

1.2

Ecografía mamaria

S. Ganau Macías



CONTENIDOS

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

INTRODUCCIÓN

INDICACIONES

- Cribado poblacional
- Complemento de la mamografía
- Ecografía clínica
- Guía de procedimientos intervencionistas
- *Second-look*
- Rastreo ganglionar

INNOVACIONES TÉCNICAS

- Sondas lineales de alta frecuencia y longitud
- Composición espacial en tiempo real de las imágenes
- Técnica armónica tisular
- Doppler
- Sistemas automatizados de ecografía mamaria
- Sonoelastografía
- Contrastes ecográficos

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA



OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Conocer y comprender las indicaciones de la ecografía en los diferentes escenarios clínicos posibles.
- Saber aplicar todas las posibilidades que ofrece la técnica para así optimizar su utilidad en beneficio de la paciente. Se ofrecerán algunas claves, incluida la incorporación de los diferentes avances técnicos, para sacarle el mayor rendimiento posible.

INTRODUCCIÓN

El empleo de los ultrasonidos es clave en el diagnóstico de la patología mamaria. A diferencia de la mamografía, ni la densidad mamaria ni la superposición de densidades suponen ningún inconveniente en la interpretación de la imagen ecográfica. Su capacidad para distinguir los diferentes tejidos mamaros, así como la naturaleza quística o sólida de las lesiones, y todo ello en ausencia de radiaciones ionizantes, refuerza el papel de la ecografía como herramienta de especial importancia en el estudio de la mama.

Los avances técnicos han permitido mejorar considerablemente la calidad de imagen con respecto a los primeros equipos de ultrasonidos y, más recientemente, constituir una aproximación más funcional de la ecografía.

INDICACIONES

Cribado poblacional

No hay evidencia suficiente para considerar a la ecografía como un método de cribado poblacional* de cáncer de mama en mujeres asintomáticas. Si bien es un método diagnóstico sencillo, seguro y cómodo, no se considera barato si se tiene en cuenta el tiempo que emplea el radiólogo en realizarla. Tampoco presenta una sensibilidad elevada en el caso del carcinoma intraductal, por ejemplo, cuya manifestación más frecuente son las calcificaciones, de difícil identificación ecográfica. Hay que considerar también que el valor predictivo positivo (VPP) de las biopsias indicadas con la ecografía es inferior al de las indicadas con la mamografía. Además, es una técnica operador dependiente y, por lo tanto, menos reproducible que, por ejemplo, la mamografía (Tabla 1.2-1).

Tabla 1.2-1. Criterios que debe cumplir una prueba diagnóstica para ser considerada útil en un programa de cribado poblacional, aplicados a la ecografía

Aceptabilidad	Validez	Reproducibilidad
Sencilla +++ Segura +++ Cómoda +++ Barata +	Sensibilidad ++ Especificidad ++ VPP +	+
+: escaso ++: moderado +++: elevado		

* El cribado poblacional de cáncer de mama sólo existe en la mayoría de los países europeos, Canadá, Australia, Nueva Zelanda y algunos países asiáticos. En todos ellos, la técnica empleada es la mamografía.

Complemento de la mamografía

Mama densa sin hallazgos mamográficos

Como se ha descrito anteriormente, la ecografía no debe considerarse como un método de cribado poblacional de cáncer de mama en mujeres asintomáticas. Uno de los múltiples motivos es el escaso VPP de la ecografía. Este concepto estadístico depende de tres factores: la sensibilidad, la especificidad y la prevalencia. A mayor prevalencia de una patología, mayor será el VPP del método diagnóstico utilizado para detectarla. Por este motivo, la ecografía realizada en un grupo con elevada prevalencia de cáncer de mama podría obtener mejores resultados.

Además de la mayor dificultad diagnóstica que supone la elevada densidad mamográfica, ésta supone por sí sola un factor de riesgo importante para cáncer de mama, con un riesgo relativo entre el 3-6 %, superior al de otros factores. Por este motivo, en estas mujeres es importante complementar la mamografía con la ecografía.



RECUERDE

Son muchos los trabajos publicados al respecto que describen un incremento significativo de detección de cáncer cuando se complementa la mamografía con la ecografía en estos casos de mama densa, aunque este aumento vaya a menudo ligado a un mayor número de biopsias innecesarias.

También se ha descrito la utilidad de la ecografía como complemento de la mamografía, en aquellos casos de mujeres con otros motivos de riesgo elevado de cáncer de mama como, por ejemplo, en portadoras de mutación genética BRCA-1 o BRCA-2.

Ya son varios los estados de Estados Unidos donde existe una ley que obliga a añadir en la conclusión de todo informe mamográfico en el que se han descrito unas mamas densas un apartado en el que se avisa a la mujer de su mayor riesgo de padecer cáncer de mama y se la emplaza a consultar con su médico la posibilidad de completar la exploración con otras pruebas diagnósticas, o bien a cambiar el método de cribado mamográfico por otro.



RECUERDE

En la última edición del *Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS)* (5ª ed. 2013) se consideran mamas densas a aquellas incluidas en las categorías *c* (mamas heterogéneas) y *d* (mamas extremadamente densas) (Tabla 1.2-2).

Tabla 1.2-2. Estos son los diferentes criterios mamográficos que definen las mamas densas y, por tanto, con mayor riesgo		
BI-RADS (5ª ed. 2013)	c	d
BI-RADS (4ª ed. 2006)	3	4
Wolfe	P2	Dy
Boyd	E	F
Tabar	IV	V
BI-RADS: Breast Imaging Reporting and Data System.		

Definición de mama densa

Se trata de una clasificación subjetiva que depende de la interpretación mamográfica del observador (Fig. 1.2-1). Se han propuesto diferentes métodos que permiten estimar la densidad mamográfica de un modo automático y, por tanto, más objetivo. Los dos sistemas más empleados son Quantra® y Volpara®. Según Brandt, el porcentaje de mamas densas con respecto al total varía hasta el 14 % en función del método empleado para clasificarlas: 43 % de las mamas, según BI-RADS; 37 %, según Quantra® y 51 %, según Volpara®.

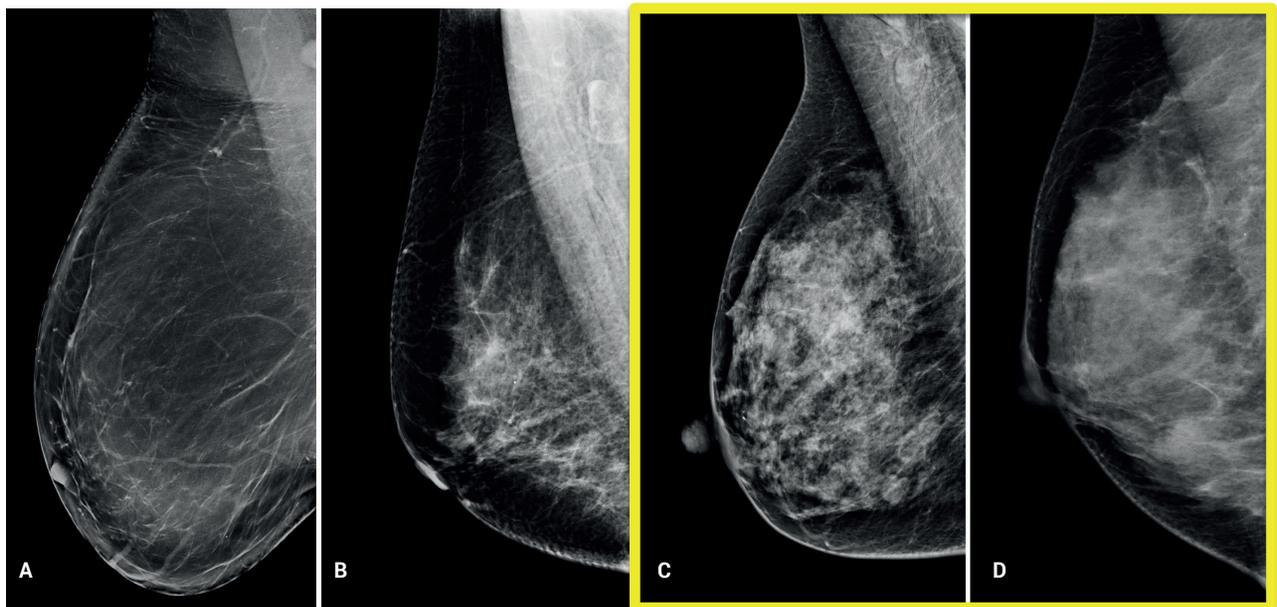


Figura 1.2-1. Clasificación *Breast Imaging Reporting and Data System* (BI-RADS) según la densidad mamaria. En amarillo, dos ejemplos de mama densa.

Mama (densa o no) con hallazgos mamográficos

La sensibilidad de la mamografía en las mamas poco densas es mayor que la de la ecografía. En las mamas densas, sin embargo, la sensibilidad de la mamografía es considerablemente menor que la de la ecografía.

Por lo tanto, el hecho de complementar la mamografía con la ecografía supone, sobre todo en este último grupo de mujeres, un considerable incremento de la sensibilidad. Hay que tener en cuenta, sin embargo, que tanta sensibilidad irá acompañada también de un incremento de biopsias innecesarias.

Ecografía clínica



Debe emplearse la ecografía como primer estudio de elección en aquellas mujeres jóvenes con palpación nodular.

La escasa patología maligna encontrada en estos casos y el hecho de procurar evitar la irradiación temprana y muchas veces innecesaria de las glándulas mamarias (la gran densidad mamaria de estas mujeres disminuye notablemente la sensibilidad de la mamografía en estos casos) son motivos para priorizar el estudio ecográfico antes que el mamográfico.

También en mujeres embarazadas puede considerarse la ecografía como el primer estudio de elección, aunque no se debe olvidar que la mamografía no es ninguna contraindicación absoluta (se pueden emplear delantales de radioprotección en caso necesario).

Durante la lactancia, la ecografía puede ser de mayor utilidad que la mamografía debido al aumento de densidad mamográfica asociada a la congestión mamaria.

También la ginecomastia del varón puede estudiarse con ecografía como primera elección.

Conviene tener en cuenta que si la lesión palpable es muy superficial puede ser de utilidad una interposición acústica (capa de gel o una almohadilla de silicona) para definir la lesión con mayor precisión (Fig. 1.2-2).

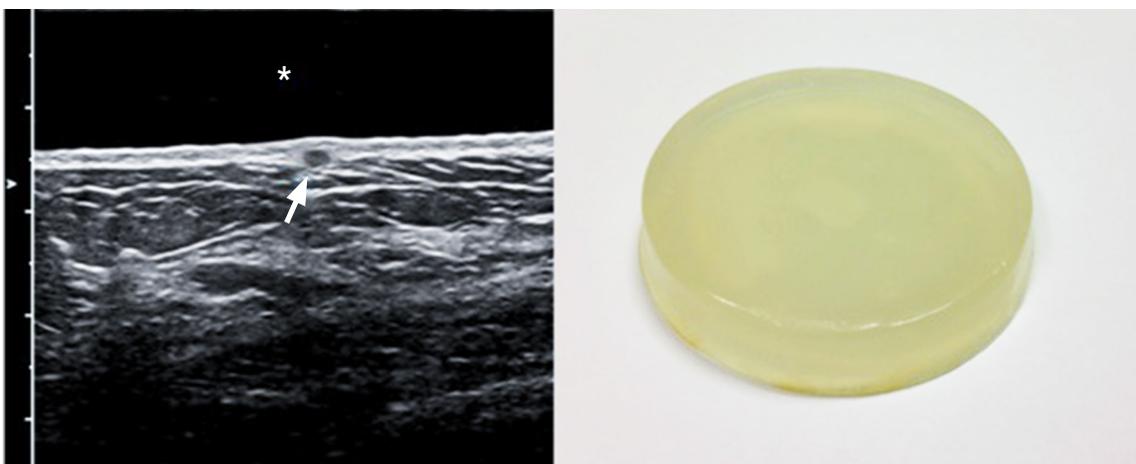


Figura 1.2-2. Almohadilla de silicona que se coloca entre la piel y el transductor. Esta interposición acústica (asterisco) permite una mayor definición de la lesión superficial (flecha).

Guía de procedimientos intervencionistas

La ecografía es el método de elección en los procedimientos intervencionistas de la mama, salvo en el caso de las calcificaciones y de aquellas imágenes mamográficas sin traducción ecográfica, donde la localización mamográfica guiada con estereotaxia es lo más adecuado. El hecho de realizarse en tiempo real (pudiendo visualizar el trayecto de la aguja a lo largo de todo el procedimiento), de ser una técnica muy rápida, de no utilizar radiaciones ionizantes y de ser más cómoda tanto para la paciente como para el médico especialista, la convierten en la guía más usada.

De entre los procedimientos intervencionistas guiados por ecografía, se encuentran:

- Punción-evacuación de quistes.
- Punción-aspiración con aguja fina.
- Biopsia con aguja gruesa.
- Biopsia asistida por vacío.
- Ablación percutánea de lesiones.
- Localización de lesiones (arpón [Fig. 1.2-3], ROLL, SNOLL, semillas radioactivas).
- Ganglio centinela.
- Marcaje de lesiones posbiopsia.
- Marcaje pretratamiento neoadyuvante.
- Marcaje de ganglios afectos.
- Drenaje de abscesos.
- Galactografía (tras la inyección de contraste intraductal).

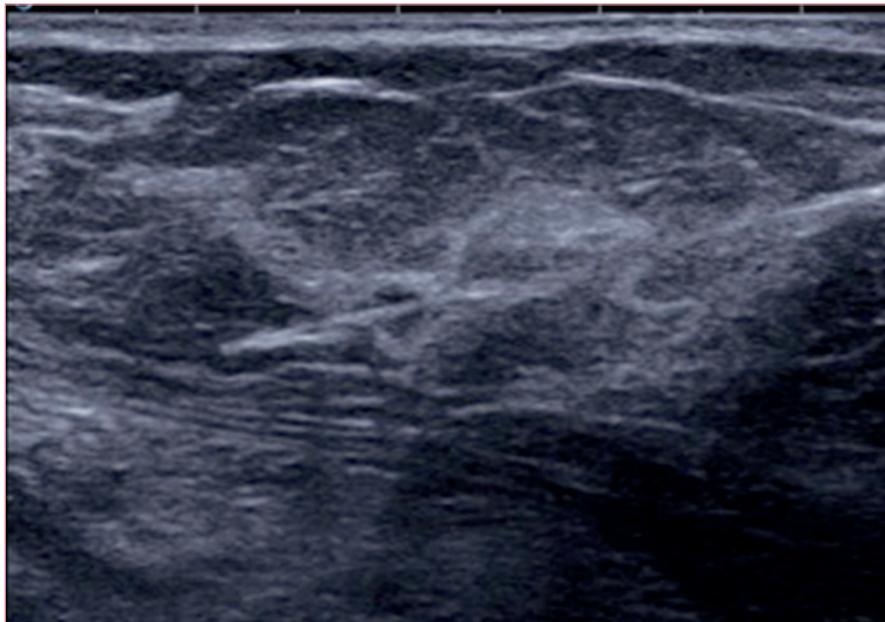


Figura 1.2-3. Localización prequirúrgica con arpón guiado por ecografía.

Se identifica el arpón atravesando la lesión nodular milimétrica.

Second-look ecográfico

A pesar de la gran sensibilidad y del elevado valor predictivo negativo de la resonancia magnética (RM), su especificidad es modesta. Por este motivo, será frecuente la necesidad de tipificar histológicamente algunos de los hallazgos de la RM. Para ello, se pueden realizar biopsias guiadas por RM. Es un método caro, que consume bastante tiempo y para el que en la mayoría de las ocasiones es necesaria la administración de contraste endovenoso. Por este motivo, es tan importante el *second-look* ecográfico, que se basa en realizar un estudio ecográfico selectivo de la zona en la que previamente (RM) se ha identificado el hallazgo en cuestión (Fig. 1.2-4).

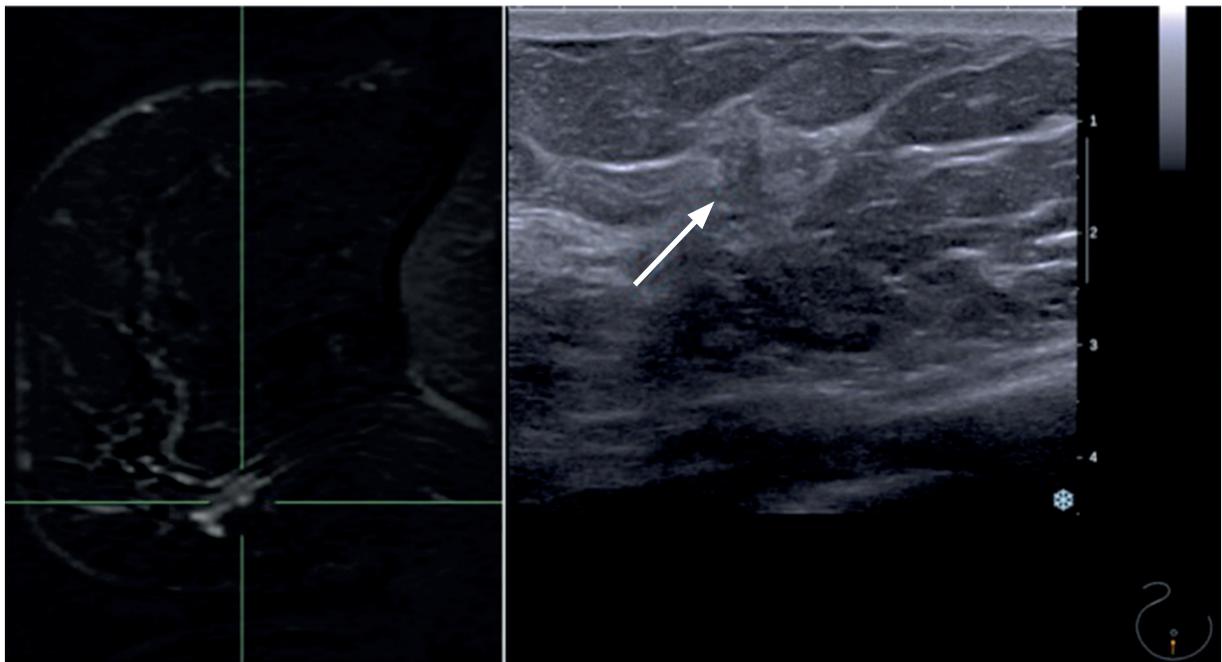


Figura 1.2-4. *Second-look* ecográfico de captación patológica en resonancia magnética.

Biopsia con aguja gruesa: carcinoma ductal infiltrante.

Hay que tener en cuenta las posiciones distintas en las que se realizan ambas pruebas (RM: decúbito prono; eco: decúbito supino), lo que va a suponer —sobre todo en función de la situación de las lesiones y de la mayor o menor proporción de tejido fibroglandular de la mama— cierta dificultad para localizarlas por ecografía.



RECUERDE

La referencia más útil para localizar la lesión es la distancia pezón-lesión, que variará poco entre ambas técnicas.

Si al fin se consigue identificar la lesión y se considera necesaria su tipificación histológica, se deberá proceder a su biopsia mediante guía ecográfica (más fácil, barata, cómoda y sin administrar contraste endovenoso).



RECUERDE

Puede ser muy útil la colocación de un clip de marcaje posbiopsia, para así facilitar el manejo posterior de la lesión. La ausencia de correlación ecográfica de los hallazgos sospechosos en la RM no excluye su malignidad. En estos casos, debe realizarse una biopsia asistida por RM.

Recientemente, han aparecido sistemas como la ecografía virtual en tiempo real, o *real-time virtual sonography*, que permite simultanear en un monitor las imágenes de la RM y de la ecografía en tiempo real, lo que permite incrementar el número de lesiones detectadas en la ecografía y, por ende, disminuir la necesidad de realizar biopsias guiadas por RM.



La probabilidad de malignidad es mayor en aquellas lesiones detectadas por RM con correlación ecográfica que en aquellas lesiones detectadas por RM sin correlación ecográfica.

Rastreo ganglionar

El rastreo en busca de ganglios patológicos es fundamental en el estadiaje del cáncer de mama, y la ecografía es el método de elección, siendo moderadamente sensible y altamente específica. Debe realizarse una exploración cuidadosa intentando evitar cortes tangenciales que pudieran falsear las características morfológicas de los ganglios.

La ecografía no sólo consigue identificar el ganglio, sino que también permite pronosticar su afectación tumoral o no —en función de criterios morfológicos— y dirigir la aguja en tiempo real para su punción, bien sea con aguja fina o con aguja gruesa.

La ecografía permite estudiar:

- Ganglios axilares (los tres niveles de Berg, aunque los niveles II y III pueden ser más difíciles de explorar).
- Ganglios de la cadena mamaria interna.
- Ganglios supraclaviculares.
- Ganglios intramamarios.



RECUERDE

Los criterios morfológicos más importantes que sugieren afectación metastásica de un ganglio son:

- Ausencia de hilio.
- Engrosamiento cortical (focal, lobulaciones, etc.) (Fig. 1.2-5).

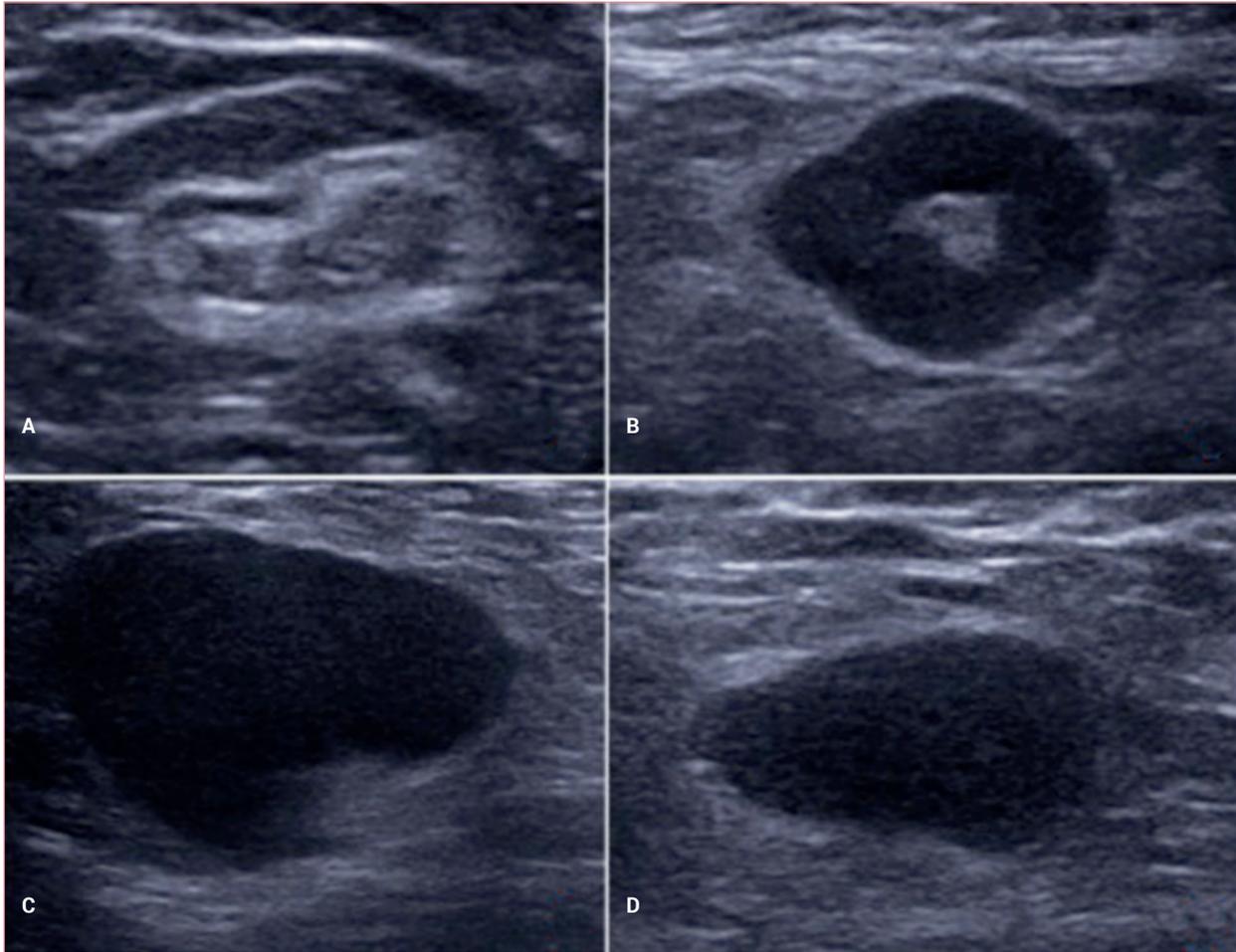


Figura 1.2-5. Aspecto ecográfico de un ganglio no patológico (A) y tres ganglios patológicos (B, C y D).



Los tres niveles axilares de Berg son:

- Nivel I (inferolateral al músculo pectoral menor).
- Nivel II (detrás del músculo pectoral menor).
- Nivel III (infraclavicular o superomedial al músculo pectoral menor).

INNOVACIONES TÉCNICAS

Sondas lineales de alta frecuencia y longitud

Las sondas lineales longitudinales y de alta frecuencia (7,5 MHz como mínimo) son imprescindibles para realizar un examen ecográfico preciso.



RECUERDE

A mayor frecuencia del transductor, mayor es la resolución de imagen de los tejidos blandos superficiales.

Además, cuanto mayor es la frecuencia mayor es también la resolución axial, que va a permitir identificar con mayor facilidad la fina pseudocápsula ecogénica que suele rodear a las lesiones mamarias benignas.

Es importante tener en cuenta los conceptos *ancho de banda* (gama de frecuencias del pulso de ultrasonido) y *centro de frecuencia* al describir las características técnicas del transductor.

Ejemplo de nomenclatura: L10-5

L: transductor lineal.

10: extremo superior del ancho de banda.

5: extremo inferior del ancho de banda.

7,5: probable centro de frecuencia.

Composición espacial en tiempo real de las imágenes

Otro avance que permite mejorar la caracterización de las lesiones identificadas en la mamografía es la composición espacial en tiempo real de las imágenes. A diferencia de las imágenes convencionales, en las que la imagen se construye a partir de un único barrido del haz de ultrasonidos generado a 90° hacia la superficie del transductor.



RECUERDE

Los nuevos transductores permiten construir la imagen a partir de múltiples barridos con múltiples angulaciones (Fig. 1.2-6).

Todo ello va a suponer importantes ventajas en la caracterización de las lesiones, debido a:

- Mejor identificación de la pseudocápsula ecogénica típica de las lesiones benignas.
- Reducción de las sombras de los bordes de la lesión.
- Disminución del refuerzo acústico.
- Disminución de la sombra acústica posterior.

Técnica armónica tisular

El hecho habitual es que el transductor reciba el haz de ultrasonidos a la misma frecuencia con la que lo ha transmitido. Los elementos de frecuencia más baja del haz se suelen dispersar con los bordes de la lesión, lo que conlleva la aparición de artefactos que disminuyen la resolución de contraste de la imagen.

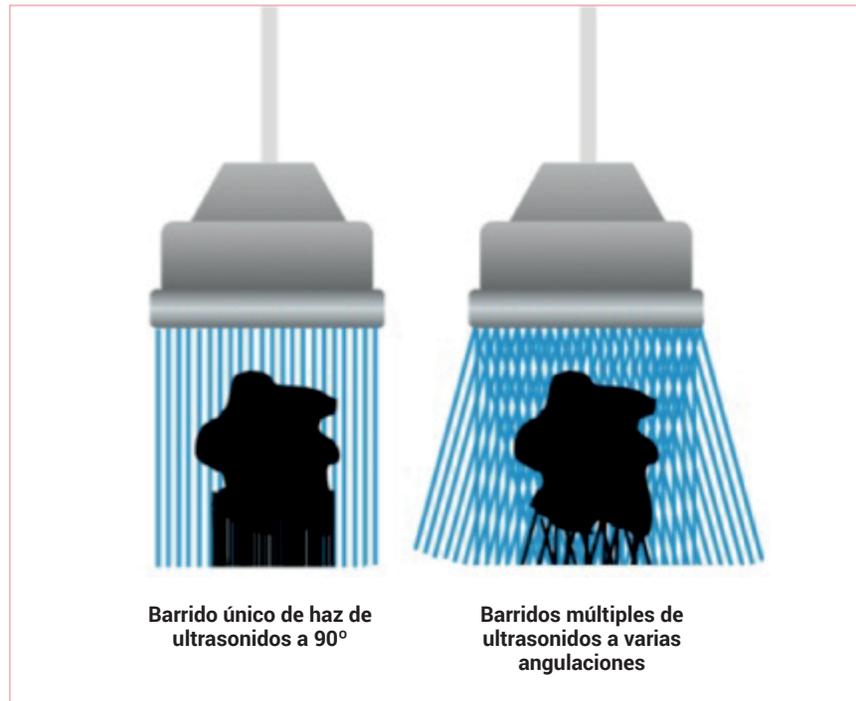


Figura 1.2-6. Mejor definición del componente posterior de la lesión en el transductor con barridos múltiples a varias angulaciones.



RECUERDE

En el caso de utilizar la imagen armónica tisular, el haz recibido por el transductor es un múltiplo de la frecuencia emitida, lo que permite reducir estos artefactos y mejorar la resolución del contraste.

- Puede ser de gran utilidad para el estudio de los quistes. El empleo de los armónicos permite distinguir los ecos internos por artefactos (desaparecen con la técnica) de los ecos internos reales por contenido (persisten o se hacen más evidentes) (Fig. 1.2-7).
- También permiten reconocer mejor aquellas lesiones nodulares isoecoicas a la grasa adyacente que con el empleo de los armónicos se vuelven más hipoeicoicas y, por lo tanto, más fáciles de reconocer.
- Con la técnica armónica tisular será más fácil también reconocer la pseudocápsula ecogénica de las lesiones benignas.



Hay que tener en cuenta, sin embargo, la reducida penetración de los armónicos en aquellos casos de mamas de gran tamaño y predominantemente fibrosas, así como en aquellas lesiones profundas.

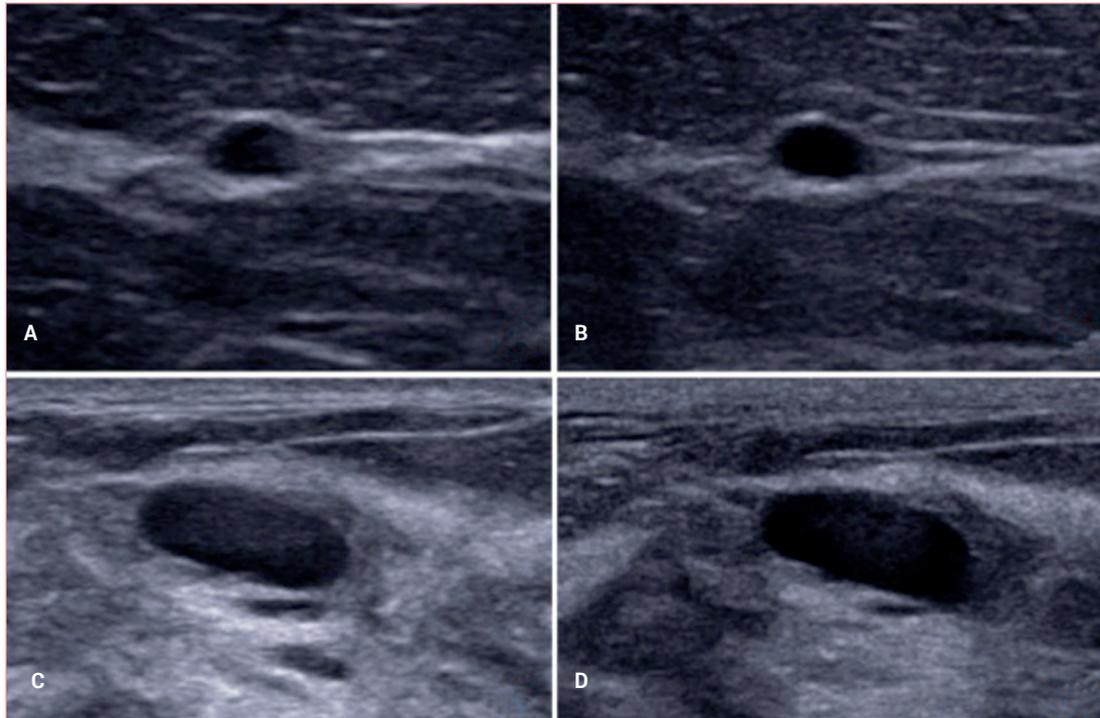


Figura 1.2-7. Dos quistes con artefactos frente a contenido en su interior (A y C).

Tras utilizar los armónicos, se identifica la desaparición de los artefactos (B), compatible con quiste simple, y persistencia del contenido ecogénico (D), compatible con contenido quístico.

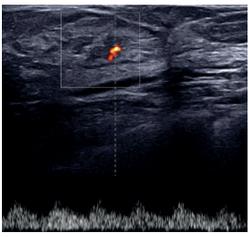
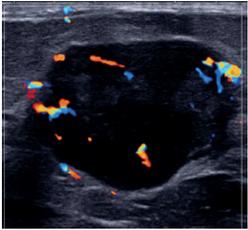
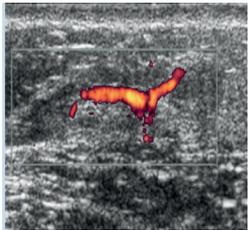
Doppler

En cuanto a la utilización del **Doppler color**, el **Doppler de energía** o el **Doppler pulsado o espectral** para el estudio de la patología mamaria, hay que tener en cuenta que el Doppler de energía es el más sensible al flujo lento y a los vasos pequeños. Sin embargo, no es de ninguna utilidad para demostrar la dirección del flujo (a diferencia del Doppler color). El Doppler pulsado, que permite diferenciar el flujo arterial del venoso, puede ser de utilidad para medir el índice de resistencia [IR = (velocidad sistólica - velocidad diastólica)/velocidad sistólica], que con frecuencia está aumentado en las lesiones malignas (una IR superior a 0,7 aumenta la especificidad para malignidad).



Teniendo en cuenta que los vasos neoangiogénicos tumorales son de pequeño tamaño, tortuosos y no cursan paralelos a la piel, parece más adecuado utilizar el Doppler energía que los otros (Tabla 1.2-3).

Para obtener una buena imagen Doppler color son necesarios, entre otros, los siguientes requisitos: usar transductores de alta frecuencia (>12 MHz), no comprimir en exceso con el transductor, ajustar velocidades y frecuencia de repetición de pulso (entre 7 y 10 kHz), así como utilizar una máxima ganancia (85-90 %).

Tabla 1.2-3. Diferentes tipos de Doppler y su utilidad		
Pulsado		Diferencia flujo arterial y venoso
Color		Sensible a la dirección del flujo
Power		No direccional. Más sensible al flujo lento y a vasos pequeños.



RECUERDE

Pese a que las lesiones tumorales malignas suelen presentar mayor vascularización, se debe tener en cuenta que algunas lesiones benignas pueden estar también muy vascularizadas, lo que puede conducir a error.

En la [tabla 1.2-4](#) se enumeran algunos de los aspectos de la vascularización que sugieren benignidad o malignidad. El Doppler es una herramienta útil, pero un contexto adecuado en el que se deben tener en cuenta también otros aspectos.

Tabla 1.2-4. Características de la vascularización lesional que sugieren malignidad o benignidad	
Sugieren Malignidad	Vasos centrales Vasos aferentes perpendiculares Morfología tortuosa (angiogénesis) Número de vasos aferentes Pérdida de flujo diastólico IR muy elevado (no se correlaciona con la agresividad)
Sugieren Benignidad	Vasos periféricos Trayecto curvilíneo Morfología regular Signos del vaso paralelo (arteria y vena juntas) Vaso aferente único

Otras utilidades del Doppler color pueden ser diferenciación de quistes complejos con ecos en su interior de lesiones sólidas (las primeras no presentan registro vascular a diferencia de las segundas), distinguir adenopatías (con flujo hilar) de otras lesiones sólidas, evaluación de la vascularización de la mama (útil, por ejemplo, en la enfermedad de Mondor), identificación de calcificaciones intraquísticas (efecto *twinkling* o centelleo), etcétera.

La quinta edición del BI-RADS (2013) incluye la información aportada por el Doppler: ausencia de vascularización, vasos internos y vasos en anillo.

Sistemas automatizados de ecografía mamaria

Con la intención de incrementar la reproducibilidad de la ecografía, han surgido algunos **sistemas automatizados de ecografía mamaria**, conocidos en inglés como *automated breast ultrasound* (ABUS™). La mayoría de estos sistemas utiliza un transductor de grandes dimensiones que el técnico radiólogo, tras aplicar una generosa cantidad de gel conductor, desplaza por prácticamente toda la superficie mamaria —con la mujer en decúbito supino— en forma de diferentes barridos (Fig. 1.2-8). Estos barridos permiten capturar hasta 600 imágenes por cada uno de ellos y ofrecer una imagen mamaria por cada 2 mm de avance.



Figura 1.2-8. ABUS™. Técnico realizando diferentes barridos de una mama con el transductor de gran tamaño (imagen de Siemens®).



Estas imágenes se reconstruyen, con una resolución de imagen de hasta 1 mm, en los tres planos del espacio (axial, sagital y coronal), motivo por el cual también se conoce a estos sistemas como ecografía en 3D (Fig. 1.2-9).

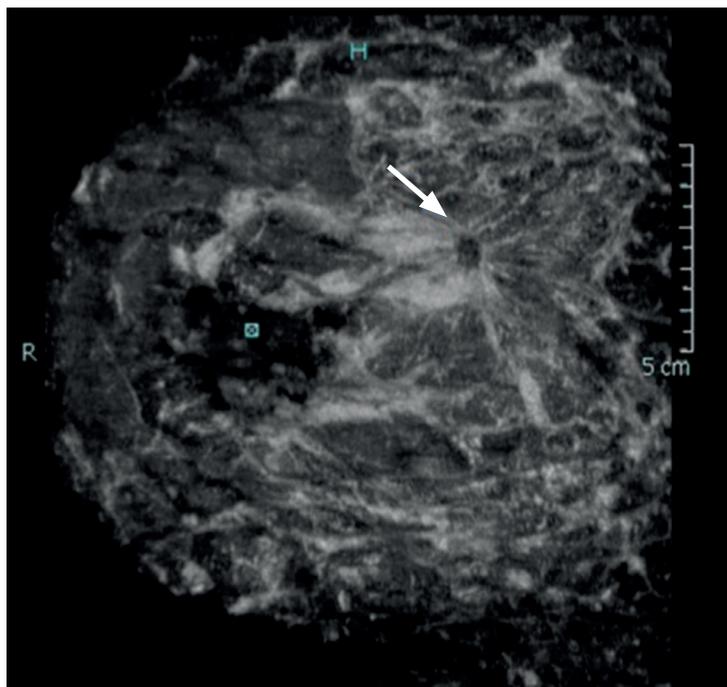


Figura 1.2-9. ABUS™. Corte ecográfico coronal. Se identifica el «signo de la retracción», específico de los sistemas automatizados de ecografía mamaria y típico de lesiones malignas. Carcinoma ductal infiltrante (cortesía de la Dra. F. Gras).

Las múltiples imágenes obtenidas con sus referencias anatómicas son examinadas posteriormente por el radiólogo en la estación de trabajo. El tiempo medio de realización del estudio es de unos 10-12 minutos, y el de interpretación, de unos 2-4 minutos. Las mayores limitaciones de la técnica son el estudio de la región axilar y la imposibilidad de simultanear el estudio con otras herramientas diagnósticas, como el Doppler o la elastografía, que algunos dispositivos ya han resuelto recientemente.

Con respecto a la ecografía habitual, los resultados son dispares, aunque la mayoría de los estudios más recientes coincide en otorgar a ambas unos resultados similares.

No obstante, todavía no se ha conseguido evidencia suficiente como para considerarla un método de cribado alternativo a la mamografía.

Sonoelastografía

Más recientemente, ha aparecido una nueva técnica que, a diferencia de las anteriores, evalúa aspectos no tan morfológicos sino más funcionales, como, por ejemplo, la dureza de la lesión. En general, las lesiones blandas suelen considerarse de naturaleza benigna a diferencia de las lesiones más duras. Sin embargo, este aspecto es muy difícil demostrarlo con el modo B ecográfico. Por todo ello, han surgido dos técnicas novedosas que comparten el mismo nombre, **sonoelastografía**, pese a utilizar mecanismos de acción distintos (Tabla 1.2-5).

La quinta edición del BI-RADS (2013) incluye la información aportada por la elastografía: lesiones blandas, intermedias o duras.

	Elastografía estática	Elastografía transición
Compresión	Sí	No
Pulsos acústicos	No	Sí
Reproducible	+	+++
Tipo de onda	onda de compresión (<i>strain waves</i>)	onda de cizallamiento (<i>shear waves</i>)
Unidad	No (scores, ratios, etcétera)	Sí (kilopascales, m/s)
Método	Cualitativo o semicuantitativo	Cuantitativo

De compresión

Conocida también por su nombre en inglés *strain imaging*, valora la deformación de los diferentes tejidos como consecuencia del efecto de las ondas de compresión emitidas desde el transductor. Tras comprimir suavemente la piel con toda la superficie del transductor, se obtiene una imagen llamada elastograma que aparece en el monitor de forma conjunta con la imagen en modo B. Existen dos tipos de elastogramas posibles:

- Uno de ellos se fundamenta en una *escala de grises*, en la que los tejidos más blandos aparecen en blanco y los más duros, en negro. Una vez diferenciada la lesión a estudio, que aparecerá más oscura que el tejido mamario adyacente, hay que tener en cuenta su tamaño y compararlo con el tamaño de la imagen en modo B. El hecho de que la imagen resultante del elastograma sea de menor tamaño irá más a favor de su naturaleza benigna. Por lo contrario, si es de igual o mayor tamaño, sugerirá más su origen maligno. Una explicación posible de este fenómeno sería la reacción desmoplásica originada en las lesiones malignas. Esta evaluación cualitativa puede realizarse de un modo semicuantitativo empleando ratios (por ejemplo, diámetro mayor de la lesión en el elastograma dividido por el diámetro mayor de la lesión en el modo B).
- Otro tipo de elastograma posible representa tanto la lesión como las demás estructuras mamarias en diferentes colores —*escala de colores*—, según la elasticidad de los tejidos y de acuerdo con una escala cromática que varía en función de la casa comercial. Han aparecido diferentes clasificaciones para diferenciar, en función de los diferentes patrones de distribución de colores, la apariencia benigna o maligna de las lesiones. La clasificación de Ueno y una modificación de la misma ideada posteriormente por Rizzatto son las más conocidas (Fig. 1.2-10).

De transición

Conocida también como elastografía supersónica o *shear-wave imaging*, desarrollada más recientemente que la anterior, se caracteriza por el empleo de unos pulsos de ultrasonidos transmitidos a gran velocidad desde el mismo transductor y sin necesidad apenas de comprimir la piel.

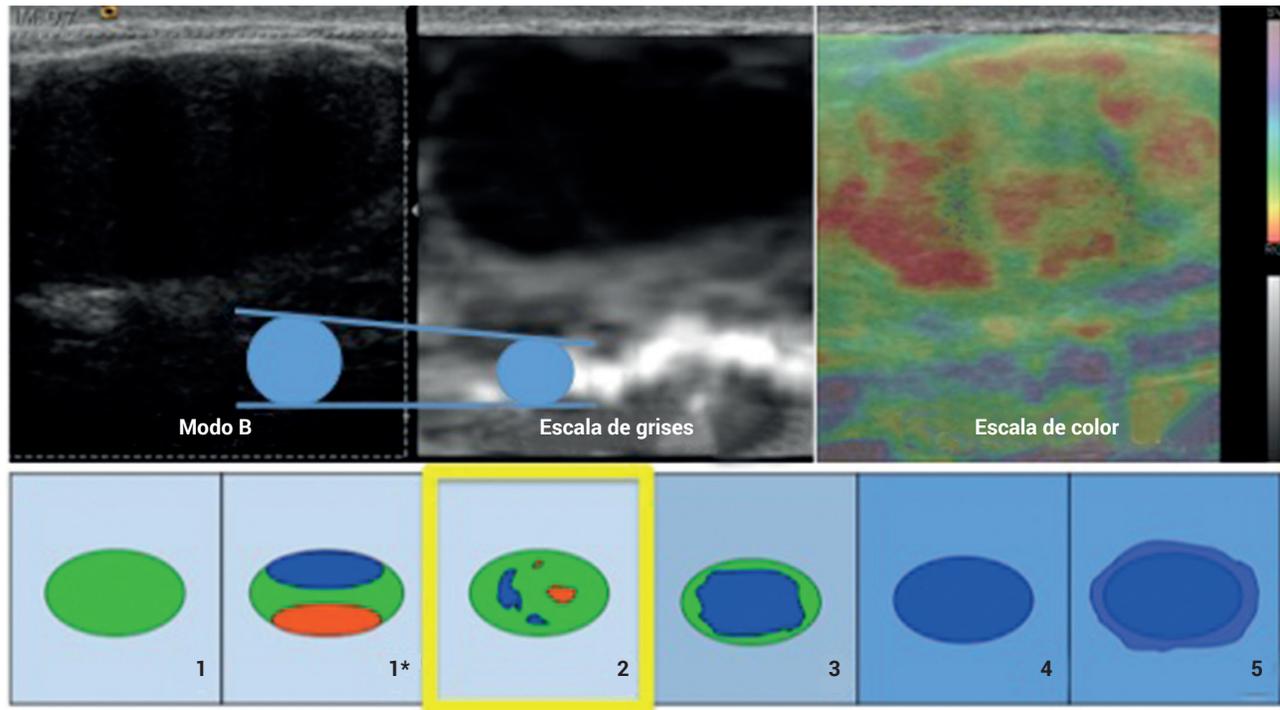


Figura 1.2-10. Elastografía de compresión (escala de grises: imagen en modo B de mayor tamaño que elastograma sugiere lesión blanda o benigna; escala de color: score 2 de la escala de Ueno o patrón en mosaico sugiere fibroadenoma. Biopsia con aguja gruesa: fibroadenoma.



RECUERDE

Los tejidos generarán unas ondas como respuesta a estos pulsos, conocidas como ondas de cizallamiento (*shear-waves*, en inglés), cuya velocidad variará en función de la dureza de las lesiones o estructuras tisulares que atraviesen.

Estos datos quedarán reflejados en un elastograma de colores —escala cromática en función de la mayor o menor dureza— superpuesto a la imagen en modo B. A partir de las regiones de interés que se establezcan en la zona de máxima dureza de la lesión y en la grasa de alrededor, se conocerán automáticamente los valores cuantitativos de diferentes parámetros como elasticidad máxima, media, mínima o el ratio entre la dureza media de la lesión y la dureza media de la grasa, lo cual permitirá conocer cuántas veces es más dura la lesión que la grasa cercana (Fig. 1.2-11).



Las principal utilidad de la sonoelastografía sería la de reclasificar mejor aquellas lesiones ecográficas sólidas y bien definidas, cuyo aspecto en modo B no puede por sí solo establecer de forma rotunda la categorización BI-RADS 3 (lesión de probable origen benigno) o BI-RADS 4a (lesión con baja sospecha de malignidad).

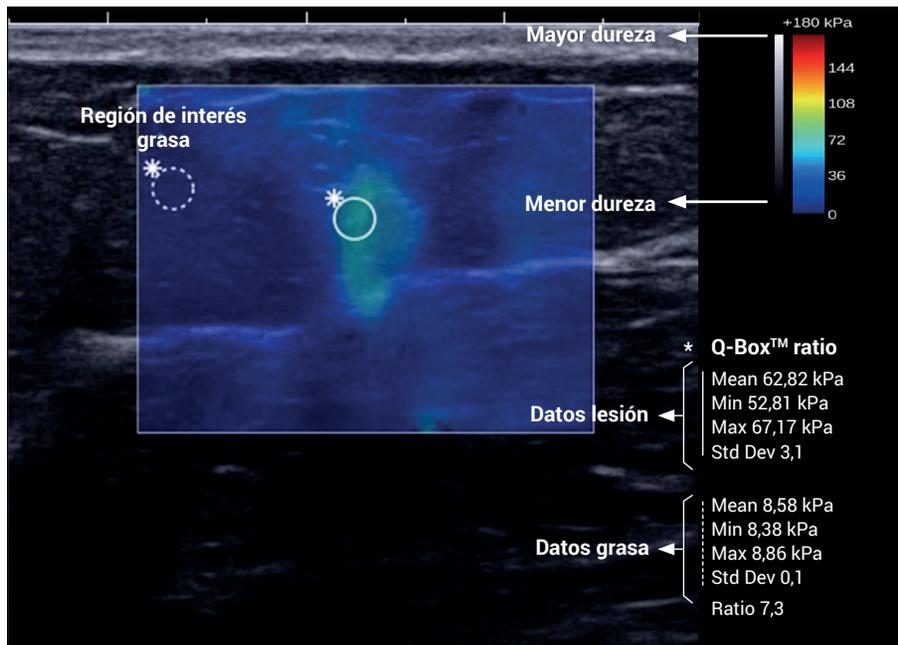


Figura 1.2-11. Elastografía con ondas de cizallamiento. Aspectos técnicos.

Biopsia con aguja gruesa: carcinoma mucinoso.

Las implicaciones a simple vista no parecen considerables, pero sí lo son porque mientras la categorización BI-RADS 3 supone un seguimiento avanzado de las lesiones, la consideración BI-RADS 4a lleva implícita la necesidad de estudio histológico mediante biopsia. Parecería oportuno pues, que una lesión BI-RADS 3/4a con unos datos elastográficos sugestivos de dureza baja pudiera reclasificarse como BI-RADS 3 y, por tanto, ser tributaria de seguimiento avanzado, mientras que la misma lesión con unos datos elastográficos sugestivos de dureza elevada, reclasificarla como BI-RADS 4a y biopsiarla. El modo de grises de la elastografía de compresión aporta sensibilidad al modo B, mientras que el modo color aporta más especificidad. Por lo que respecta a la elastografía de transición, en función de los puntos de corte establecidos se podrá conseguir aumentar la sensibilidad o la especificidad, y disminuir o aumentar, respectivamente, el punto de corte.

Otras utilidades descritas son:

- Diferenciación de las lesiones quísticas hipoecoicas de pequeño tamaño con respecto a lesiones sólidas (los quistes presentan un artefacto característico en la elastografía que los diferencia de las demás lesiones, aunque éste es variable en función del equipo).
- Diferenciación de lesiones sólidas isoecoicas con respecto al tejido adiposo adyacente y, por ende, difíciles de identificar.
- Valoración de la respuesta tumoral de tratamientos neoadyuvantes en aquellos casos en los que no es posible realizar resonancia magnética.
- Valoración de los ganglios axilares.

Contrastes ecográficos

Los medios de contraste ecográfico están compuestos por microburbujas de gas más pequeñas que los hematíes y que presentan una cubierta de galactosa o fosfolípidos.

Estas partículas, que circulan por el torrente sanguíneo, se caracterizan por aumentar la emisión acústica, es decir, la intensidad de señal, cuando se rompen a consecuencia de la presión sónica.

El frasco con el constituyente del contraste ecográfico suele mezclarse con suero fisiológico unos instantes antes de la administración endovenosa. Las microburbujas circularán unos minutos por el torrente sanguíneo hasta ser finalmente eliminadas, en general por la vía respiratoria. Es imprescindible utilizar índices mecánicos bajos (0,08-0,1) para que las microburbujas se mantengan estables. Cuanto mayor sea su recorrido por las zonas barridas con el transductor, mayor será la presión sónica recibida y, en consecuencia, mayor será el número de oscilaciones que se generen. Estas oscilaciones irán comportando cada vez una mayor inestabilidad a las microburbujas, que acabarán por romperse. Cada rotura implicará un incremento de emisión acústica que se podrá detectar en el monitor del ecógrafo en tiempo real.



RECUERDE

Los ganglios captan el contraste de forma progresiva y homogénea (hiperecoicos). El hecho de que persista alguna zona sin captación traducirá probablemente un acúmulo de células tumorales «ocupantes de espacio» capaces de desplazar los microvasos del ganglio e impedir la visualización del contraste circulante.

Estos focos más oscuros, con alta probabilidad de afectación tumoral y con una resolución de hasta 3 mm, deben ser la diana a la que dirigir la aguja con la que se realiza la punción ganglionar (Fig. 1.2-12).

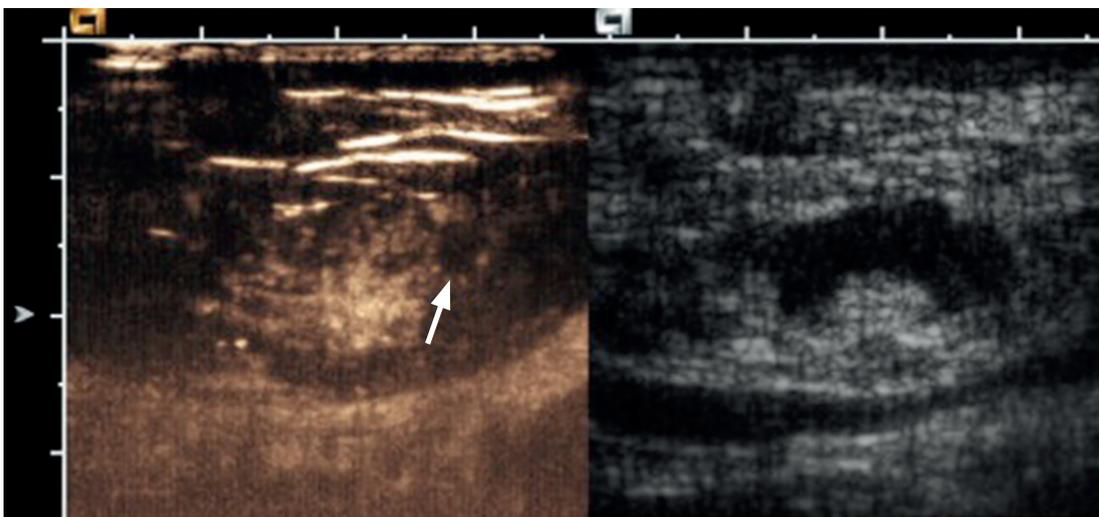


Figura 1.2-12. Tras la administración de contraste endovenoso, el ganglio se muestra captante, excepto en una pequeña zona (flecha) que se corresponde con un acúmulo de células tumorales.

El contraste ecográfico puede utilizarse también para el estudio de las lesiones mamarias. Sin embargo, no aporta información adicional al modo B y, por lo tanto, su uso para este fin está muy limitado. De manera similar al comportamiento morfocinético del contraste utilizado en la resonancia magnética (gadolinio), las lesiones benignas se suelen captar de manera lenta y progresiva, mientras que las lesiones malignas lo hacen más rápidamente. En este último grupo de lesiones, el contraste «lava» o desaparece en un intervalo menor de tiempo.

En todo caso, el contraste ecográfico nunca debe ser considerado como un sustituto de la biopsia mamaria.



CONCLUSIONES

- La ecografía es una técnica relativamente imprescindible en el diagnóstico de la patología mamaria. Son muchas sus indicaciones y no presenta ninguna contraindicación absoluta.
- Es imprescindible utilizar todas las herramientas que nos ofrecen los equipos de ultrasonidos de hoy en día, y no limitarnos al modo B. Esto incluye, entre otros, el empleo de los armónicos, el Doppler (en particular, el power) y la elastografía.
- La ecografía, debido a que es una técnica muy operador dependiente, debe realizarse siempre de manera metódica y exhaustiva. Para disminuir esta dependencia, existen sistemas automáticos de ecografía en 3D, cuyo desarrollo está permitiendo la casi equiparación con la ecografía free-hand tradicional.



BIBLIOGRAFÍA

- Barr RG. Breast Elastography. New York: Thieme; 2015.
- Barr RG. Sonographic Breast Elastography: a primer. J Ultrasound Med. 2012;31:773-783.
- Bedi DG, Krishnamurthy R, Krishnamurthy S et al. Cortical morphologic features of axillary lymph nodes as a predictor of metastasis in breast cancer: in vitro sonographic study. AJR .2008;191:646-652.
- Lee SW, Choi HY, Baek SY et al. Role of color and power Doppler imaging in differentiating between malignant and benign solid breast masses. J Clin Ultrasound. 2001;30:459-464.
- Park AY, Seo BK. Up-to-date Doppler techniques for breast tumor vascularity: superb microvascular imaging and contrast-enhanced ultrasound. Ultrasonography. 2018;37:98-106.
- Park VY, Kim MJ, Kim EK, Moon HJ. Second-look US: How to find breast lesions with a suspicious MR imaging appearance. Radiographics. 2013;33:1361-1375.
- Schaefer FKW, Waldmann A, Katalinic A et al. Influence of additional breast ultrasound on cancer detection in a cohort study for quality assurance in breast diagnosis—analysis of 102,577 diagnostic procedures. Eur Radiol. 2010;20:1085-1092.
- Sever AR, Mills P, Weeks J et al. Preoperative needle biopsy of sentinel lymph nodes using intradermal microbubbles and contrast-enhanced ultrasound in patients with breast cancer. AJR Am J Roentgenol. 2012;198:465-470.
- Stavros AT. Breast ultrasound. 2ª ed. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams&Wilkins; 2018.