



ACTAS Derma-Sifiliográficas

www.actasdermo.org



Ecografía intervencionista

N. Blázquez Sánchez^{a,*}, I. Fernández Canedo^a, L. Valdés Vilches^b y M. de Troya Martín^a

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

^bServicio de Anestesiología y Reanimación, Hospital Costa del Sol, Marbella, Málaga, España

PALABRAS CLAVE

Intervencionismo;
Ecografía de alta
frecuencia;
Punción ecodirigida

KEYWORDS

Interventional;
High-frequency
ultrasound;
Ultrasound-guided
puncture

Resumen La ecografía de alta frecuencia se ha convertido en una técnica de creciente interés para el dermatólogo. Sus cualidades (asequible, no invasiva, de rápida ejecución y que aporta información a tiempo real) la posicionan como una herramienta diagnóstica de gran valor en dermatología. Sin embargo, la ecografía de alta frecuencia presenta también un futuro prometedor como técnica de apoyo en la realización de procedimientos intervencionistas dermatológicos, a pesar de que sus aplicaciones en este campo todavía han sido escasamente exploradas por el dermatólogo.

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

Interventional ultrasound

Abstract High-frequency ultrasound has become increasingly used in dermatology. This technique is accessible, non-invasive, and rapid and provides information in real time. Consequently, it has become of great diagnostic value in dermatology. However, high-frequency ultrasound also has a promising future as a complementary technique in interventional diagnostic procedures, even though its application in this field has been little studied by dermatologists.

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

Introducción

En los últimos años son numerosos los trabajos publicados que ponen en evidencia la utilidad de la ecografía de alta frecuencia (ECAF) como prueba complementaria para el diagnóstico de diferentes patologías dermatológicas. Sin embargo, hasta la fecha existen potenciales aplicaciones de la ECAF que han sido escasamente exploradas por el dermatólogo y que se presentan con un futuro prometedor, como es su papel adyuvante en los procedimientos intervencionistas dermatológicos.

Consideraciones iniciales ante todo procedimiento intervencionista guiado con ecografía

La incorporación de la ecografía como técnica de imagen de apoyo a la realización de técnicas intervencionistas en dermatología es posible siempre y cuando se reúnan 2 condiciones: la primera, que la lesión sea visible en la ecografía y la segunda, que la imagen ecográfica permita la visualización de todo el trayecto que deba atravesar la aguja o guía metálica, lo que permitirá controlar todo el procedimiento en tiempo real.

La correcta localización de la lesión que se debe intervenir, junto con una cuidadosa exploración para identificar estruc-

*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: nuriaderm1@gmail.com (N. Blázquez Sánchez).

turas circundantes que puedan ser dañadas, resulta primordial antes de iniciar cualquier procedimiento. Como norma general se recomienda utilizar el trayecto más corto para acceder hasta la lesión. En general, pero especialmente cuando se usen agujas, el trayecto ideal de inserción es el más paralelo a la superficie del transductor, ya que esta orientación aumenta la ecogenicidad de la aguja y permite que se visualice todo su recorrido hasta la lesión¹.

Un punto importante es mantener las condiciones de asepsia durante el procedimiento prestando especial atención a la esterilidad en el punto de punción, que se debe limpiar con antisépticos, así como al material que se va a introducir. Debe evitarse que el gel ecográfico, aunque sea estéril, contacte con el punto de entrada en la piel. La utilización de fundas estériles para la sonda ecográfica puede ayudar a mantener las condiciones de asepsia.

Aplicaciones de la ecografía en el intervencionismo cutáneo

Aunque de forma reciente, la ecografía se está incorporando de forma progresiva a la realización de algunos procedimientos dermatológicos invasivos. Son muchos los valores añadidos que aporta la ecografía en el intervencionismo dermatológico, entre otros: proporcionar procedimientos menos dolorosos, con un acceso más rápido y certero a las lesiones, mayor rapidez en la ejecución y menores complicaciones para el paciente.

Desde un punto de vista práctico podemos dividir las aplicaciones intervencionistas de la ecografía en 2 ámbitos: aplicaciones en la consulta médica y aplicaciones en la actividad quirúrgica (tabla 1).

Tabla 1 Aplicaciones de la ecografía en el intervencionismo cutáneo

Ecografía intervencionista en consulta
<ul style="list-style-type: none"> • Biopsia percutánea ecoguiada • Ecografía cutánea como guía en infiltraciones terapéuticas • Ecografía en drenaje de colecciones infectadas
Ecografía en el manejo quirúrgico del paciente
<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilidad de la ECAF en la planificación quirúrgica <ul style="list-style-type: none"> • Delimitación del tamaño tumoral • Localización del tumor • Planificación de la reconstrucción quirúrgica: estudio de la vascularización • Ecografía preoperatoria en la BSGC 2. Utilidad de la ECAF en el acto quirúrgico <ul style="list-style-type: none"> • Bloqueo nervioso guiado por ecografía 3. Utilidad de la ECAF en el seguimiento posquirúrgico
<p>BSGC: biopsia selectiva del ganglio centinela; ECAF: ecografía de alta frecuencia.</p>

Ecografía intervencionista en consulta

Las aplicaciones propuestas para la ECAF en consulta dermatológica abarcan tanto el apoyo en procedimientos diagnósticos (para selección del área tumoral más rentable en biopsias cutáneas, o como método guía en la realización de biopsias percutáneas) como terapéuticos (como herramienta de ayuda en la realización de terapias intralesionales o para el drenaje de colecciones cutáneas).

Biopsia percutánea ecoguiada

La incorporación de la ecografía en la práctica clínica dermatológica nos acerca a otras técnicas alternativas para la realización de biopsias cutáneas y ganglionares y, en algunos casos, ofrece vías de acceso seguras y menos agresivas para el paciente. La biopsia percutánea ecodirigida consiste en la introducción de una aguja, guiada por la imagen ecográfica, en el interior de la lesión y obtención de muestras tisulares para proceder a su análisis (figs. 1 y 2). La utilización de



Figura 1 Imagen de tumoración sólida, hipoeoica, heterogénea y mal delimitada, en tejido celular subcutáneo. Imagen de la realización de PAAF (punción aspiración con aguja fina) (flecha), que confirmó diagnóstico de leiomioma vascular.



Figura 2 Imagen clínica del leiomoma vascular plantar en el momento de su extirpación.

agujas finas (20-25G) permite la aspiración de muestras celulares (punción aspiración con aguja fina [PAAF]), lo que resulta menos traumático, pero presenta la contrapartida de aportar menos información que las técnicas con aguja gruesa. El empleo de agujas gruesas (14-18G) posibilita extraer cilindros de tejido que son susceptibles de análisis histológicos, con técnicas inmunohistoquímicas, aportando de esta forma una sensibilidad y especificidad superiores a la PAAF en el estudio de tumores de tejidos blandos, con una tasa muy baja de complicaciones.

En dermatología, la biopsia percutánea ecoguiada puede tener aplicabilidad principalmente en el estudio de 2 tipos de lesiones: lesiones subcutáneas y adenopatías.

La realización de la biopsia percutánea guiada por ecografía en el estudio de las lesiones subcutáneas es, en la actualidad, escasa. El empleo de la biopsia cutánea como técnica de estudio rutinaria en la práctica dermatológica debido a su fácil ejecución ha contribuido a la escasa implantación de la primera. Frente a la biopsia cutánea, la biopsia percutánea ecoguiada ha demostrado ser menos traumática y presentar menos complicaciones². Además se ha evidenciado una elevada correlación diagnóstica entre esta técnica y la biopsia cutánea en el estudio de tumores cutáneos primarios³. Por contra, la biopsia cutánea presenta mayor morbilidad, pero también estudia mayor cantidad de tejido, lo que permite obtener información relevante sobre el tumor, como puede ser el subtipo histológico. Resulta, por tanto, poco probable que la punción percutánea ecoguiada se generalice como herramienta para la confirmación diagnóstica de lesiones cutáneas. Sin embargo, sí resultaría interesante considerarla como herramienta de apoyo mínimamente invasiva, útil en el estudio de lesiones subcutáneas o de difícil acceso, o para evitar procedimientos agresivos en pacientes con múltiples lesiones y que presenten mala calidad de vida.

Por otro lado, en el campo en el que la biopsia percutánea ecodirigida ha tenido una gran difusión y demostrado su utilidad es en el estudio de metástasis ganglionares de cáncer cutáneo, en especial de melanoma⁴. De hecho, en algunos países europeos la ecografía cutánea y la punción ecodirigida del ganglio en caso de sospecha se incluyen como procedimientos rutinarios en las guías clínicas de melanoma⁵. La ecografía cutánea no solo ha demostrado ser superior a la exploración física⁶ y al resto de pruebas de imagen en la detección de adenopatías metastásicas de melanoma, sino que también estudios recientes han demostrado que la PAAF de adenopatías ecográficamente sospechosas (según los criterios de Berlin) presenta una elevada sensibilidad y especificidad en la detección precoz de metástasis de melanoma^{4,8-11}. En concreto, en el diagnóstico de metástasis cutáneas o ganglionares de melanoma cutáneo, la biopsia PAAF ecoguiada presenta gran fiabilidad diagnóstica, con una sensibilidad del 97,9% y una especificidad del 100%¹⁰. Por ello resulta probable que en un futuro la ecografía de cadenas ganglionares se incluya de forma rutinaria en el seguimiento de los pacientes con melanoma.

Ecografía como guía de infiltraciones terapéuticas

La ecografía como herramienta de apoyo para dirigir la infiltración de tratamientos intralesionales se ha utilizado ampliamente en el campo de la patología osteomuscular¹². La ecografía permite depositar en el lugar más preciso posible la cantidad de medicación requerida, evitando la sobredosificación y el daño de estructuras circundantes.

En concreto, en dermatología, la ecografía como guía de infiltraciones terapéuticas podría resultar de interés tanto en infiltraciones realizadas en patología frecuente (habitualmente con corticoides y/o anestésicos) como en infiltraciones menos comunes, como puede ser las infiltraciones quimioterápicas o inmunomoduladoras en pacientes con cáncer cutáneo (p. ej., el tratamiento de metástasis cutáneas de melanoma con IL-2, BCG o interferón intralesional).

Ecografía en drenaje de colecciones

El drenaje de colecciones purulentas constituye un tratamiento estándar de los abscesos cutáneos, que mejora de forma notable el curso de la enfermedad controlando la infección y disminuyendo la necesidad de cirugía¹². En este aspecto, la ecografía cutánea constituye un instrumento de apoyo a la exploración física, ya que ofrece una mayor exactitud que la exploración física en el diagnóstico diferencial entre absceso y celulitis (con valores de sensibilidad del 98 frente al 86%, especificidad del 88 frente al 70% y valor predictivo positivo del 93 frente al 81%)¹³. Los abscesos cutáneos se traducen ecográficamente como colecciones hipo o anecoicas bien delimitadas, habitualmente rodeadas de tejido más ecogénico y con refuerzo posterior. Por otro lado, la celulitis se manifiesta como un engrosamiento del tejido subcutáneo, con inversión del patrón ecográfico normal de la piel (patrón en “monedas de cobre”) (fig. 3).

Por otro lado, la ecografía puede aportar información relevante en tiempo real sobre el tamaño y localización del absceso, así como la presencia de estructuras anatómicas circundantes (vasos, tendones o nervios) que puedan dificultar el procedimiento de drenaje. De esta forma, la ecografía asegura una mayor exactitud y seguridad en el acceso quirúrgico y limita en gran medida la realización de procedimientos invasivos innecesarios en los pacientes en los que no se visualiza la colección. En este sentido resulta interesante el estudio de Tayal et al¹⁴, quienes encuentran que los hallazgos ecográficos condicionan hasta en un 56% de los casos un cambio en la actitud terapéutica en el manejo de infecciones cutáneas.



Figura 3 Imagen ecográfica de celulitis cutánea con zona central de absceso: engrosamiento del tejido subcutáneo con inversión del patrón ecográfico normal (“en monedas de cobre”); colección hipo/anecoica en zona central correspondiente a absceso (*estrella*).

El procedimiento de drenaje consiste en la colocación de un catéter o aguja en el interior de una colección, guiado con ecografía, con el fin de obtener muestras para cultivo y diagnóstico o para vaciar su contenido y conseguir su curación. En el caso de colecciones pequeñas y superficiales suele ser suficiente con la aspiración directa con agujas cortas (intramuscular, subcutánea o teflonadas), mientras que en colecciones de mayor tamaño y/o profundas es más aconsejable la utilización de un catéter de drenaje percutáneo. El catéter puede conectarse a una bolsa o colector para permitir el drenaje del contenido líquido. En ocasiones es posible introducir diferentes sustancias en la cavidad con el objeto de fluidificar las colecciones (como urolinasa) o de esclerosar la cavidad una vez vaciada (como alcohol o povidona yodada)¹⁵.

Ecografía intervencionista en el manejo quirúrgico del paciente

En el campo de la cirugía dermatológica, la ecografía cutánea apunta como una nueva herramienta que puede resultar de gran utilidad no solo en la planificación quirúrgica, sino también en el propio acto quirúrgico y en el seguimiento postoperatorio del paciente. A pesar de que la bibliografía que encontramos al respecto es escasa y en muchas ocasiones en relación con cirugía no dermatológica, su análisis plantea un amplio abanico de posibles aportaciones de esta técnica en la cirugía cutánea.

Utilidad de la ecografía de alta frecuencia en la planificación quirúrgica

La ECAF, como herramienta de ayuda en la planificación de la cirugía cutánea, constituye el tema más estudiado en la bibliografía sobre ecografía en dermatología intervencionista. Sus aplicaciones en este campo son muy diversas, e incluyen múltiples aspectos como la delimitación del tumor y su localización anatómica, la identificación de pedículos vasculares para el diseño de plastias, el marcaje de lesiones mediante arpones o la planificación de biopsia selectiva de ganglio centinela.

Delimitación del tamaño tumoral. Con respecto a la delimitación prequirúrgica del tumor, la ecografía de alta frecuencia facilita la evaluación de sus dimensiones, lo que resulta especialmente interesante en la planificación quirúrgica de tumores en áreas de alto riesgo, como la zona centrofacial. Diversos trabajos han evidenciado una elevada fiabilidad de la ecografía en la medición del tamaño tumoral y han encontrado una elevada correlación con el tamaño histológico (concordancia entre el 73 y el 97% según las series)¹⁷⁻¹⁹. En general, la ecografía cutánea tiende a sobrestimar el tamaño tumoral. La contracción que sufre la pieza quirúrgica al incluirla en formol o un mayor tamaño real del tumor evidenciado¹⁹ con la ecografía (por la existencia de infiltrado inflamatorio peritumoral o la detección ecográfica de prolongaciones tumorales no evidenciables en la clínica)^{20,21} se han propuesto como las posibles explicaciones de esta diferencia de tamaños.

La aplicación de la ecografía cutánea ha sido especialmente estudiada en la cirugía micrográfica de Mohs^{21,22}, donde una mayor exactitud en la delimitación prequirúrgica del tumor reduciría el número de pases quirúrgicos y con ello la morbilidad de la técnica. En cirugía convencional se ha demostrado que la delimitación ecográfica preoperatoria del

tumor permite un tratamiento quirúrgico más exitoso en términos de márgenes libres, con tasas de hasta el 90% de exéresis tumoral completa.

Sin embargo, a pesar de los beneficios que la ECAF puede aportar en la delimitación del tumor, hay limitaciones de la técnica, entre ellas su incapacidad para delimitar lesiones epidérmicas o < 0,1 mm de profundidad¹⁷, las limitaciones de la propia sonda ecográfica y/o limitaciones dependientes del operador.

Localización del tumor. Un segundo aspecto sobre el que la imagen ecográfica aporta información relevante para la planificación quirúrgica es acerca de las características de la lesión, como son su *ubicación anatómica* y *el grado de invasividad*. La ECAF permite localizar con precisión la localización de la lesión que hay que extirpar y conocer su relación con estructuras circundantes. Además ofrece información sobre la agresividad del tumor, lo que permite la identificación de expansiones tumorales correspondientes a zonas de infiltración²² o lesiones satélites subsidiarias de tratamiento. En este sentido, esta técnica también permite determinar la infiltración tumoral de estructuras anatómicas subyacentes, como el hueso o el cartilago, lo que permite una mejor aproximación al abordaje quirúrgico.

Pero es en el caso de lesiones de pequeño tamaño, profundas y/o cercanas a estructuras vulnerables de ser dañadas donde el uso de ECAF puede aportar un valor añadido. En estos casos, en los que la extirpación quirúrgica de la lesión puede resultar especialmente difícil, la ECAF puede emplearse como guía para la colocación de marcadores (arpones metálicos) (fig. 4). La *señalización preoperatoria con arpones* surge inicialmente como un refinamiento quirúrgico aplicado al diagnóstico de lesiones de mama no palpables, y su uso se ha descrito posteriormente en el abordaje de adenopatías no palpables y metástasis de tejidos blandos en pacientes con melanoma²³⁻²⁶. La técnica, aunque hoy en día poco difundida, se presenta como un procedimiento rápido y mínimamente intervencionista, que aumenta la precisión y seguridad del procedimiento quirúrgico reduciendo su morbilidad.

Planificación de la reconstrucción quirúrgica: estudio de la vascularización. La valoración preoperatoria precisa de la anatomía vascular es altamente valiosa para conseguir la mejor planificación quirúrgica y asegurar la viabilidad de los colgajos axiales. A pesar de que dicha aplicación ha sido re-

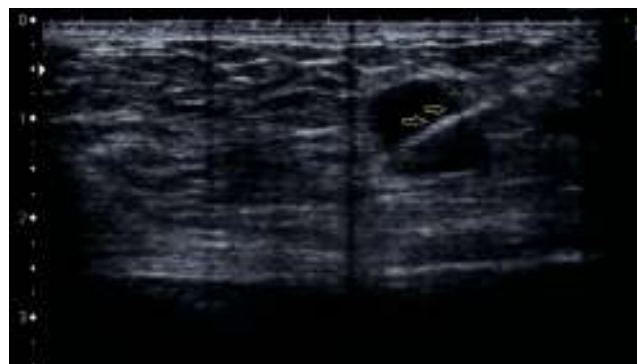


Figura 4 Señalización preoperatoria de la adenopatía sugerente de malignidad con arpon guiado por ecografía (flechas).

cientemente descrita en la cirugía dermatológica^{27,28}, su uso es mucho más generalizado en otras especialidades, principalmente como medida guía de diseño de colgajos musculocutáneos basados en arterias perforantes.

El estudio ecográfico vascular de la zona que se debe intervenir permitirá identificar el vaso que constituye el pedículo vascular de la plastia, así como el conjunto de trayectos arteriales y venosos, superficiales y profundos, que discurren por esa área anatómica. Asimismo resulta interesante conocer características de la arteria axial que igualmente pueden influir en la viabilidad del colgajo, como el calibre del vaso, su permeabilidad, su ubicación y las variantes de recorrido²⁹.

En una primera aproximación al estudio de la vascularización, la eco-Doppler unidireccional con sondas de entre 5 y 15 MHz permite detectar el flujo de los vasos más superficiales, pudiendo diferenciar entre flujos arteriales y venosos. Es un método de alta sensibilidad pero de baja especificidad, ya que solo permite una valoración subjetiva de los flujos mediante el sonido. El Doppler color permite, sin embargo, una cuantificación del calibre y flujo sanguíneos. Además es capaz de visualizar vasos de hasta 0,2 mm de diámetro desde la superficie cutánea hasta los planos más profundos, así como de establecer sus relaciones con estructuras anatómicas circundantes. Sin embargo, esta última ha tenido poca implantación en los centros debido a que requiere un personal muy especializado y alto tiempo por prueba³⁰.

Estudio preoperatorio en la biopsia selectiva del ganglio centinela. La biopsia selectiva del ganglio centinela (BSGC) es uno de los procedimientos quirúrgicos en los que se ha tratado de incorporar la ECAF, aunque no de forma muy exitosa. La BSGC constituye en la actualidad el parámetro de mayor valor pronóstico del melanoma en estadio inicial (I/II). Sin embargo, la técnica no está exenta de riesgos y el riesgo de complicaciones se estima en un 5-10%³¹.

Hasta la fecha, ninguna prueba radiológica ha demostrado ser superior a la BSGC para la estadificación ganglionar en el melanoma maligno. Sin embargo se ha descrito que el estudio de las cadenas ganglionares mediante ecografía previa a la realización de la BSGC puede ser útil para la detección precoz de metástasis linfáticas; así se evita la BSGC. Estos pacientes en los que la PAAF evidenciará metástasis de melanoma serían candidatos directamente a una linfadenectomía terapéutica sin necesidad de BSGC previa.

En pacientes con melanoma se estima que la realización rutinaria de ecografía ganglionar (con PAAF si se requiere) puede evitar la necesidad de BSGC hasta en un 10% de los pacientes candidatos a ella³². En su reciente estudio, Voit et al establecen que la sensibilidad de la ecografía para diagnosticar el ganglio centinela metastásico es del 71% aplicando los criterios ecográficos de Berlin (presencia de vascularización periférica, pérdida de ecogenicidad central y morfología redondeada). La combinación de ecografía con PAAF disminuye la sensibilidad hasta un 51%, con una especificidad del 99%, un valor predictivo positivo del 99% y un valor predictivo negativo del 89%^{33,34}. Sin embargo, estos datos aportados por Voit et al difieren en gran medida de otros trabajos publicados con anterioridad, donde se establece una sensibilidad de la ECAF asociada a la PAAF de entre el 3 y el 39%³⁴⁻³⁷. El hecho de que la técnica sea dependiente del operador y la mayor sensibilidad de la PAAF ante mayor carga tumoral pueden ser el origen de dicha variabilidad.

El estudio ecográfico ganglionar, junto con la PAAF ecoguiada en caso de ganglios sospechosos, se perfila como un procedimiento que se debe incluir en las guías de práctica clínica de manejo de melanoma. Su inclusión de forma rutinaria previa a la programación quirúrgica de la BSGC es altamente recomendable, dadas las implicaciones terapéuticas que se derivan de sus hallazgos.

Utilidad de la ecografía de alta frecuencia en el acto quirúrgico

La principal utilidad de la ECAF en el desarrollo de la cirugía es la facilitación de la realización de bloqueos anestésicos.

Bloqueos nerviosos guiados por ecografía. La ecografía de alta resolución permite visualizar y localizar anatómicamente los nervios periféricos. Su utilización, en manos expertas, ayuda a la realización de bloqueos nerviosos de forma más rápida, certera y con menor volumen de anestésico que en ausencia de guía radiológica.

La utilización de transductores lineales y de alta frecuencia, de 10-15 Hz, facilita una clara identificación de nervios periféricos (de hasta 2 mm de calibre, como son los nervios digitales) y su diferenciación de otras estructuras con similitud ecográfica (principalmente tendones). Desafortunadamente, estos transductores tienen baja capacidad de penetración (2-3 cm), aunque, a efectos prácticos, en cirugía dermatológica la mayoría de los nervios que hay que bloquear se encuentran a 3 cm o menos de penetración del tejido. Ecográficamente, los nervios se presentan como estructuras dinámicas, visibles en el plano longitudinal, como imágenes con patrón fascicular compuesto por bandas hipoeoicas rodeadas por un tejido conectivo hipoeoico. En el corte transversal aparecen con formas ovaladas, ovals o triangulares hipoeoicas rodeadas por un delgado anillo hiperecoico (epineuro) y con pequeñas bandas hiperecoicas en su interior (imagen "en panal de abejas").

La mayoría de los bloqueos regionales nerviosos guiados por ultrasonidos se realizan utilizando la imagen en el plano transversal del nervio por diversos motivos: primero, en dicho plano resulta más fácil identificar el nervio y fascias asociadas; segundo, se obtienen imágenes más estables en caso de que exista manipulación del transductor, y tercero, la visión en el eje transversal permite una mejor comprobación de la difusión del anestésico local alrededor del nervio.

Una vez identificado el nervio periférico sobre el cual se desea realizar el bloqueo, la técnica consiste en la inserción, bajo condiciones de adecuada asepsia, de la aguja hasta el plano cutáneo en el que se localiza el nervio. La introducción de la aguja puede realizarse en sentido paralelo al transductor (lo que permite su visualización en todo el recorrido, desde la entrada hasta el blanco) o en sentido perpendicular a este (lo que ecográficamente no permite observar ni el ingreso de la aguja ni su avance, solo un punto hiperecoico que corresponde a la punta en el blanco elegido). Tras la introducción de la aguja, se aconseja inicialmente realizar una inyección de prueba de anestésico local (0,5 a 2 ml) para evaluar su difusión. En caso de no observarse la difusión del anestésico debe sospecharse una inyección intravascular y reorientar la aguja. Una vez posicionada adecuadamente la aguja, la ecografía permitirá comprobar el depósito del anestésico local en toda la periferia del nervio. Se aconseja no



Figura 5 Imagen clínica de la complicación precoz de herida quirúrgica.

inocular restos de aire ni emplear soluciones anestésicas con bicarbonato, que oscurecerán y dificultarán la imagen ecográfica^{38,39}.

Las ventajas que aporta la ecografía en la anestesia regional (mayor eficacia, precisión y rapidez de la anestesia, mayor seguridad de la técnica y posibilidad de realización en un mayor número de pacientes —obesos, pacientes con malformaciones o prótesis vasculares, edemas o hematomas—) la convierten en una herramienta básica de desarrollo en cirugía dermatológica, como medio para mejorar la calidad de los procedimientos quirúrgicos ofrecidos a nuestros pacientes.

Utilidad de la ecografía de alta frecuencia en el seguimiento posquirúrgico

La ECAF también puede constituir un instrumento útil en el control posquirúrgico del paciente, en el diagnóstico y en el manejo de complicaciones. El estudio ecográfico de la zona intervenida permite realizar de forma precoz el diagnóstico de complicaciones como la presencia de colecciones (infecciones, seromas o hematomas) (figs. 5 y 6), así como discriminar el tipo de tratamiento más adecuado en cada caso (drenaje frente a tratamiento conservador). En concreto, en el caso de hematomas posquirúrgicos, la ecografía resulta especialmente útil para el drenaje y/o inyección de sustancias fibrinolíticas (como urocinasa de 100.000 a 250.000 UI dependiendo del volumen del hematoma cada 8 h), acelerando así la evolución de estos¹¹.

Por otro lado, el estudio ecográfico mediante Doppler de la zona intervenida permite evaluar la vascularización de dicha zona y la permeabilidad del pedículo vascular en colgajos axiales, pudiendo predecir el riesgo de necrosis y palear medidas preventivas si fuera necesario.

Conclusión

La ecografía cutánea abre la puerta a un gran abanico de posibilidades en el campo de la dermatología intervencionista y añade a la práctica clínica convencional una mayor pre-



Figura 6 Ecografía de cicatriz de herida quirúrgica: desestructuración del patrón ecográfico normal subcutáneo, correspondiente a inflamación cutánea y zona central bien delimitada, hipocóica, con ligero refuerzo posterior, correspondiente a hematoma posquirúrgico (*estrella*).

cisión diagnóstica y terapéutica, así como una menor iatrogenia. Ello, unido a su fácil manejo y bajo coste, la convierte en una técnica especialmente valiosa para el dermatólogo general.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Del Cura JL, Zabala R, Corta I. Intervencionismo guiado por ecografía: lo que todo radiólogo debe conocer. *Radiología*. 2010;52:198-207.
2. García-Solano J, García-Rojo B, Sánchez-Sánchez C, Montalbán-Romero S, Martínez-Parra D, Pérez-Guillermo M. On the utility and limitations of fine-needle aspiration of palpable lesions located in the hand. *Diagn Cytopathol*. 2000;23:284-91.
3. Daskalopoulou D, Maounis N, Kokalis G, Liodandonaki P, Belezini E, Markidou S. The role of fine needle aspiration cytology in the diagnosis of primary skin tumors. *Arch Anat Cytol Pathol*. 1993;41:75-81.
4. Voit C, Mayer T, Proebstle TM, Weber L, Kron M, Krupienski M, et al. Ultrasound-guided fine-needle aspiration cytology in the early detection of melanoma metastases. *Cancer*. 2000;90:186-93.
5. Pflugfelder A, Kochs C, Blum A, Capellaro M, Czeschik C, Dettenborn T, et al; German Society of Dermatology. S3-Guideline "Diagnosis, therapy and follow-up of melanoma" - short version. *J Dtsch Dermatol Ges*. 2013;11:563-602.
6. Krüger U, Kretschmer L, Thoms KM, Padeken M. Lymph node ultrasound during melanoma follow-up significantly improves metastasis detection compared with clinical examination alone: a study on 433 patients. *Melanoma Research*. 2011;21:457-63.
7. Hall BJ, Schmidt RL, Rohit RS, Lester JL. Fine-needle aspiration cytology for the diagnosis of metastatic melanoma: systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Pathol*. 2013;140:635-42.
8. Dalle S, Paulin C, Lapras V, Balme B, Ronger-Savle S, Thomas L. Fine-needle aspiration biopsy with ultrasound guidance in patients with malignant melanoma and palpable lymph nodes. *Br J Dermatol*. 2006;155:552-6.

9. Schoengen A, Binder T, Faiss S, Weber L, Zeelen U. [Fine needle aspiration cytology of metastatic malignant melanoma: improvement of results with ultrasound control]. *Hautarzt*. 1993; 44:703-7.
10. Voit C, Van Akkooi ACJ, Eggermont AM, Schäfer-Hesterberg. Fine needle aspiration cytology of palpable and nonpalpable lymph nodes to detect metastatic melanoma. *J Natl Cancer Inst*. 2011;103:1771-7.
11. Del Cura JL, Zabala R, Corta I. Intervencionismo guiado por ecografía en el sistema musculoesquelético. *Radiología*. 2010; 52:525-33.
12. Wallace MJ, Chin KW, Fletcher TB, Bakal CW, Cardella JF, Grassi CJ, et al; Society of Interventional Radiology (SIR). Quality improvement guidelines for percutaneous drainage/aspiration of abscess and fluid collections. *J Vasc Interv Radiol*. 2010;21:431-5.
13. Squire BT, Fox JC, Anderson C. ABCESS: applied bedside sonography for convenient evaluation of superficial soft tissue infections. *Acad Emerg Med*. 2005;12:601-6.
14. Tayal VS, Hasan N, Norton HJ, Tomaszewski CA. The effect of soft-tissue ultrasound on the management of cellulitis in the emergency department. *Acad Emerg Med*. 2006;13:384-8.
15. Cardinal E, Bureau NJ, Aubin B, Chhem RK. Role of ultrasound in musculoskeletal infections. *Radiol Clin North Am*. 2001;39:191-201.
16. Wortsman X, Wortsman J. Clinical usefulness of variable-frequency ultrasound in localized lesions of the skin. *J Am Acad Dermatol*. 2010;62:247-56.
17. Bobadilla F, Wortsman X, Munoz C, Segovia L, Espinoza M, Jemec GB. Pre-surgical high resolution ultrasound of facial basal cell carcinoma: correlation with histology. *Cancer Imaging*. 2008;8:163-72.
18. Desai TD, Desai AD, Horowitz DC, Kartono F, Wahl T. The use of high-frequency ultrasound in the evaluation of superficial and nodular basal cell. *Dermatol Surg*. 2007;33:1220-7.
19. Nassiri-Kashani M, Sadr B, Fanian F, Kamyab K, Noormohammadpour P, Shahshahani MM, et al. Pre-operative assessment of basal cell carcinoma dimensions using high frequency ultrasonography and its correlation with histopathology. *Skin Res Technol*. 2013;19:e132-8.
20. Jambusaria-Pahlajani A, Schmults CD, Miller CJ, Shin D, Williams J, Kurd SK, et al. Test characteristics of high-resolution ultrasound in the preoperative assessment of margins of basal cell and squamous cell carcinoma in patients undergoing Mohs micrographic surgery. *Dermatol Surg*. 2009;35:9-16.
21. Marmur ES, Berkowitz EZ, Fuchs BS, Singer GK, Yoo JY. Use of high frequency, high-resolution ultrasound before Mohs surgery. *Dermatol Surg*. 2010;36:841-7.
22. Hernández-Ibáñez C, Aguilar-Bernier M, Fúnez-Liévana R, Del Boz J, Blázquez N, De Troya M. Utilidad de la ecografía cutánea en el diagnóstico de invasividad del carcinoma basocelular recurrente tras tratamiento no quirúrgico. *Actas Dermosifiliogr*. 2014;105:935-9.
23. Park JY, Park NH, Yi SY, Ko MS. Preoperative US-guided hookwire localization for non palpable cervical masses. *J Clin Ultrasound*. 2012;40:195-9.
24. Shirley R, Uppal R, Vadodoria S, Powell B. Ultrasound-guided wire localisation for surgical excision of deep seated metastatic deposit of malignant melanoma. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2009;10:e411-2.
25. Voit C, Proebstle MT, Winter H, Kimritz J, Kron M, Sterry W, et al. Presurgical ultrasound-guided anchor-wire marking of soft tissue metastases in stage III melanoma patients. *Dermatol Surg*. 2001;27:129-32.
26. Fernández-Canedo I, Valdés P. Biopsia ganglionar abierta marcada con arpon metálico para estadificar el melanoma maligno. 2013;55:267-73.
27. Liu D, Li Z, Li X, Nong Q, Zhang L, Zang Y. Design of axial flaps with color Doppler flow imaging technique. *Zhonghua Zheng Xing Wai Ke Za Zhi*. 2002;18:76-8.
28. Corwin TH, Bingham HG. The Doppler and its use in axial flaps. *Am J Surg*. 1976;131:660-3.
29. Azócar P. Aporte del US Doppler color de alta resolución en la evaluación pre y postoperatoria en cirugía de colgajos. *Rev Chil Radiol*. 2005;11:51-7.
30. Masia J, Clavero JA, Carrero A. Planificación preoperatoria de los colgajos de perforantes. *Cir Plas Iberolatinoam* 2006;32:237-42.
31. Wrightson WR, Wong SL, Edwards MJ, Chao C, Reintgen DS, Ross MI, et al; Sunbelt Melanoma Trial Study Group. Complications associated with sentinel lymph node biopsy for melanoma. *Ann Surg Oncol*. 2003;10:676-80.
32. Voit CA, Gooskens SKM, Siegel P, Schafer CG, 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.
33. Rossi CR, Mocellin S, Scagnet B, Foletto M, Vecchiato A, Pilati P, et al. The role of preoperative ultrasound scan in detecting lymph node metastasis before sentinel node biopsy in melanoma patients. *J Surg Oncol*. 2003;83:80-4.
34. 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.
35. Van Rijk MC, Teertstra HJ, Peterse JL, Nieweg OE, Olmos RA, Hoefnagel CA, et al. Ultrasonography and fine-needle aspiration cytology in the preoperative evaluation of melanoma patients eligible for sentinel node biopsy. *Ann Surg Oncol*. 2006;13:1511-6.
36. Hinz T, Voth H, Ahmadzadehfar H, Hoeller T, Wenzel J, Bieber T, et al. Role of high-resolution ultrasound and PET/CT imaging for preoperative characterization of sentinel lymph nodes in cutaneous melanoma. *Ultrasound Med Biol*. 2013;39:30-6.
37. Chai CY, Zager JS, Szabunio MM, Marzban SS, Chau A, Rossi RM, et al. Preoperative ultrasound is not useful for identifying nodal metastasis in melanoma patients undergoing sentinel node biopsy: preoperative ultrasound in clinically node-negative melanoma. *Ann Surg Oncol*. 2012;19:1100-6.
38. Gray AT. Ultrasound-guided regional anesthesia. *Anesthesiology*. 2006;104:368-73.
39. Zaragoza-Lemus G, Mejía-Terrazas GE, Peralta-Zamora E. Bloqueo de nervios periféricos guiados por ultrasonidos. *Rev Mex Anest*. 2008;31:282-97.