

ACTAS Dermo-Sifiliográficas

www.actasdermo.org



Ecografía aplicada al manejo del melanoma maligno cutáneo

I. Fernández Canedo^{a,*}, D. Moreno Ramírez^b, P. Valdés Solís^c y M. de Troya Martín^a

^aServicio de Dermatología, Hospital Costa del Sol, Marbella, Málaga, España

^bServicio de Dermatología, Hospital Virgen Macarena, Sevilla, España

^cServicio de Radiodiagnóstico, Hospital Costa del Sol, Marbella, Málaga, España

PALABRAS CLAVE

Ecografía;
Melanoma;
Metástasis
subcutáneas;
Ganglios metastásicos

KEYWORDS

Ultrasound;
Melanoma;
Subcutaneous
metastases;
Metastatic nodes

Resumen En las últimas décadas, la ecografía cutánea ha adquirido un protagonismo creciente en el ámbito de la dermatología. Hasta el momento son múltiples sus aplicaciones, tanto en patología inflamatoria como en patología tumoral. De hecho, el melanoma es uno de los tumores que más se ha beneficiado de sus avances tecnológicos, tanto para el diagnóstico inicial como para el seguimiento. Tal es así que hoy en día la ecografía cutánea se ha posicionado como herramienta diagnóstica no invasiva, cuyas principales aplicaciones en el campo del melanoma son determinar el espesor tumoral y analizar la vascularización intratumoral, con objeto de conocer factores pronósticos a tiempo real, así como ayudar al diagnóstico de metástasis subcutáneas y ganglionares durante la estadificación inicial y durante el seguimiento con objeto de disminuir la morbimortalidad.

© 2015 Elsevier España, S.L.U. y AEDV. Todos los derechos reservados.

Ultrasound applied to the management of malignant melanoma

Abstract In the last few decades, the role of cutaneous ultrasound has increased in dermatology. This technique currently has multiple applications, both in inflammatory and tumoural disease. Indeed, melanoma is one of the tumours benefitting most from technological advances in ultrasound, both for initial diagnosis and for follow-up. Today, cutaneous ultrasound is a non-invasive diagnostic technique, whose main applications in melanoma are to determine tumoural thickness and analyse intratumoural vascularisation. This allows prognostic factors to be determined in real time and contributes to the diagnosis of subcutaneous and nodal metastases during initial staging and follow-up with a view to reducing morbidity and mortality.

© 2015 Elsevier España, S.L.U. and AEDV. All rights reserved.

*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: inesbier@gmail.com (I. Fernández Canedo).

Introducción

En el campo del melanoma, la ecografía se está posicionando como una herramienta de gran utilidad aportando información complementaria de gran valor para el diagnóstico y el seguimiento clínico. El estudio ecográfico del melanoma primario nos permite realizar una estimación preoperatoria del espesor tumoral y analizar su vascularización in vivo. Además, la exploración ecográfica del territorio de drenaje linfático facilita la detección precoz de enfermedad locorregional.

Estudio ecográfico del melanoma cutáneo primario

Entre las aplicaciones de la ecografía cutánea en el melanoma cutáneo primario figuran determinar el espesor tumoral y analizar el grado de vascularización intratumoral; ambos factores pronóstico pueden ser evaluados antes de la propia

exéresis del tumor aportando información relevante para el clínico.

Desde el punto de vista ecográfico, el melanoma se presenta como una lesión hipoeoica y homogénea bien definida localizada en la dermis (fig. 1A). Estas características ecográficas por sí solas permiten diferenciar el melanoma de otras lesiones no melanoma con una sensibilidad del 100% y una especificidad del 33%¹. En ocasiones, el tumor puede llegar a ser anecoico simulando una lesión quística (fig. 1B). La morfología suele ser lineal, oval o elongada, delimitada en la superficie por la epidermis y con un margen profundo bien definido, con refuerzo posterior en algunos casos. En ocasiones el margen profundo se torna irregular, lo cual es sugestivo de infiltración de tejidos profundos (fig. 1C); incluso llegan a apreciarse las prolongaciones del tumor. El eco de entrada puede verse interrumpido en lesiones ulceradas produciéndose una imagen de refuerzo posterior en el tejido subcutáneo o ser irregular en lesiones verrucosas².

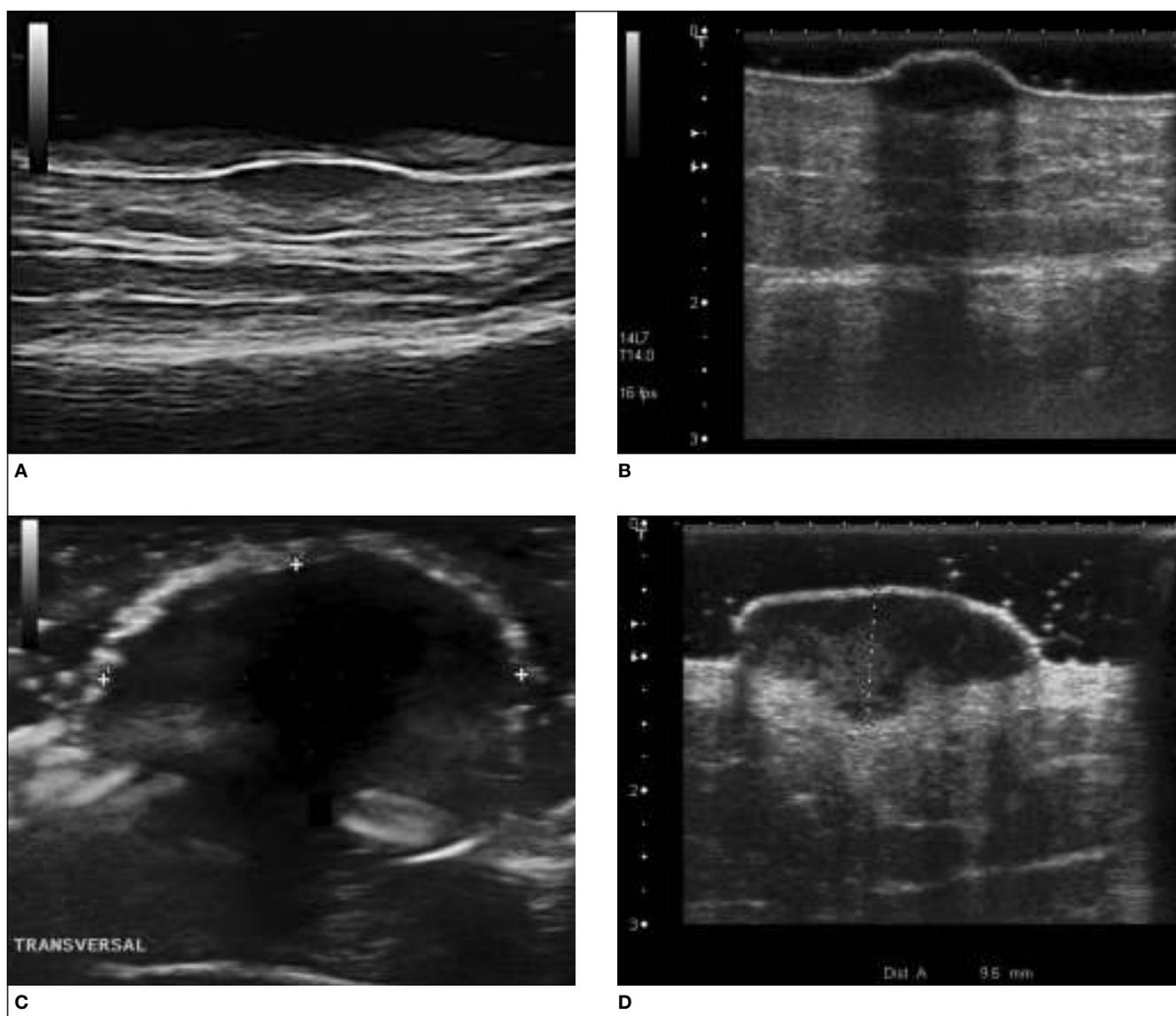


Figura 1 Imágenes ecográficas de melanoma: lesiones hipoeoicas homogéneas subepidérmicas de morfología ovalada (A, B), con mala delimitación en profundidad sugestiva de infiltración tumoral (C). D) Medición de espesor tumoral ecográfico.

La determinación del espesor tumoral se realiza midiendo desde el eco de entrada hasta el punto más profundo del tumor (fig. 1D). La mayoría de los trabajos publicados que comparan las mediciones ecográficas del espesor tumoral con las mediciones histológicas obtienen coeficientes de correlación por encima del 88% utilizando sondas de 20 MHz. No obstante existe mucha variabilidad entre los distintos estudios debido a diferencias en la frecuencia de las sondas utilizadas y al tipo de lesiones incluidas³. Una de las limitaciones de la ecografía es que tiende a sobrestimar el espesor tumoral. La retracción de la pieza tumoral durante su procesamiento *ex vivo* parece ser uno de los factores que justifican esta sobrestimación. Otras causas de sobrestimación ecográfica del espesor tumoral son el infiltrado inflamatorio, la regresión y la existencia de nevos^{4,5}. Este problema parece solucionarse con sondas de 75 MHz, que presentan mayor poder de resolución⁶, si bien tienen el inconveniente de que solo pueden profundizar en torno a 3 mm.

Respecto al análisis de la vascularización, el Doppler color aporta información sobre la densidad de microvasos intratumorales. Según el número de vasos encontrados dentro del tumor, la vascularización se clasifica en ausente, limitada (1 vaso intratumoral) o abundante (2 o más vasos intratumorales)⁷ (fig. 2A-C). Esta vascularización suele verse en la base del tumor y está ausente en los márgenes laterales. La presencia de vasos intratumorales en una lesión hipoeoica, homogénea y bien definida tiene una sensibilidad del 34% y una especificidad del 100% a la hora de diferenciar melanomas de otras lesiones pigmentadas¹. Srivastava demostró que la neovascularización era detectable con Doppler en lesiones de hasta 0,8 mm de espesor⁸. En series más recientes, el umbral de espesor tumoral para detectar neovasos con Doppler fue de 2 mm; el 87% de los melanomas > 2 mm presentaba neovasos mientras que el 95% de los < 2 mm no presentaba neovasos con Doppler⁷. La sensibilidad puede mejorarse con el uso de potenciadores de contraste intravenoso (Levovis®, Sono Vue®), que permiten visualizar vasos de hasta 40 μ en lesiones < 2 mm^{9,10}.

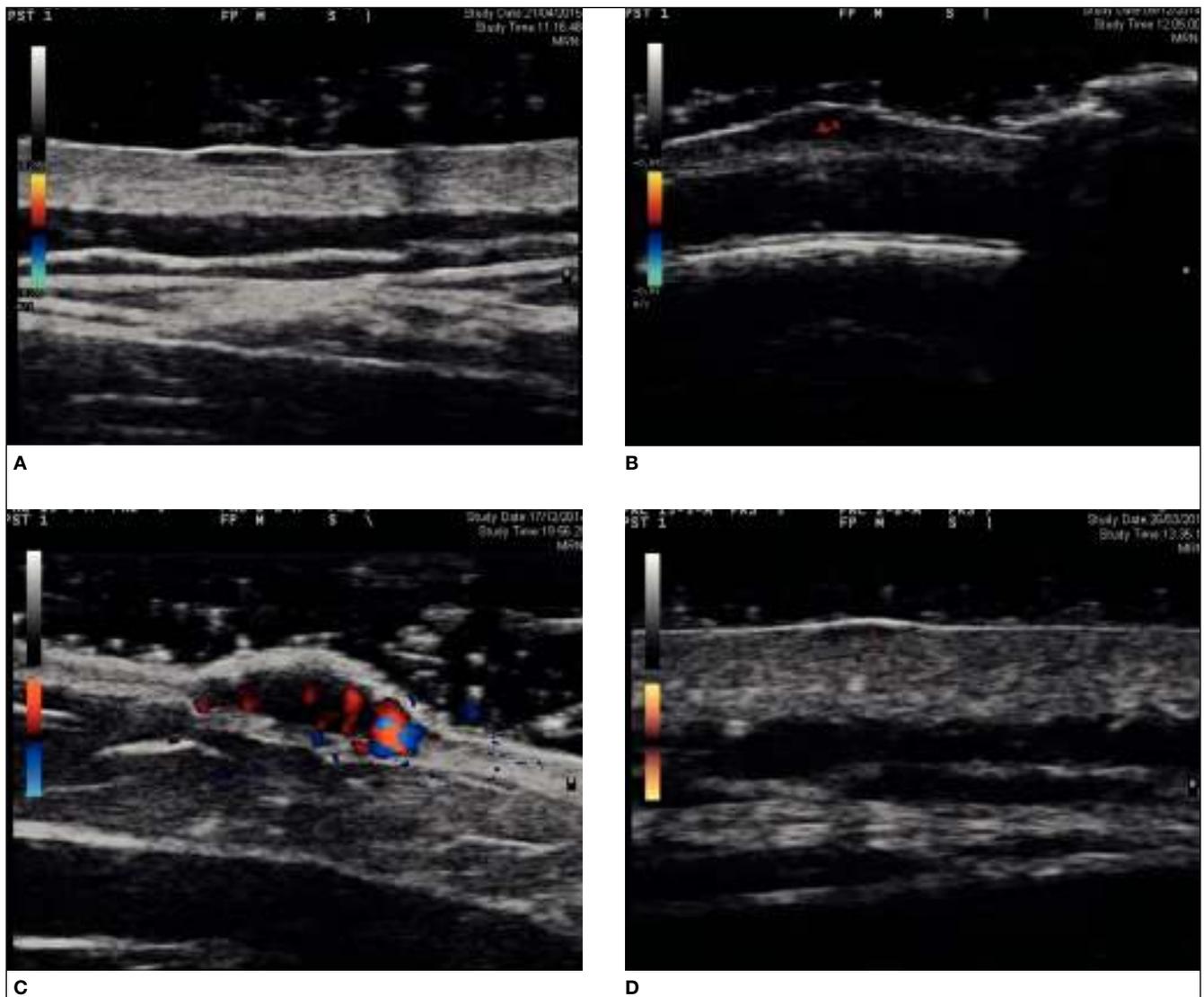


Figura 2 Doppler color con vascularización ausente (A), limitada (B), abundante (C). D) Power Doppler con vascularización limitada (un vaso).

Además de para evaluar la densidad de los vasos, algunos hallazgos del Doppler color pueden ser útiles para el diagnóstico de melanomas amelanóticos. Así, un flujo sanguíneo abundante, un flujo de sangre total de más del 40% y la presencia de múltiples vasos que desembocan en el tumor son hallazgos presentes en el melanoma amelanótico¹¹.

La densidad vascular observada en el Doppler también se ha correlacionado con el potencial metastásico. En algunos trabajos, la neovascularización fue un factor pronóstico independiente en melanomas en fase de crecimiento vertical¹². En un estudio de 107 melanomas en seguimiento durante 5 años, el espesor tumoral y la densidad vascular objetivada en el Doppler se correlacionaron de forma significativa e independiente con la diseminación metastásica¹³.

Otra de las técnicas de la ecografía, el power Doppler, es de gran utilidad en lesiones poco vascularizadas o con flujo muy lento (fig. 2D).

Estudio ecográfico de las metástasis cutáneas/subcutáneas del melanoma

Dentro de las utilidades de la ecografía cutánea en las metástasis cutáneas/subcutáneas del melanoma destaca la caracterización ecográfica de este tipo de lesiones para diferenciarlas de otros procesos, la facilitación para su de-

tección y localización cuando no son palpables, la punción diagnóstica ecoguiada con aguja fina en lesiones profundas o poco accesibles y la localización previa a su exéresis quirúrgica con marcaje en la piel o mediante arpones metálicos.

El 20% de los pacientes que sufren una recurrencia lo hace con una afectación exclusiva cutánea locorregional dando lugar a satelitosis (a menos de 2 cm del primario), metástasis en tránsito (a más de 2 cm del primario) y metástasis ganglionares. El análisis histopatológico revela que las metástasis cutáneas y locorregionales se desarrollan como resultado de la embolización de células tumorales en los vasos linfáticos dérmicos.

Desde el punto de vista ecográfico, las satelitosis y las metástasis en tránsito aparecen como nódulos hipoeoicos con aumento de la transmisión acústica en el tejido subcutáneo¹⁴. El aspecto hipoeoico y el aumento de la transmisión acústica se deben a su celularidad y a la ausencia de interfases con los tejidos blandos que las rodean. En ocasiones pueden mostrar un aspecto heterogéneo debido a áreas de necrosis o a tejido fibroso. La forma puede ser redondeada, oval o lobulada y los contornos bien definidos. Dado que las metástasis en tránsito crecen a lo largo de los conductos linfáticos, a veces pueden observarse bandas hipoeoicas que comunican un nódulo con otro y que corresponden a conductos linfáticos rellenos de células de melanoma (fig. 3). Las metástasis cutáneas también pueden

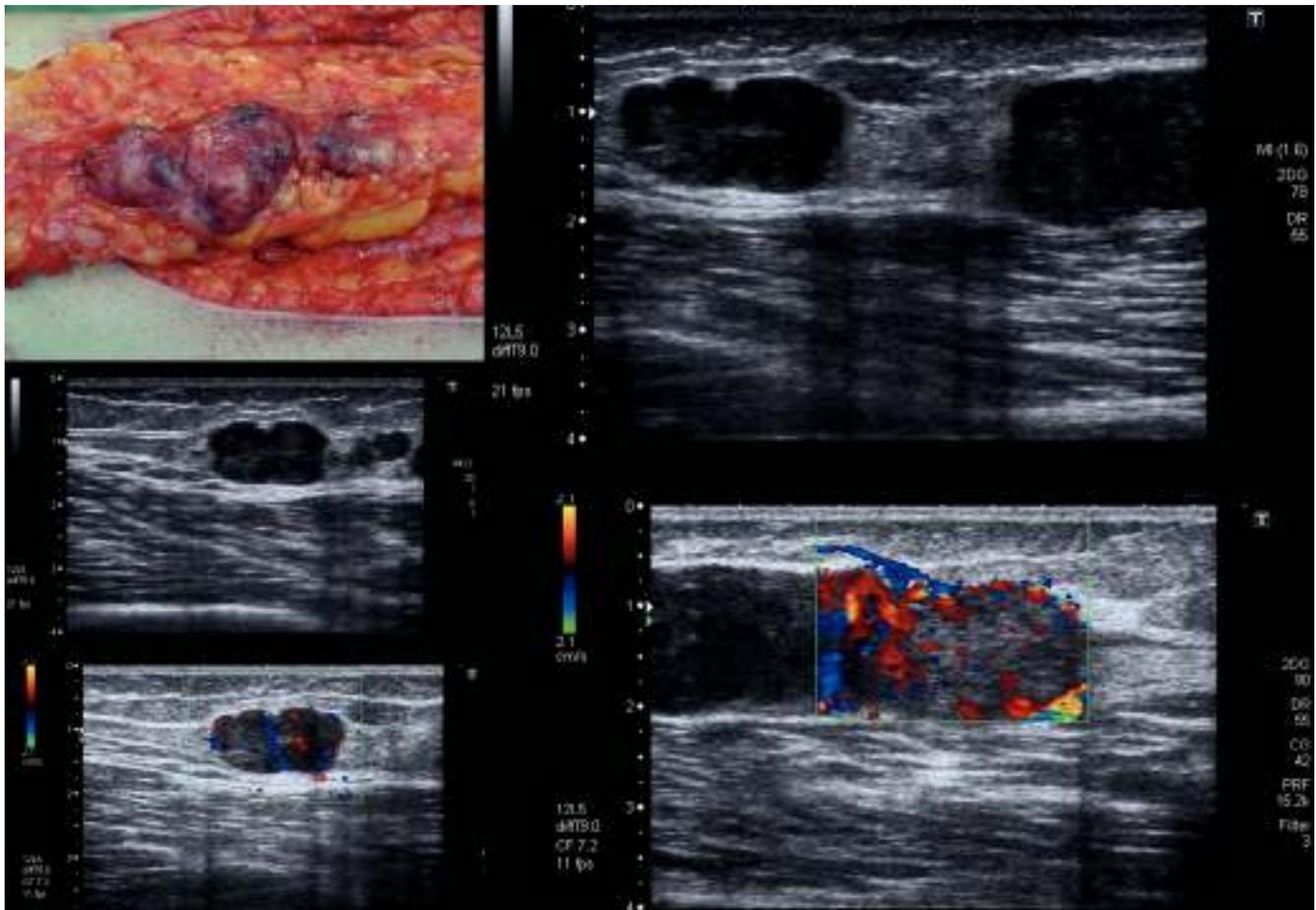


Figura 3 Metástasis en tránsito hipoeoicas de morfología lobulada localizadas en tejido subcutáneo, intensamente vascularizadas con el Doppler color.

deberse a diseminación hematogena en la piel mostrándose en la ecografía como lesiones hipoeoicas, homogéneas con un grado variable de vascularización en la dermis y tejido subcutáneo¹⁵.

En ocasiones, las metástasis cutáneas de melanoma pueden simular un nevus azul. En estos casos, la ecografía permite diferenciar ambos procesos, ya que el nevus azul se presenta como una lesión homogénea, hipoeoica en forma de “plato” que se localiza en la dermis superficial, mientras que las metástasis de melanoma se presentan como lesiones heterogéneas, hipoeoicas en forma de “patata” que se localizan en la hipodermis¹⁶.

Una forma de diferenciarlas de otros procesos como los linfocelos/seromas es mediante el Doppler color, ya que las metástasis presentan diferentes patrones de vascularización (fig. 4A), mientras que los linfocelos/seromas carecen de señal con Doppler color (fig. 4B). Así como la presencia de señales de flujo en el Doppler color confirma la naturaleza

sólida de la lesión, su ausencia no excluye que se trate de una metástasis. Los falsos negativos del Doppler color pueden deberse a la presencia de necrosis, a la existencia de flujos muy lentos difíciles de detectar, a que los vasos son tan pequeños que no producen señales de suficiente amplitud, a que el dispositivo no es lo suficientemente sensible para detectar la vascularización o a que el examinador ejerce mucha presión al realizar la ecografía¹⁵.

Además, la ecografía cutánea es útil para la detección y localización de metástasis no palpables por su pequeño tamaño o difícil acceso. En algunos casos se utiliza como guía para el marcaje con tinta en la piel para el posterior abordaje quirúrgico o para la colocación de arpones metálicos previa a la intervención¹⁷.

Otra de sus utilidades reside en facilitar el diagnóstico histológico mediante punción aspiración con aguja fina (PAAF) ecoguiada, con alta sensibilidad (97,9%) y especificidad (100%)¹⁸, incluso en lesiones < 1 cm.

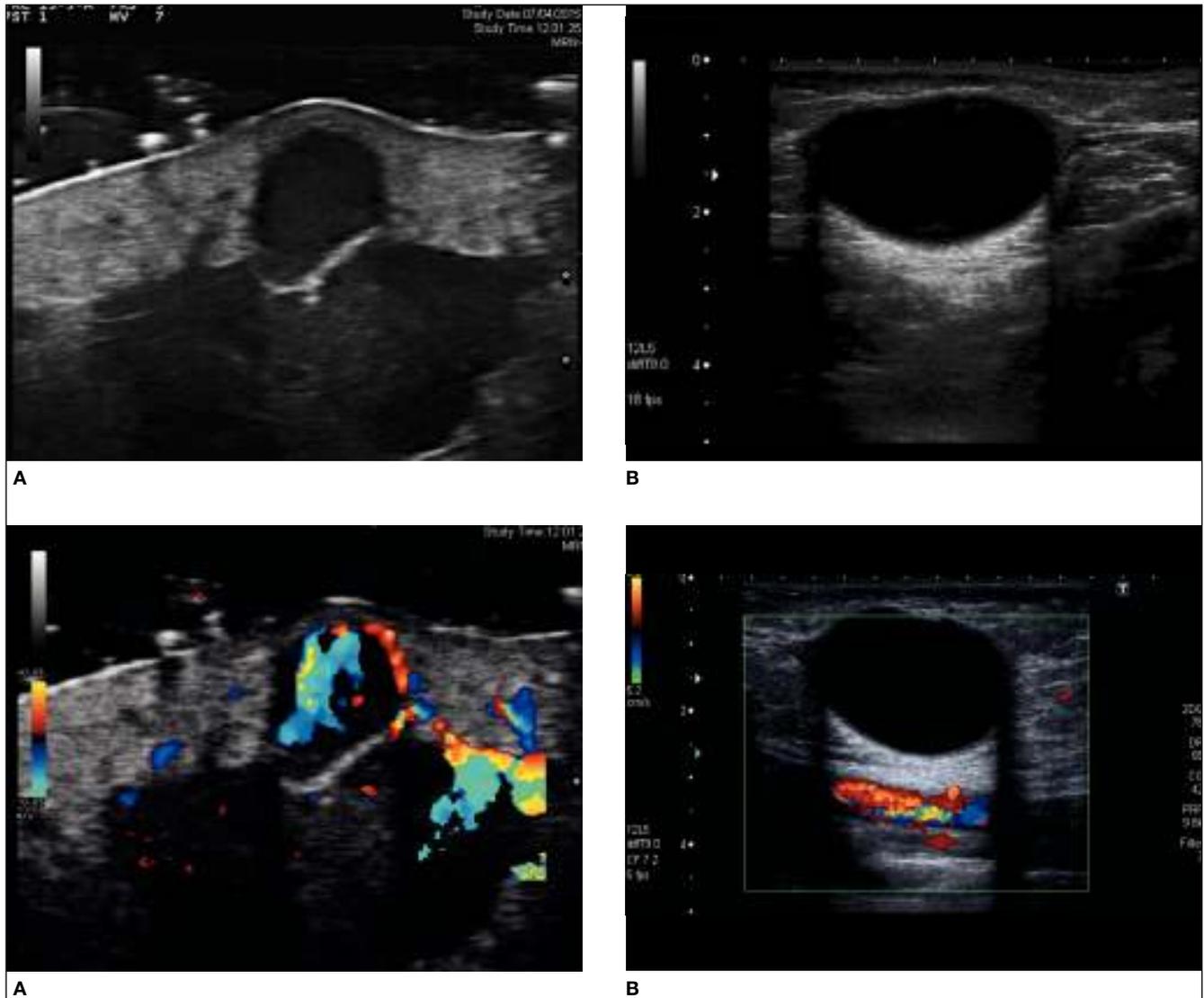


Figura 4 A) Metástasis subcutánea en tránsito anecoica con Doppler color intenso. B) Lesión anecoica con sombra lateral y refuerzo acústico posterior, con Doppler color ausente compatible con seroma.

Estudio ecográfico de las metástasis ganglionares y de las cadenas ganglionares en riesgo de metástasis

La principal aplicación de la ecografía ganglionar es la detección precoz de metástasis, ya sea durante la estadificación previa a la biopsia selectiva del ganglio centinela o durante el seguimiento. Además resulta útil para realizar punciones diagnósticas ecodirigidas en ganglios de pequeño tamaño o de difícil acceso evitando el abordaje quirúrgico, además de para la colocación de arpones metálicos ecoguiados previa a la cirugía.

Desde el punto de vista ecográfico, los ganglios linfáticos tienen 2 capas claramente distinguibles: la más externa, hipoeoica, rica en linfocitos, que se denomina cortical, y la más interna, hiperecoica, compuesta por tejido graso, tejido conectivo, vasos sanguíneos y linfáticos, que se denomina hilio (fig. 5). En función de la edad y localización de los ganglios, estos varían en tamaño, forma y morfología. Así, por ejemplo, los ganglios axilares e inguinales tienen un amplio hilio hiperecoico que puede estar ausente en los ganglios del cuello en función del área que hay que explorar dentro del cuello y de la edad del paciente (en general, los niños y adultos jóvenes tienen más tejido linfático que los adultos y, por tanto, menos hilio).

Existen unos criterios en modo B para evaluar los ganglios linfáticos^{19,20}:

- **Hilio hiperecoico.** La ausencia de hilio debe considerarse un criterio de malignidad, ya que el mecanismo por el que esto se produce es por desplazamiento o invasión del hilio por procesos neoplásicos que afectan en primer lugar a la cortical. Existen excepciones a esta regla, como son los ganglios normales del cuello (más aún en niños y personas jóvenes) y los ganglios inflamatorios del cuello. La situación es diferente en los ganglios axilares e inguinales, donde el hilio es voluminoso y para que sea desplazado o infiltrado debe pasar mucho tiempo, de forma que incluso en ganglios metastásicos en estas localizaciones el hilio está preservado.
- **Tamaño ganglionar, diámetro axial, anchura de la cortical.** El tamaño ganglionar debe establecerse con la medida de los diámetros longitudinal, transverso y axial. Por sí mismo, el tamaño del ganglio no es un criterio diagnóstico, aunque debe tenerse en cuenta si se añaden otros criterios.

Dado que en los procesos inflamatorios y malignos aumenta el diámetro axial, algunos autores consideran este diámetro como medida adecuada en los ganglios del cuello. Establecen como normales para esta localización diámetros axiales de 8 mm en la región Ib y II, de 5 mm en las regiones Ia, III, IV, V, y de 8 mm en el ganglio yugulodigástrico. En axilas e ingles, donde los ganglios son más elongados y el hilio es hiperecoico, no es útil la medición del diámetro axial, por lo que se mide la anchura de la

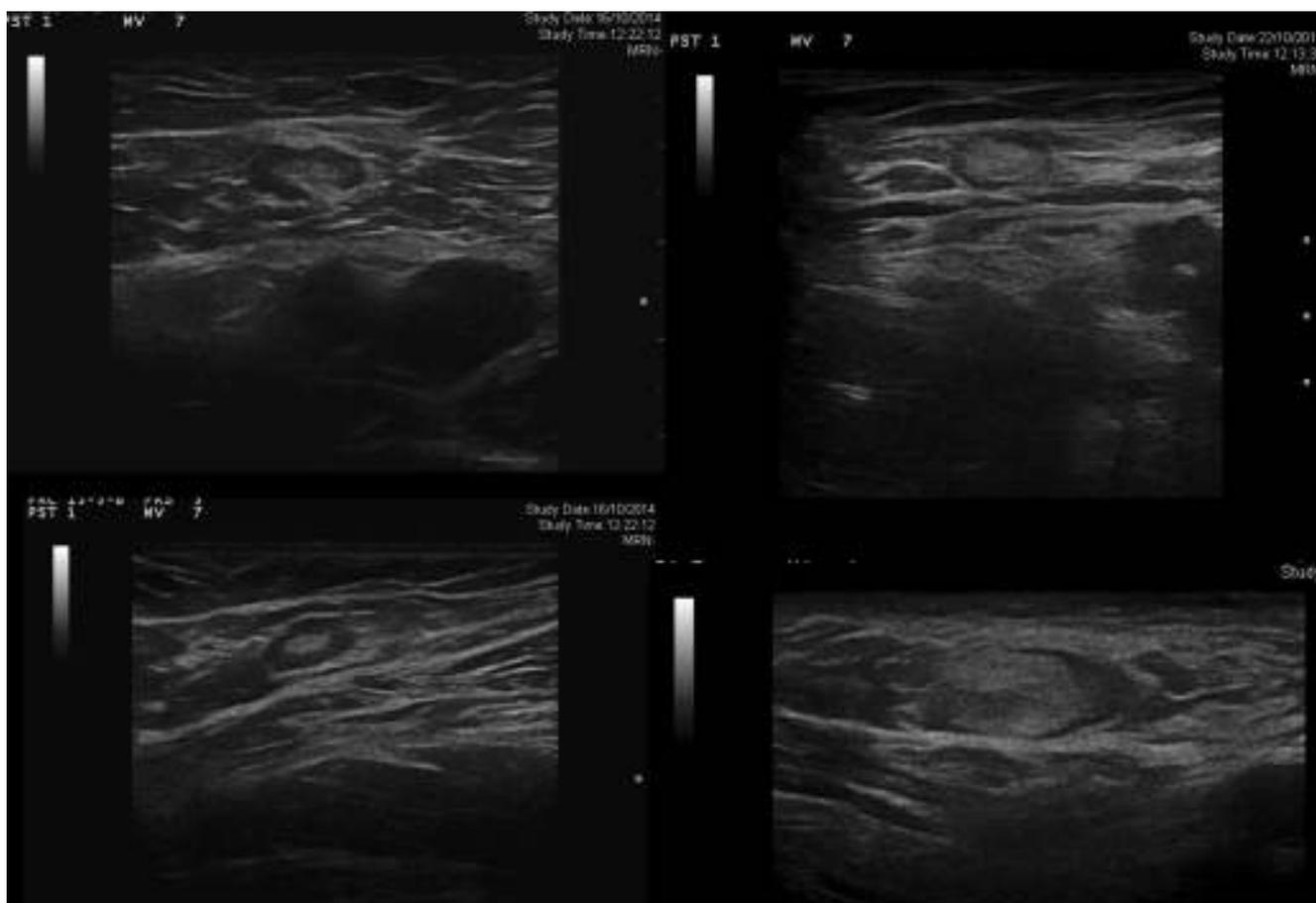


Figura 5 Ganglios linfáticos de morfología normal (hilio-hiperecoico, córtex-hipoeoico), con un índice de Solbiati > 2.

cortical, siendo normal $< 2,5$ mm en la ingle y < 4 mm en la axila, si bien es cierto que estos valores tienen un carácter orientativo.

- **Anchura de la cortical.** Se debe tener en cuenta que no existe cortical en la zona de implantación del hilio. Los crecimientos excéntricos de la cortical son un criterio de malignidad. Los ganglios con engrosamiento circunferencial y simétrico de la cortical como única anomalía deben considerarse indeterminados. Aquellos con engrosamiento cortical focal nodular suelen ser metastásicos. Este foco nodular se denomina signo de la “joroba” o “giba”²¹ (fig. 6). Como es lógico, en caso de pérdida completa del hilio este criterio no se puede aplicar.
 - **Forma del ganglio, radio longitud/profundidad (índice de Vasallo o Solbiati).** Este criterio se basa en que cuando un ganglio elongado maligniza tiende a redondearse. El radio entre el diámetro longitudinal y el diámetro axial se denomina índice de Solbiati. Si es < 2 o $1,5$ es un criterio de malignidad. Este índice no es útil en ganglios que de forma normal ya son redondeados, como los ganglios submentonianos, parotídeos y del triángulo posterior del cuello. Además, en la axila y en la ingle presenta falsos negativos, ya que los ganglios en estas localizaciones son muy alargados y como mucho hilio graso, de forma que para que haya un hallazgo patológico la metástasis debe ser de gran tamaño. En estas localizaciones es mejor valorar la anchura y la simetría de la cortical.
- Cabe resaltar que en ganglios muy pequeños, por debajo del límite normal del diámetro axial, el índice de Solbiati es el único criterio aplicable.
- **Estructura interna.** La pérdida de homogeneidad de la estructura interna es un criterio de malignidad. Hay situaciones en las que esta pérdida no es indicativa de malignidad, como la metamorfosis grasa, que corresponde a un proceso involutivo. Los focos de metamorfosis grasa se manifiestan como áreas hipocóicas dentro del ganglio que

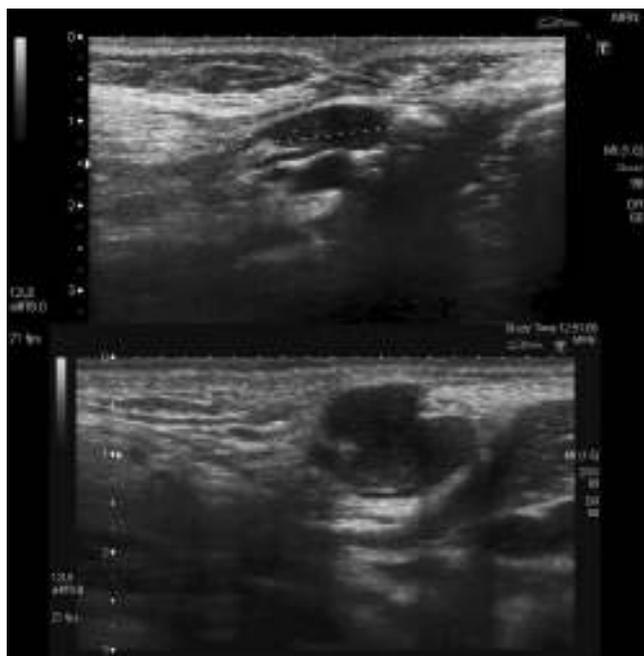


Figura 6 Ganglios linfáticos metastásicos con engrosamiento cortical focal, “signo de la joroba”.

dejan de verse cuando aumentamos la ganancia y que de forma adicional carecen de cualquier tipo de vascularización con el Doppler y con el power Doppler²².

- **Borde del ganglio linfático.** Los ganglios linfáticos normales se diferencian del tejido circundante graso hiperecóico. Cuando hay invasión extracapsular, esta diferencia de ecogenicidad se pierde. Los ganglios metastásicos presentan bordes agudos e irregulares mientras que los ganglios inflamatorios presentan bordes borrosos²².
- **Patrón de distribución de las adenopatías.** Generalmente, las adenopatías de tumores sólidos tienden a agruparse en la misma cadena de drenaje linfático, a diferencia de otros procesos tumorales como los linfomas, que afectan a varias cadenas ganglionares.

Las técnicas ecográficas de Doppler color y power Doppler nos permiten visualizar el patrón vascular de los ganglios. En los ganglios normales, los vasos entran por el hilio y se distribuyen de forma regular hacia la periferia, sin llegar a la cortical (fig. 7). En los ganglios metastásicos, la infiltración tumoral distorsiona y destruye la distribución vascular ganglionar. Si la infiltración es extensa, la vascularización puede aumentar como resultado de la producción de factor angiogénico, o puede disminuir a causa del atrapamiento vascular debido a la compresión producida por el tejido neoplásico. En estos casos, los vasos capsulares pueden ser reclutados para abastecer el tumor originando vasos aberrantes en la periferia. La representación de estas alteraciones se corresponde con un patrón vascular periférico o mixto (hiliar más periférico)²³ (fig. 8). En los ganglios con engrosamiento cortical focal, este engrosamiento a veces es inapreciable en modo B. En estos casos, el modo Doppler y power Doppler resultan útiles para ver la vascularización del foco metastásico. El uso de potenciadores de contraste en este tipo de metástasis con engrosamiento cortical focal permite diferenciar ganglios normales con intensificación homogénea del contraste de los ganglios metastásicos que presentan defectos en la perfusión, con una sensibilidad del 100% y una especificidad del 99,5%²⁴. Con el Doppler pulsado, los ganglios metastásicos presentan un índice de resistencia (IR) y un índice pulsátil (IP) altos, debido a estenosis, oclusiones vasculares y presión tumoral. Un $IR \geq 1$ y un $IP > 1,5$ se consideran criterios de malignidad²³.

A pesar de que existen múltiples trabajos que tratan de definir los hallazgos ecográficos de los ganglios metastásicos en melanoma, los hallazgos ecográficos utilizados en la bibliografía son contradictorios²⁵. Además son pocas las series que han analizado la precisión de cada signo, y ninguna ha analizado la variabilidad intra e interobservador tratándose de una técnica dependiente del operador. Probablemente, los criterios ecográficos más aceptados son los propuestos por Voit et al²⁶ (tabla 1), y la perfusión periférica, la pérdida de ecos centrales y la forma de “balón” son los signos con mayor sensibilidad y valor predictivo positivo (VPP). La combinación de los 3 criterios (fig. 8) muestra una sensibilidad del 82% y un VPP del 52%, con una especificidad del 80% y un valor predictivo negativo del 94% ($p < 0,001$).

En relación con la estadificación inicial y considerando que aproximadamente el 20% de todos los pacientes que se someten a una biopsia selectiva del ganglio centinela (BSGC) tienen un resultado positivo, esto significa que en el 80% restante la técnica carece de rendimiento. Es por ello que la ecografía ganglionar previa a BSGC se posiciona como una

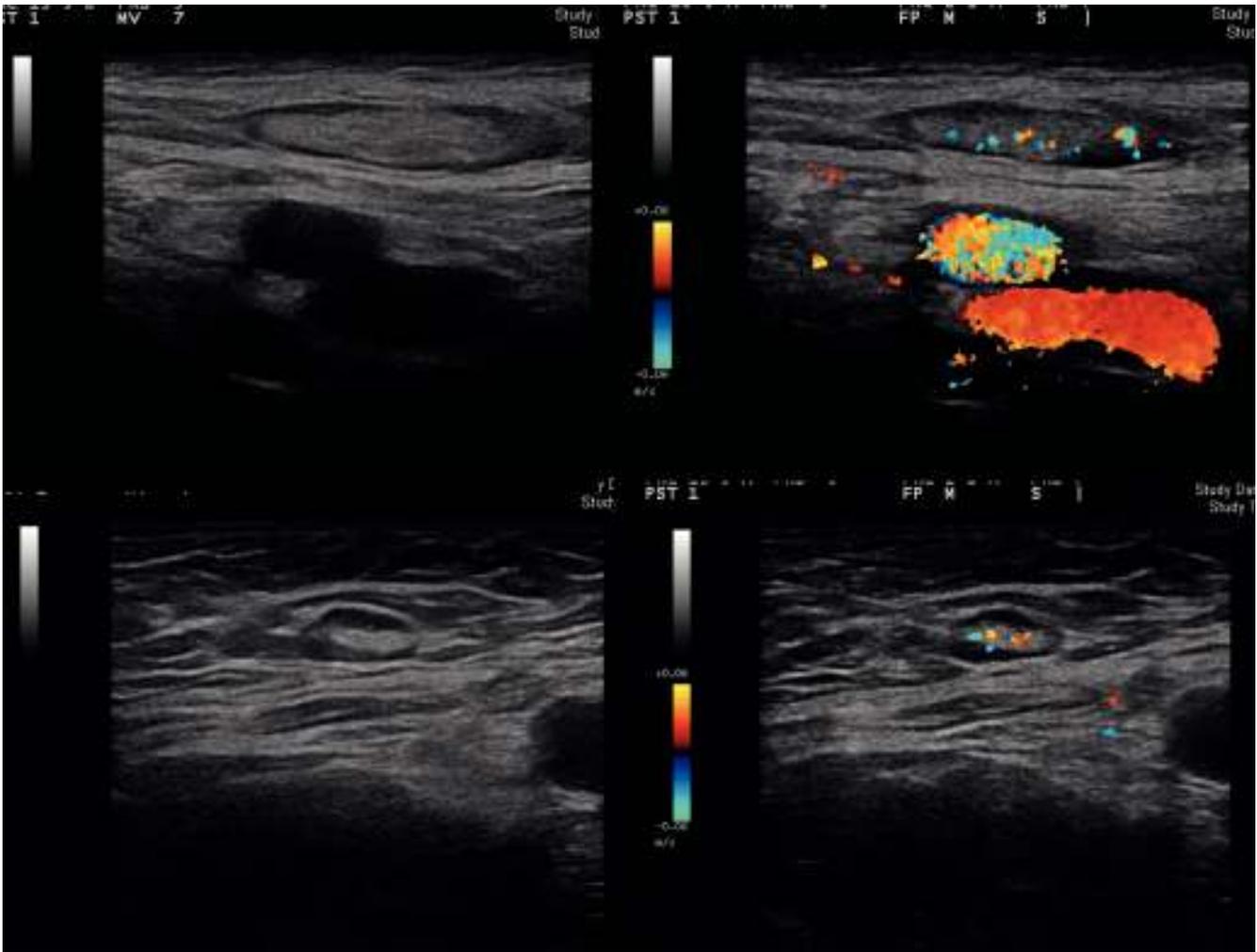


Figura 7 Distribución de la vascularización en los ganglios linfáticos normales (hiliar).

técnica diagnóstica no invasiva que trata de reducir la morbilidad y los estadios quirúrgicos. En caso de detectar ganglios sospechosos sería necesario realizar una PAAF y, si esta es positiva, una linfadenectomía terapéutica²⁷ (fig. 9). Algunos estudios apuntan una sensibilidad del 30%, que sube a un 65% si se incorporan determinados criterios ecográficos (criterios Berlin) como son la perfusión periférica (signo precoz de metástasis) o los ganglios con forma de balón (signo tardío de metástasis)^{21,26}. La principal limitación de la PAAF guiada por ecografía es el tamaño de los implantes tumorales, que pueden escapar a la ecografía debido a su pequeño tamaño. Un estudio del Melanoma Institute Australia calculó que el tamaño de los nidos tumorales en los ganglios debía ser de al menos 4,5 mm para poder ser detectados por ecografía²⁸.

Algunos estudios van más allá y relacionan la carga tumoral ecográfica con la supervivencia global. Para ello analizan la positividad del ganglio centinela con el estado ecográfico previo a su realización, de modo que los pacientes con ecografía sugestiva de afectación metastásica y ganglio centinela positivo tienen una menor supervivencia que aquellos con ecografía normal y ganglio centinela positivo debido a la menor carga tumoral²⁹. De forma adicional, la realización de una ecografía ganglionar previa a la BSGC aporta información al cirujano para el abordaje quirúrgico, al poner de manifiesto las estructuras vasculares adyacentes.

En relación con el seguimiento de territorios ganglionares en pacientes con melanoma, para algunos autores la palpación unida a la ecografía ganglionar es superior a la palpación para la detección de metástasis³⁰⁻³². Además, un metaanálisis ha puesto de manifiesto que la ecografía es superior a otras pruebas de imagen como la tomografía computarizada (TC) o la tomografía por emisión de positrones-TC en la detección de metástasis ganglionares, con una sensibilidad del 60% y una especificidad del 97%³³. De hecho, algunas guías clínicas ya incluyen la ecografía ganglionar como prueba diagnóstica básica para el seguimiento de los pacientes con melanoma a partir del estadio IB³⁴ y otras la aconsejan en caso de exploraciones físicas dudosas, en caso de no haber podido realizar la BSGC por comorbilidad asociada o por dificultades en la técnica o en casos con ganglio centinela positivo en los que no se ha realizado el vaciamiento ganglionar³⁵.

Una de las utilidades de la ecografía durante el seguimiento de los pacientes que han sido intervenidos, ya sea tras BSGC o tras linfadenectomía, es la identificación de seromas/linfocelos. La ecografía con Doppler color ayuda a diferenciar estos procesos de los ganglios metastásicos debido a la ausencia de flujo y a la posibilidad de aspirar el contenido en el caso de los linfocelos/seromas.

En algunos casos, la ecografía se utiliza como guía para la localización y marcaje con arpones metálicos en los ganglios

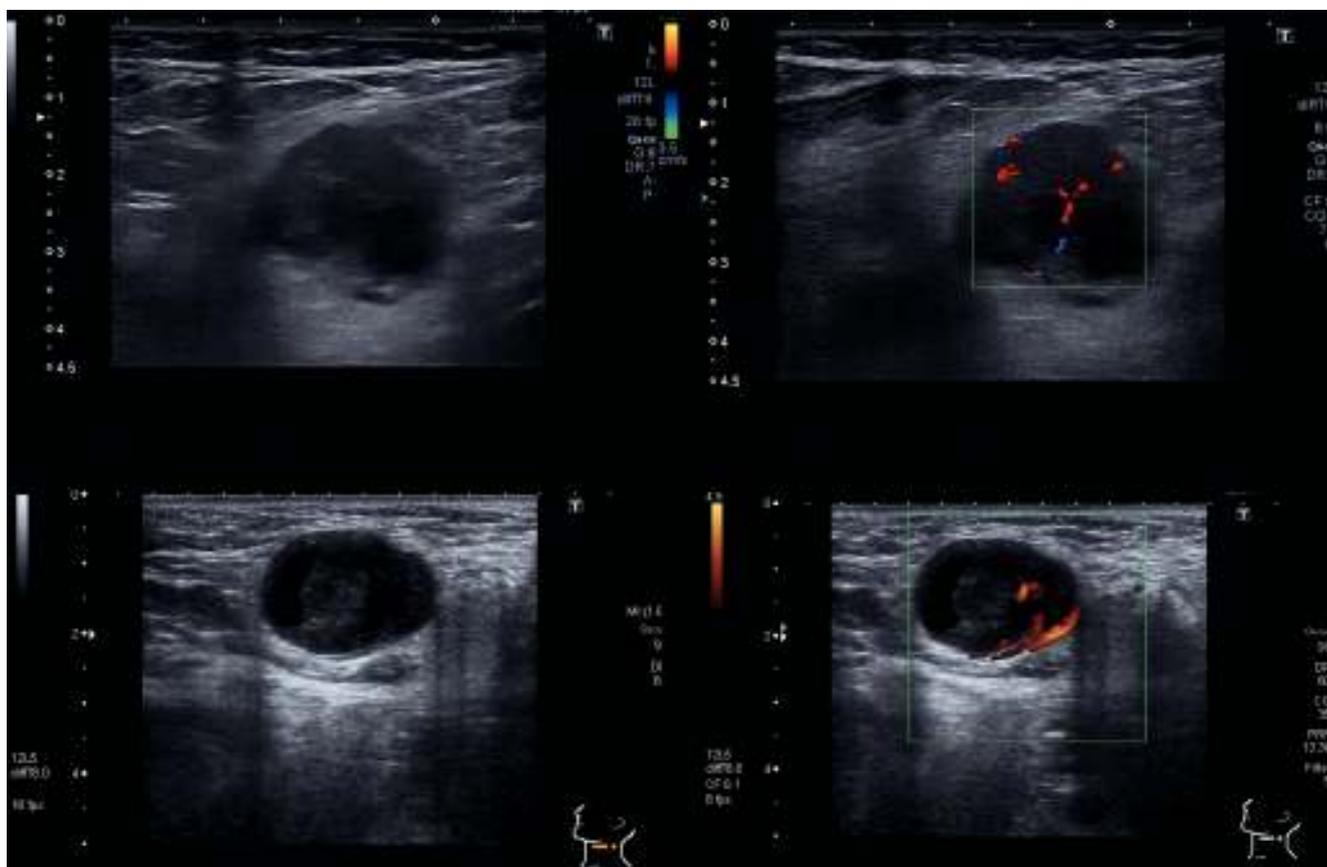


Figura 8 Ganglios linfáticos metastásicos, “forma de balón” (índice de Solbiati < 2). Distribución de la vascularización en los ganglios linfáticos metastásicos (hiliar + periférico).

Tabla 1 Criterios morfológicos de los ganglios metastásicos en melanoma

Criterios morfológicos	Sensibilidad	Especificidad	Valor predictivo positivo	Valor predictivo negativo	p
Imagen en joroba o giba	21	72	55	86	< 0,001
Islas de baja ecogenicidad	21	96	59	82	< 0,001
Imagen en gorra	8	87	14	78	0,221
Ausencia de perfusión central	25	77	22	80	0,705
Presencia de perfusión periférica	77	82	52	93	< 0,001
Pérdida de ecos centrales	60	92	65	90	< 0,001
Ganglio en forma de balón	30	100	96	85	< 0,001
Forma de balón y pérdida de ecos centrales	34	98	81	85	< 0,001
Presencia de perfusión periférica y/o forma de balón y/o pérdida de ecos	82	80	52	94	< 0,001

Adaptada de referencia 26.

metastásicos previo a su extirpación, con objeto de reducir los falsos negativos y disminuir la morbilidad³⁶.

Otra potencial utilidad de la ecografía es la información adicional que aporta sobre la reseccabilidad o irreseccabilidad de masas metastásicas. Aunque las pruebas radiológicas específicas para ello son la TC y la resonancia magnética con gadolinio, la ecografía puede proporcionar información a

tiempo real de las posibilidades de resección, siendo de gran ayuda para la toma de decisiones.

Los avances tecnológicos actuales están centrándose en la elastografía, una aplicación que utiliza los ultrasonidos para medir la elasticidad, la consistencia y la dureza relativa de unos tejidos con respecto a otros y que ya ha empezado a utilizarse para la detección de metástasis ganglionares de

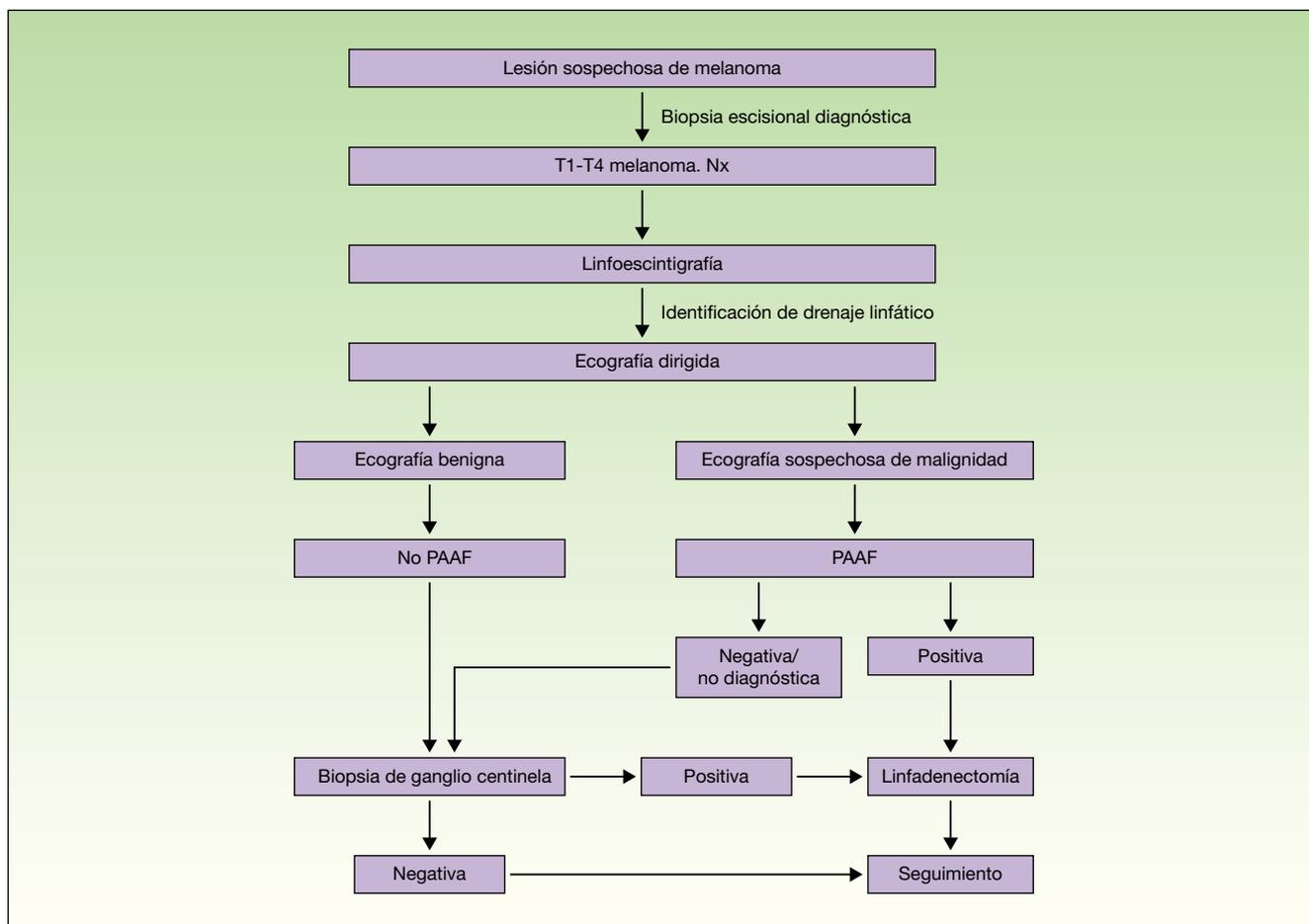


Figura 9 Algoritmo diagnóstico para la estadificación. PAAF: punción aspiración con aguja fina. Adaptada de referencia 27.

melanoma. Ya hay trabajos al respecto que corroboran una mayor precisión diagnóstica respecto de la ecografía convencional describiendo 5 patrones elastográficos, estableciendo el punto de corte en 4 para diferenciar entre ganglios reactivos y metastásicos³⁷.

No cabe duda de que la incorporación del dermatólogo a este nuevo campo de diagnóstico por imagen, unido a los avances tecnológicos futuros, hará que esta herramienta diagnóstica sea imprescindible para el manejo clínico de los pacientes con melanoma.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Bessoud B, Lassau N, Koscielny S, Longvert C, Avril MF, Duvillard P, et al. High-frequency sonography and color Doppler in the management of pigmented skin lesions. *Ultrasound Med Biol.* 2003;29:875-9.
2. Wortsman X, Carreño L, Morales C. Skin cancer: the primary tumors. En: Worstman X, Jemen G, editors. *Dermatologic ultra-*

sound with clinical and histologic correlations. New York: Springer; 2013. p. 264-70.

3. Jasaitiene D, Valiukeviciene S, Linkeviciute G, Raisutis R, Jasiuniene E, Kazys R. Principles of high-frequency ultrasonography for investigation of skin pathology. *J Eur Acad Dermatol Venerol.* 2011;25:375-82.
4. Hayashi K, Koga H, Uhara H, Saida T. High-frequency 30-MHz sonography in preoperative assessment of tumor thickness of primary melanoma: usefulness in determination of surgical margin and indication for sentinel lymph node biopsy. *Int J Clin Oncol.* 2009;14:426-30.
5. Fernández I, De Troya M, Fúnez R, Rivas F, Blanco G, Blázquez N. Evaluación de la ecografía cutánea de 15 MHz en la estimación preoperatoria del espesor tumoral en el melanoma maligno. *Actas Dermosifiliogr.* 2013;104:227-31.
6. Guitera P, Li LX, Crotty K, Fitzgerald P, Mellenbergh R, Pellacani G, et al. Melanoma histological breslow thickness predicted by 75-MHz ultrasonography. *Br J Dermatol.* 2008;159:364-9.
7. Lassau N, Koscielny S, Avril MF, Margulis A, Duvillard P, De Baere T, et al. Prognostic value of angiogenesis evaluated with high-frequency and color doppler sonography for preoperative assessment of melanomas. *AJR Am J Roentgenol.* 2002;178:1547-51.
8. Srivastava A, Hughes LE, Woodcock JP, Laidler P. Vascularity in cutaneous melanoma detected by Doppler sonography and histology: correlation with tumour behaviour. *Br J Cancer.* 1989;59:89-91.
9. Lassau N, Koscielny S, Opolon P, De Baere T, Peronneau P, Leclere J, et al. Evaluation of contrast-enhanced color Doppler

- ultrasound for the quantification of angiogenesis in vivo. *Invest Radiol.* 2001;36:50-5.
10. Chami L, Lassau N, Chebil M, Robert C. Imaging of melanoma: usefulness of ultrasonography before and after contrast injection for diagnosis and early evaluation of treatment. *Clin Cosmet Invest Dermatol.* 2011;4:1^o-6.
 11. Kato M, Mabuchi T, Yamaoka H, Ikoma N, Tamiya S, Ozawa A, et al. Diagnostic usefulness of findings in Doppler sonography for amelanotic melanoma. *J Dermatol.* 2013;40:700-5.
 12. Straume O, Akslen LA. Expression of vascular endothelial growth factor, its receptors (FLT-1, KDR) and TSP-1 related to microvessel density and patient outcome in vertical growth phase melanomas. *Am J Pathol.* 2001;159:223-35.
 13. Lassau N, Lamuraglia M, Koscielny S, Spatz A, Roche A, Leclere J, et al. Prognostic value of angiogenesis evaluated with high-frequency and colour Doppler sonography for preoperative assessment of primary cutaneous melanomas: correlation with recurrence after a 5 year follow-up period. *Cancer Imaging.* 2006;6:24-9.
 14. Calvo MJ, Vallejos E, Muñoz I, Navarro F, García MV. Aspecto ecográfico y en power Doppler de las metástasis macroscópicas locorre-gionales del melanoma cutáneo. *Radiología.* 2008;50:483-8.
 15. Catalano O, Caraco C, Mozzillo N, Siani A. Locoregional spread of cutaneous melanoma: sonography findings. *AJR Am J Roentgenol.* 2010;194:735-45.
 16. Samimi M, Perrinaud A, Naouri M, Maruani A, Perrodeau E, Vail-lant L, et al. High resolution ultrasonography assists the differential diagnosis of blue naevi and cutaneous metastases of melanoma. *B J Dermatol.* 2010;163:550-6.
 17. Voit C, Mayer T, Proebstle TM, Weber L, Kron M, Krupiński M, et al. Ultrasound-guided fine-needle aspiration cytology in the early detection of melanoma metastases. *Cancer.* 2000;90:186-93.
 18. Voit C, Proebstle TM, Winter H, Kimmritz J, Kron M, Sterry W, et al. Presurgical ultrasound-guided anchor-wire marking of soft tissue metastases in stage III patients with melanoma. *Dermatol Surg.* 2001;27:129-32.
 19. Rettenbacher T. Sonography of peripheral lymph nodes part 1: normal findings and B-image criteria. *Ultraschall Med.* 2010;31:344-62.
 20. Rettenbacher T. Sonography of peripheral lymph nodes part 2: doppler criteria and typical findings of distinct entities. *Ultraschall Med.* 2014;35:10-32.
 21. Ulrich J, Van Akkooi AJC, Eggermont AMM, Voit C. New developments in melanoma: utility of ultrasound imaging (initial staging, follow-up and pre-SLNB). *Expert Rev Anticancer Ther.* 2011;11:1693-701.
 22. Catalano O, Voit C. Locoregional staging of melanoma. En: Worstman X, Jemen G, editors. *Dermatologic ultrasound with clinical and histologic correlations.* New York: Springer; 2013. p. 304-43.
 23. Steinkamp HJ, Wissgott C, Rademaker J, Felix R. Current status of power Doppler and color Doppler sonography in the differential diagnosis of lymph node lesions. *Eur Radiol.* 2002;22:1785-93.
 24. Rubaltelli L, Beltrame V, Tregnaghi A, Scagliori E, Frigo AC, Stramare R. Contrast enhanced ultrasound for characterizing lymph nodes with focal cortical thickening in patients with cutaneous melanoma. *AJR Am J Roentgenol.* 2011;196:W8-12.
 25. Catalano O. Critical analysis of the ultrasonographic criteria for diagnosing lymph node metastasis in patients with cutaneous melanoma. A systematic review. *J Ultrasound Med.* 2011;30:547-60.
 26. Voit C, Van Akkooi AC, Schafer-Hesterberg G, Schoengen A, Kowalczyk K, Roewert JC, et al. Ultrasound morphology criteria predict metastatic disease of the sentinel nodes in patients with melanoma. *J Clin Oncol.* 2010;28:847-52.
 27. Voit C, Gooskens S, Siegel P, Schaefer G, Schoengen A, Röwert J, et al. Ultrasound-guided fine needle aspiration cytology as an addendum to sentinel lymph node biopsy can perfect the staging strategy in melanoma patients. *Eur J Cancer.* 2014;50:2280-8.
 28. Starritt EC, Uren RF, Scolyer RA, Quinn MJ, Thompson JF. Ultrasound examination of sentinel nodes in the initial assessment of patients with primary cutaneous melanoma. *Ann Surg Oncol.* 2005;12:18-23.
 29. Pilko G, Zgajnar J, Music M, Hocevar M. Lower tumour burden and better overall survival in melanoma patients with regional lymph node metastases and negative preoperative ultrasound. *Radiol Oncol.* 2012;46:60-8.
 30. Thomson JF, Haydu LE, Sanki A, Uren RF. Ultrasound assessment of lymph nodes in the management of early stage melanoma. *J Surg Oncol.* 2011;104:354-60.
 31. Bafounta ML, Beauchet A, Chagnon S, Saiag P. Ultrasonography or palpation for detection of melanoma nodal invasion: a meta analysis. *Lancet Oncol.* 2004;5:673-80.
 32. Krüger U, Kretschmer L, Thoms KM, Padeken M, Bertsch HP, Schön MP, et al. Lymph node ultrasound during melanoma follow-up significantly improves metastasis detection compared with clinical examination alone: a study on 433 patients. *Melanoma Res.* 2011;21:457-63.
 33. Xing Y, Bronstein Y, Ross MI, Askew RL, Lee JE, Gershenwald JE, et al. Contemporary diagnostic imaging modalities for the staging and surveillance of melanoma patients: a meta-analysis. *J Natl Cancer Inst.* 2011;103:129-42.
 34. Pflugfelder A, Kochs C, Blum A, Capellaro M, Czeschik C, Dettenborn T, et al. Malignant melanoma S3-Guideline "Diagnosis, Therapy and Follow-up of Melanoma". *J Dtsch Dermatol Ges.* 2013;11 Suppl 6:1-116, 1-126.
 35. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. V3. 2015. Melanoma. National Comprehensive Cancer Network, Inc. [consultado 28-4-2015]. Disponible en: <http://www.nccn.org>
 36. Fernández I, Valdés P. Biopsia ganglionar abierta marcada con arpón metálico para estadificar el melanoma maligno. *Radiología.* 2013;55:267-73.
 37. Ogata D, Uematsu T, Yoshikawa S, Kiyohara Y. Accuracy of real-time ultrasound elastography in the differential diagnosis of lymph nodes in cutaneous malignant melanoma (CMM): a pilot study. *J Clin Oncol.* 2014;19:716-21.