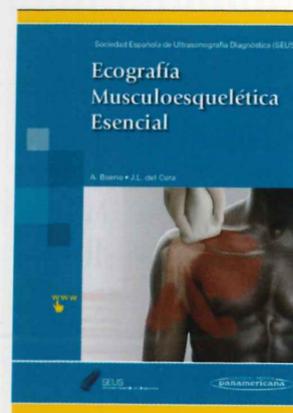


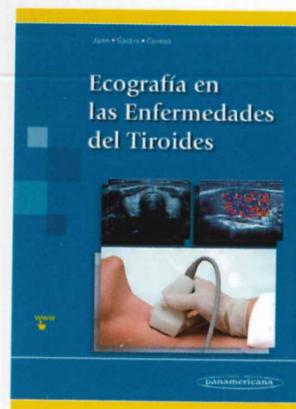
LIBROS  
RECOMENDADOS

- Sociedad Española de Ultrasonidos /  
Bueno / Del Cura  
*Ecografía Musculoesquelética Esencial*



Páginas: 310  
Encuadernación: Rústica  
Formato: 17 x 24  
© 2011

- Jaen / Sastre / Cerezo  
*Ecografía en las Enfermedades del Tiroides*



Páginas: 281  
Encuadernación: Rústica  
Formato: 17 x 24  
© 2016

## Ecografía en dermatología y dermoestética

# Ecografía en dermatología y dermoestética

## Coordinadores

### *Fernando Alfageme Roldán*

Médico Especialista en Dermatología Medicoquirúrgica y Venereología.  
Responsable de la Unidad de Ecografía Dermatológica  
del Hospital Universitario Puerta de Hierro. Majadahonda.  
Doctor en Medicina y Cirugía por la Universidad Complutense de Madrid.  
Profesor Asociado de Dermatología de la Universidad Autónoma de Madrid.  
Miembro de la AEDV (Academia Española de Dermatología y Venereología),  
SEECO (Sociedad Española de Ecografía)  
y AIUM (American Institute of Ultrasound in Medicine and Biology).

### *Gaston Roustan Gullón*

Médico Especialista en Dermatología Medicoquirúrgica y Venereología.  
Jefe del Servicio de Dermatología  
del Hospital Universitario Puerta de Hierro. Majadahonda.  
Doctor en Medicina y Cirugía por la Universidad Autónoma de Madrid.  
Profesor Asociado de Dermatología de la Facultad de Medicina  
Universidad Autónoma de Madrid.  
Miembro de la AEDV (Academia Española de Dermatología y Venereología).

EDITORIAL MEDICA  
**panamericana**

BUENOS AIRES - BOGOTÁ - CARACAS - MADRID  
MÉXICO - PORTO ALEGRE

[www.medicapanamericana.com](http://www.medicapanamericana.com)

Los editores han hecho todos los esfuerzos para localizar a los poseedores del copyright del material fuente utilizado. Si inadvertidamente hubieran omitido alguno, con gusto harán los arreglos necesarios en la primera oportunidad que se les presente para tal fin.

**Gracias por comprar el original. Este libro es producto del esfuerzo de profesionales como usted, o de sus profesores, si usted es estudiante. Tenga en cuenta que fotocopiarlo es una falta de respeto hacia ellos y un robo de sus derechos intelectuales.**

Las ciencias de la salud están en permanente cambio. A medida que las nuevas investigaciones y la experiencia clínica amplían nuestro conocimiento, se requieren modificaciones en las modalidades terapéuticas y en los tratamientos farmacológicos. Los autores de esta obra han verificado toda la información con fuentes confiables para asegurarse de que ésta sea completa y acorde con los estándares aceptados en el momento de la publicación. Sin embargo, en vista de la posibilidad de un error humano o de cambios en las ciencias de la salud, ni los autores, ni la editorial o cualquier otra persona implicada en la preparación o la publicación de este trabajo, garantizan que la totalidad de la información aquí contenida sea exacta o completa y no se responsabilizan por errores u omisiones o por los resultados obtenidos del uso de esta información. Se aconseja a los lectores confirmarla con otras fuentes. Por ejemplo, y en particular, se recomienda a los lectores revisar el prospecto (aprobado en cada país) de cada fármaco que planean administrar para cerciorarse de que la información contenida en este libro sea correcta y que no se hayan producido cambios en las dosis sugeridas o en las contraindicaciones para su administración. Esta recomendación cobra especial importancia con relación a fármacos nuevos o de uso infrecuente.



Visite nuestra página web:  
<http://www.medicapanamericana.com>

**ARGENTINA**  
Marcelo T. de Alvear 2.145 (C 1122 AAG)  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina  
Tel.: (54-11) 4821-2066 / Fax: (54-11) 4821-1214  
e-mail: [info@medicapanamericana.com](mailto:info@medicapanamericana.com)

**COLOMBIA**  
Carrera 7a A N° 69-19 - Bogotá DC - Colombia.  
Tel.: (57-1) 235-4068 / Fax: (57-1) 345-0019  
e-mail: [infomp@medicapanamericana.com.co](mailto:infomp@medicapanamericana.com.co)

**ESPAÑA**  
Sauceda, 10, 5ª planta - 28050 Madrid, España  
Tel.: (34-91) 131-78-00 / Fax: (34-91) 457-09-19  
e-mail: [info@medicapanamericana.es](mailto:info@medicapanamericana.es)

**MÉXICO**  
Av. Miguel de Cervantes y Saavedra, 233, piso 8, oficina 801. Col. Granada  
Delegación Miguel Hidalgo - 11520 - Ciudad de México, México  
Tel.: (52-55) 5262-9470/5203-0176 / Fax: (52-55) 2624-2827  
e-mail: [infomp@medicapanamericana.com.mx](mailto:infomp@medicapanamericana.com.mx)

**VENEZUELA**  
Edificio Polar, Torre Oeste, Piso 6, Of. 6-C  
Plaza Venezuela, Urbanización Los Caobos,  
Parroquia El Recreo, Municipio Libertador - Caracas Depto. Capital - Venezuela  
Tel.: (58-212) 793-2857/6906/5985/1666  
Fax: (58-212) 793-5885  
e-mail: [info@medicapanamericana.com.ve](mailto:info@medicapanamericana.com.ve)

ISBN (versión impresa): 978-84-9110-066-9  
ISBN (versión electrónica): 978-84-9110-067-6



Todos los derechos reservados. Este libro o cualquiera de sus partes no podrán ser reproducidos ni archivados en sistemas recuperables, ni transmitidos en ninguna forma o por ningún medio, ya sean mecánicos, electrónicos, fotocopiadoras, grabaciones o cualquier otro, sin el permiso previo de Editorial Médica Panamericana, S. A.

© 2017, EDITORIAL MÉDICA PANAMERICANA, S. A.  
Sauceda, 10, 5ª planta - 28050, Madrid  
Depósito Legal: M. 39.434-2016  
Impreso en España

“A Almudena, mi mujer, mi amiga, mi confidente”  
*Fernando Alfageme Roldán*

“A mi Padre, que sigue animándome aún en la distancia”  
*Gaston Roustan Gullón*

# Índice de autores

**Aguiló Vega, Ricardo**

Mutua de Accidentes Laborales ASEPEYO. Madrid

**Alfageme Roldán, Fernando**

Servicio de Dermatología. Hospital Universitario Puerta de Hierro. Majadahonda. Madrid

**Arias Santiago, Salvador**

Servicio de Dermatología. Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada

**Borbujo Martínez, Jesús**

Servicio de Dermatología. Hospital Universitario de Fuenlabrada. Madrid

**Burón Álvarez, Isabel**

Servicio de Dermatología. Hospital Sanitas La Moraleja. Madrid

**Blasco Morente, Gonzalo**

Servicio de Dermatología. Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada

**Cerezo López, Eugenio**

Ecografías América. Madrid

**De Cabo-Francés, Francisco Manuel**

Centro Médico Cabo-Bové. Barcelona

**Echeverría Martínez, Begoña**

Servicio de Dermatología. Hospital Universitario de Fuenlabrada. Madrid

**Fernández Canedo, M.<sup>a</sup> Inés**

Servicio de Dermatología. Hospital Costa del Sol. Marbella. Málaga

**Fernández-Tresguerres Centeno, Ana**

Servicio de Dermatología. Hospital Sanitas La Moraleja. Madrid

**Fontanilla Echeveste, Teresa**

Servicio de Radiología. Hospital Universitario Puerta de Hierro. Majadahonda. Madrid

**García-Gavín, Juan**

Dermatólogo. Clínica Pérez y Gavín. Vigo. Pontevedra

**García-Martínez, Francisco Javier**

Servicio de Dermatología. Hospital de Arganda. Madrid

**Hernández Martín, Ángela**

Servicio de Dermatología. Hospital Infantil Universitario Niño Jesús. Madrid

**López Villaescusa, Maite**

Servicio de Dermatología. Complejo Hospitalario Universitario. Albacete

**Lorente Luna, Mónica**

Servicio de Dermatología. Hospital La Luz. Madrid

**Maldonado Cid, Paola**

Servicio de Dermatología. Hospital Universitario Infanta Sofía. San Sebastián de los Reyes. Madrid

**Martorell Calatayud, Antonio**

Servicio de Dermatología. Hospital de Manises. Valencia

**Mendieta, Eugenio de Miguel**

Servicio de Reumatología. Hospital Universitario La Paz. Madrid

**Mollet Sánchez, Jordi**

Servicio de Dermatología. Hospital Vall d'Hebron. Barcelona

**Moreno Ramírez, David**

Servicio de Dermatología. Hospital Universitario Virgen Macarena. Sevilla

**Naranjo García, Pablo**

Clínica Elite Láser. Madrid

**Pérez González, Íñigo**

Servicio de Radiología. Hospital Universitario Puerta de Hierro. Majadahonda. Madrid

**Pérez-Pérez, Lidia**

Dermatóloga. Clínica Pérez y Gavín. Vigo. Pontevedra

**Rodríguez Bandera, Ana Isabel**

Servicio de Dermatología. Hospital Universitario La Paz. Madrid

**Roé Crespo, Esther**

Servicio de Dermatología. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Barcelona

**Roustan Gullón, Gaston**

Servicio de Dermatología. Hospital Universitario Puerta de Hierro. Majadahonda. Madrid

**Rubio Flores, Cristina**

Servicio de Dermatología. Hospital Universitario Infanta Sofía. San Sebastián de los Reyes. Madrid

**Ruiz Carrascosa, José Carlos**

Servicio de Dermatología. Hospital Universitario San Cecilio. Granada

**Ruiz Villaverde, Ricardo**

Servicio de Dermatología. Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada

**Salgüero Fernández, Irene**

Servicio de Dermatología. Hospital Universitario Puerta de Hierro. Majadahonda. Madrid

**Troya Martín, Magdalena de**

Servicio de Dermatología. Hospital Costa del Sol. Marbella. Málaga

**Velasco Pastor, Antonio Manuel**

Servicio de Dermatología. Hospital Universitari Arnau de Vilanova. Valencia

**Vidal Sarró, David**

Servicio de Dermatología. Hospital Moisès Broggi de Sant Joan Despí. Barcelona

**Villegas Fernández, Cristina**

Servicio de Dermatología. Hospital Sanitas La Moraleja. Madrid

**Wortsman, Ximena**

Instituto de Investigación y Diagnóstico por Imágenes en Piel y Tejidos Blandos (IDIEP). Santiago de Chile

**Zamantta Muñoz Garza, Fania**

Servicio de Dermatología. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Barcelona

## Prólogo

He aquí una parte del futuro de la ecografía. Una reciente aplicación que se está desarrollando a gran velocidad. La utilización de la ecografía en dermatología y dermoestética esta iluminando ambos campos de la Medicina. Nuevos conocimientos y la redefinición de antiguos conceptos hacen de la ecografía el nuevo fonendoscopio, o mejor, el dermatoscopio ultrasónico, un instrumento básico en el diagnóstico y dirección de los tratamientos en ambas especialidades. La Medicina tenía un antiguo problema: ¿Qué pasa por debajo de lo que vemos desde el exterior? ¿Es una estructura líquida o poco densa? ¿Es una estructura sólida? ¿Está bien delimitada y podemos identificar sus bordes? La ecografía nos resuelve el misterio, logra ver más profundo. ¿Cuál es su dureza? Nos ayudamos de la elastografía que complementa la ecografía en modo B. ¿Cómo es su vascularización? ¿Tiene muchos vasos? ¿Cómo son esos vasos? Hacemos un estudio Doppler. En conjunto, la ecografía actual en modo B, combinada con los modernos Doppler y con la elastografía, permite complementar los hallazgos que se ven a simple vista o con el dermatoscopio y, en los casos necesarios, con biopsia y estudio anatomopatológico posterior,

también orientada por los hallazgos ecográficos, llegar a diagnósticos de gran precisión.

Debido a lo anterior surge otro problema: ¿Dónde se pueden obtener los conocimientos que permitan desarrollar la aplicación? Era necesaria la aparición de un libro que con detalle y precisión nos enseñe lo que es la ecografía cutánea, para qué sirve y cómo se aplica. El doctor Fernando Alfageme, unos de los pioneros en el desarrollo de la aplicación, y sus colaboradores, entre los que tengo el honor de encontrarme, viene desarrollando en España y en el ámbito internacional, una labor docente e investigadora en el campo de la ecografía cutánea y en medicina estética de gran valor científico. Por todo lo anterior, la aparición de este libro y otros anteriores ha sido una necesidad apremiante para que la técnica, sus modos de aplicación y los conocimientos establecidos puedan ser adquiridos y desarrollados aun más por otros profesionales. Espero que, y ese ha sido el objetivo del libro, sea una guía de inicio y perfección de la técnica, para todos aquellos que lo lean y estudien, en aras de la adquisición de los conocimientos necesarios para su puesta en práctica.

*Eugenio Cerezo López*

## Prefacio

Pocas veces en la vida se tiene la ocasión de ser pionero: sembrar, nutrir, ver nacer, crecer y desarrollarse una nueva técnica en una especialidad médica. Éste es el caso de la ecografía dermatológica.

Hasta hace pocos años, la sola idea de que un dermatólogo pudiera realizar la ecografía de su órgano (piel y anejos) se antojaba imposible.

Sin embargo, a día de hoy es una técnica que está implantada en la mayoría de los servicios de dermatología de referencia de nuestro país.

Dice un proverbio africano: "Si quieres llegar rápido ve solo, pero si quieres llegar lejos, ve acompañado". El éxito de nuestros primeros esfuerzos, con el impulso de Fernando, ha consolidado la ecografía como una herramienta fundamental en la práctica clínica dermatológica, en progreso continuo por una gran cantidad de profesionales. Esto ha sido posible gracias a la transmisión humilde y desinteresada de los principios de la técnica y de los conocimientos adquiridos a todos los dermatólogos interesados para que cada uno lo desarrollase en su propio ámbito de trabajo.

La obra refleja ese espíritu de horizontalidad y en ella están plasmados los conocimientos y la experiencia de sus autores, verdaderos precursores y exploradores de

la técnica, además de su entusiasmo contagioso, que a buen seguro hará de la ecografía cutánea un campo muy atractivo para todos aquellos que se asomen a ella por primera vez a través de este libro.

Este esfuerzo conjunto, transversal e inclusivo, sólo es posible con unas altas cotas de conocimiento científico, técnico y metodológico, al amparo de las sociedades científicas ecográficas, en concreto, la Sociedad Española de Ecografía (SEECO), que exigen unos estándares de calidad sólidos en una técnica que tiene la dificultad pero también la virtud de ser dependiente del operador.

Desde el punto de vista práctico, el Manual de Ecografía en Dermatología y Dermoestética está organizado en distintas secciones que abarcan los diferentes aspectos de la dermatología clínica y dermoestética, con un formato y tamaño que facilita su consulta rápida y sencilla "a pie de ecógrafo".

Estamos seguros de que los lectores encontrarán en ella el conocimiento que buscan y que será un potente estímulo para iniciarse y progresar en esta nueva y apasionante área del conocimiento dermatológico.

*Los coordinadores*

# Índice

Prólogo .....	ix
Prefacio .....	xi
<b>Sección I. GENERALIDADES.....</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo 1. Principios físicos. Semiología y artefactos .....</b>	<b>3</b>
<i>Teresa Fontanilla Echeveste, Íñigo Pérez González</i>	
<b>Capítulo 2. Cómo elegir un ecógrafo para dermatología: equipos y botonología .....</b>	<b>11</b>
<i>Gaston Roustan Gullón, Paola Maldonado Cid</i>	
<b>Capítulo 3. Doppler en ecografía dermatológica.....</b>	<b>17</b>
<i>Eugenio Cerezo López</i>	
<b>Capítulo 4. Ecoanatomía de la piel y los anejos .....</b>	<b>25</b>
<i>Isabel Burón Álvarez, Cristina Villegas Fernández</i>	
<b>Capítulo 5. Ecoanatomía de otras estructuras relacionadas con la piel. Ecografía de articulaciones, músculos, tendones, nervios, vasos y ligamentos.....</b>	<b>31</b>
<i>Eugenio de Miguel Mendieta</i>	
<b>Sección II. PATOLOGÍA Y DIAGNÓSTICO ECOGRÁFICO .....</b>	<b>37</b>
<b>Capítulo 6. Ecografía de la inflamación cutánea: principios generales y patrones básicos.....</b>	<b>39</b>
<i>Ximena Wortsman, Gaston Roustan Gullón</i>	
<b>Capítulo 7. Ecografía de las infecciones bacterianas de la piel y tejidos blandos .....</b>	<b>45</b>
<i>Juan García-Gavín, Lidia Pérez-Pérez</i>	
<b>Capítulo 8. Ecografía de la psoriasis.....</b>	<b>51</b>
<i>Gonzalo Blasco Morente, Salvador Arias Santiago</i>	
<b>Capítulo 9. Ecografía de la hidradenitis supurativa .....</b>	<b>57</b>
<i>Antonio Martorell Calatayud, Francisco Javier García-Martínez</i>	
<b>Capítulo 10. Ecografía de las dermatosis autoinmunes (lupus, morfea, esclerodermia y dermatomiositis).....</b>	<b>63</b>
<i>Antonio Manuel Velasco Pastor, Esther Roé Crespo</i>	
<b>Capítulo 11. Ecografía de los tumores benignos más frecuentes .....</b>	<b>69</b>
<i>Ricardo Ruiz Villaverde, José Carlos Ruiz Carrascosa</i>	

Capítulo 12. Ecografía del carcinoma basocelular y del carcinoma espinocelular .....	77
<i>Jordi Mollet Sánchez, Maite López Villaescusa</i>	
Capítulo 13. Ecografía del melanoma .....	83
<i>M.<sup>a</sup> Inés Fernández Canedo, Magdalena de Troya Martín</i>	
Capítulo 14. Ecografía de otros tumores cutáneos .....	91
<i>Mónica Lorente Luna, Begoña Echeverría</i>	
Capítulo 15. Ecografía de las anomalías vasculares cutáneas.....	97
<i>Irene Salguero Fernández, Fania Zamantta Muñoz Garza</i>	
Capítulo 16. Ecografía de las enfermedades del folículo pilosebáceo .....	105
<i>Fernando Alfageme Roldán</i>	
Capítulo 17. Ecografía de las enfermedades de la uña .....	111
<i>David Vidal Sarró, Cristina Rubio Flores</i>	
<b>Sección III. ECOGRAFÍA EN DERMOESTÉTICA .....</b>	<b>117</b>
Capítulo 18. Ecoanatomía facial.....	119
<i>Ricardo Aguiló Vega</i>	
Capítulo 19. Diagnóstico ecográfico del panículo adiposo subcutáneo y de sus principales alteraciones: paniculopatía edematofibroesclerótica, lipodistrofia y lipoatrofia semicircular.....	125
<i>Pablo Naranjo García, Fernando Alfageme Roldán</i>	
Capítulo 20. Ecografía de los materiales de relleno inyectables .....	131
<i>Francisco Manuel de Cabo-Francés</i>	
<b>Sección IV. ECOGRAFÍA EN SITUACIONES ESPECIALES .....</b>	<b>137</b>
Capítulo 21. Valoración ecográfica del envejecimiento cutáneo .....	139
<i>Ana Fernández-Tresguerres Centeno</i>	
Capítulo 22. Ecografía cutánea en el paciente pediátrico .....	145
<i>Ana Isabel Rodríguez Bandera, Ángela Hernández Martín</i>	
Capítulo 23. Elastografía en dermatología .....	155
<i>Fernando Alfageme Roldán</i>	
Capítulo 24. Intervencionismo cutáneo guiado por ecografía.....	159
<i>Francisco Javier García Martínez, Fernando Alfageme Roldán</i>	
<b>Sección V. INFORMACIÓN Y GESTIÓN .....</b>	<b>165</b>
Capítulo 25. Gestión clínica en ecografía cutánea.....	167
<i>Jesús Borbujo Martínez</i>	
Capítulo 26. El informe en ecografía dermatológica.....	171
<i>Ricardo Ruiz Villaverde, David Moreno Ramírez</i>	

## Generalidades

1. Principios físicos. Semiología y artefactos.
2. Cómo elegir un ecógrafo para dermatología: Equipos y botonología
3. Doppler en ecografía dermatológica
4. Econanatomía de la piel y anejos
5. Ecoanatomía de otras estructuras relacionadas con la piel.  
Ecografía de articulaciones, músculos, tendones, nervios, vasos y ligamentos

## Principios físicos. Semiología y artefactos

Teresa Fontanilla Echeveste, Íñigo Pérez González

### RESUMEN CONCEPTUAL

- Entender cualquier tipo de ecografía.
- Conocer los principios físicos permite comprender la imagen ecográfica.
- Aprender a manejar el ecógrafo para adecuar el estudio a la estructura a estudiar y así optimizar la imagen.
- Conocer la semiología para identificar lesiones, poder describirlas y diagnosticarlas desde el punto de vista de la imagen.
- Conocer los artefactos para evitar errores diagnósticos y, en algunos casos, utilizarlos como claves diagnósticas.

### PRINCIPIOS FÍSICOS

#### Ultrasonidos

Un sonido es una onda mecánica de presión que se desplaza de forma lineal a través de un medio. Un ultrasonido es un sonido cuya frecuencia está por encima del rango audible, es decir, más de 20.000 hercios (20 MHz). El proceso de ecografía diagnóstica comprende las siguientes fases:

- Generación de ultrasonidos y emisión hacia el área anatómica a estudiar.
- Detección del resultado de la interacción de los ultrasonidos con el cuerpo en forma de eco.
- Representación de esa interacción en imágenes.
- Interpretación.

#### Onda sonora y sus parámetros

Las ondas sonoras se pueden representar como una gráfica senoide: presión con respecto al tiempo (Fig. 1.1). Un ciclo de la onda es una oscilación o viaje completo de ida y vuelta (compresión/descompresión).

Las ondas tienen una serie de parámetros que deben conocerse:

- Frecuencia (F): número de ciclos por segundo. Se mide en hercios (1 Hz = 1 ciclo/segundo).

La frecuencia se relaciona con la profundidad y con la resolución de la imagen: a mayor F, mayor resolución espacial y menor penetración.

- Longitud de onda ( $\lambda$ ): distancia que recorre la onda en un ciclo completo. En la curva es la distancia que hay entre el mismo punto de dos ondulaciones consecutivas. Se mide en cm o en mm.
- Amplitud: máxima altura de la onda. Se mide en decibelios (dB).
- Velocidad de propagación: distancia que recorre una onda en la unidad de tiempo. Se mide en m/s.

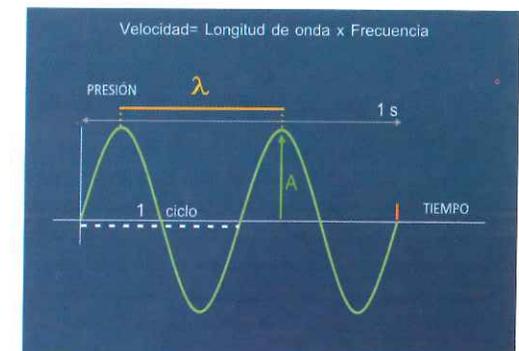


Figura 1.1. Onda sonora y sus parámetros.

La velocidad se relaciona con la frecuencia y la longitud de onda según la siguiente fórmula:

$$\text{Velocidad} = \text{Longitud de onda} \times \text{Frecuencia}$$

#### NOTA TÉCNICA

**Sondas de alta frecuencia: mayor resolución y menor penetración (idóneas para Dermatología)**

#### Generación y recepción de los ultrasonidos

Los ultrasonidos se generan por medio de un transductor o sonda. Un transductor es un dispositivo que puede, por un lado, producir ultrasonidos a partir de energía eléctrica mediante el efecto piezoeléctrico y emitirlos; y, por otro, recibir sonidos y transformarlos en señales eléctricas que son amplificadas y posteriormente procesadas para formar la imagen.

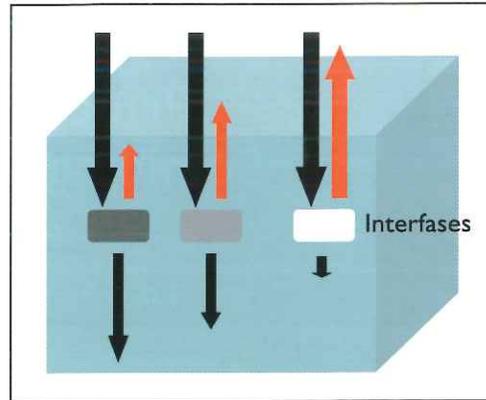
El efecto piezoeléctrico es la propiedad de algunos materiales que les permite generar una onda mecánica cuando son sometidos a un campo eléctrico y, el efecto inverso, generar una carga eléctrica interna cuando son sometidos a una onda mecánica. Son cristales cerámicos que cambian de tamaño (se contraen y se expanden) bajo la corriente eléctrica; la corriente alterna los hace oscilar con frecuencias muy altas que producen ondas sonoras con una frecuencia muy alta, propia de los ultrasonidos.

#### Propagación e interacción con los tejidos

Los ultrasonidos se propagan por el medio en dirección perpendicular a la superficie del transductor y se van encontrando con tejidos con los que interactúan y a través de los cuales se propagan. La base de la imagen ecográfica es la interacción de los ultrasonidos con los tejidos. La velocidad de propagación es distinta en cada medio; el sonido viaja más rápido en medios sólidos, de forma intermedia en medios líquidos y más despacio en medio gaseoso.

En su propagación, las ondas se van encontrando con distintas interfaces (medios con distintas impedancias, es decir, dos medios con diferentes propiedades acústicas). Cada una de esas interfaces interactúa con la onda sonora, de forma que (Fig. 1.2):

- Parte del sonido se refleja. Éste es el eco que se usa para el diagnóstico y que se representará en la pantalla con un punto de brillo. Por eso, la ecografía en escala de grises también se llama modo B (Brillo).
- Parte del sonido se atenúa. La atenuación consiste en una disminución de la amplitud e intensidad del sonido; se produce fundamentalmente por reflexión de la onda y por absorción por el propio medio (se



**Figura 1.2.** Interacción del ultrasonido con el medio. Rectángulos pequeños: reflectores. Sonido emitido, flecha negra; sonido reflejado, flecha roja. Cuando hay una diferencia de impedancias grande (reflector blanco), la mayor parte del sonido se refleja y producirá un punto de alta intensidad, muy brillante en la pantalla. Cuando la diferencia de interfaces es menor, se refleja menos sonido y se propaga más, y producirá un punto menos brillante en la pantalla. El sonido que se propaga se va encontrando con nuevas interfaces y al reflejarse va produciendo nuevos ecos.

transforma en calor). También lo hace por dispersión, refracción y divergencia. La onda se atenuará más o menos según los medios que la onda se haya ido encontrando (hay medios que atenúan mucho, medios en los que la atenuación es intermedia y medios que apenas atenúan, como es el caso del agua). La atenuación es proporcional a la frecuencia y a la distancia, de manera que cuanto mayor sea la frecuencia del transductor y mayor la profundidad, mayor es la atenuación.

- Parte del sonido sigue propagándose en profundidad y se irá encontrando con nuevas interfaces e interactuando con ellas.

La cantidad de sonido reflejado y transmitido depende de la diferencia de impedancia acústica entre dos medios (de su diferente resistencia a la propagación del sonido) y determina la intensidad de los ecos en la imagen (el brillo de cada eco). Las interfaces muy marcadas producen una reflexión muy alta y la cantidad (la amplitud) del sonido reflejado es elevada. Esto se representa como ecos muy brillantes.

La velocidad de propagación en los tejidos blandos es muy similar y los equipos de ultrasonidos la suponen constante para todos los tejidos: 1.540 m/s. Sin embargo, hay dos medios abundantes en nuestro cuerpo que tienen impedancias acústicas muy distintas al resto de los medios: el gas (impedancia muy baja) y el hueso o

calcio (impedancia muy alta); ambos producen ecos muy brillantes, con sombra posterior que impide obtener una imagen adecuada en profundidad.

#### Modos de representación de las señales recibidas

La información obtenida de la interacción del sonido con los tejidos se puede representar de distintos modos, cada uno de los cuales ofrece información distinta, por lo que sus aplicaciones son también diferentes. Los dos modos empleados en dermatología son la ecografía en modo B y la ecografía en modo Doppler.

#### Ecografía en escala de grises o modo B

Aporta información morfológica de los tejidos en una sección del paciente, cuyo plano de corte viene fijado por el operador. La imagen en modo B es un mapa de puntos de brillo que se basa en:

- Intensidad del eco reflejado o brillo. La intensidad de todos los puntos determina la ecogenicidad.
- Atenuación de los ultrasonidos. Limita la profundidad.
- Tiempo que tardan en volver los ecos, lo que determina la localización en profundidad.

#### Ecografía Doppler

La ecografía también puede obtener imágenes y representar el movimiento mediante la ecografía Doppler. Cuando los reflectores están en movimiento, la frecuencia del eco reflejado es distinta de la del sonido emitido, de forma que si el reflector se acerca al transductor, la frecuencia del sonido es mayor, y si se aleja de él, la frecuencia es menor. La ecografía Doppler se fundamenta en la medición de la diferencia de frecuencias del sonido que se emitió y del sonido detectado (variación de frecuencias) que ocurre cuando los reflectores están en movimiento (efecto Doppler). Esta variación de frecuencias se relaciona con la velocidad del flujo en los vasos.

La información Doppler se representa:

- Doppler color. En una caja de color sobre el mapa modo B (para tener las referencias anatómicas) con un mapa que codifica en píxeles de distinto color lo que se mueve hacia el transductor (rojo) y lo que se aleja (azul). Los reflectores que se mueven a mucha velocidad se codifican con un color más brillante (naranja-amarillo o verde-amarillo) y los lentos, con colores más oscuros (rojo y azul).
- Doppler espectral. En forma de una curva o espectro que representa las distintas variaciones de frecuencia

con respecto al tiempo obtenidas en un pequeño volumen de muestra. Como las variaciones de la frecuencia se relacionan con la velocidad del flujo, lo que aparece en el eje vertical de la gráfica de los ecógrafos actuales es la velocidad (en cm/s), en lugar de la frecuencia, y en el eje horizontal, el tiempo.

- De forma audible. Corresponde a la versión acústica de la información que se representa con el Doppler espectral. El cambio de frecuencias se halla en el rango de frecuencias audibles, ya no es ultrasonido y por eso se puede escuchar.
- Doppler energía o *power* Doppler. Codifica la amplitud (es decir, la energía o potencia) de la frecuencia Doppler en color sin tener en cuenta si la diferencia de frecuencias es positiva o negativa. Por eso no da información de dirección (rojo o azul), como hace el Doppler color. Sin embargo, es más sensible que el Doppler color, por lo que es útil para detectar flujos lentos y en vasos pequeños.

#### Transductores o sondas

Las frecuencias de ultrasonidos de los transductores que se utilizan en la ecografía diagnóstica están entre 2 y 22 MHz. La penetración en profundidad del haz de ultrasonidos depende de la frecuencia del mismo y los distintos transductores están diseñados con las frecuencias idóneas para estudiar las diferentes estructuras según sean éstas más o menos superficiales. Se cumple que a menor frecuencia del transductor, mayor penetración del haz de ultrasonidos, pero menor resolución y a la inversa, a mayor frecuencia, mayor resolución pero menor penetración. La frecuencia del transductor se relaciona con la resolución axial, que es la capacidad que tiene un equipo para discernir entre dos puntos situados en el eje de transmisión. Para explorar las estructuras profundas, por ejemplo, en una ecografía abdominal, son necesarias frecuencias más bajas; lo habitual es trabajar con una frecuencia de 3,5-4 MHz. En cambio, para estudiar estructuras superficiales como la piel son necesarios transductores de 18-22 MHz, con una resolución altísima, pero muy baja penetración, siendo las más indicadas en Dermatología. Hoy en día, los transductores son multifrecuencia o con tecnología de banda ancha, lo cual permite variar la frecuencia durante la exploración para cada transductor, dentro de un rango.

Los transductores actuales están formados por múltiples elementos piezoeléctricos, cada uno de ellos compuesto por un material piezoeléctrico cerámico y dos electrodos a los que se aplica un voltaje. Además, tienen otros componentes que son necesarios para hacer

posible la transmisión del sonido al cuerpo o para mejorar la eficiencia sonora. El tamaño y la separación entre los elementos piezoeléctricos determinan la resolución lateral, que es la capacidad que tiene una sonda de discernir entre dos puntos situados en el mismo plano a la misma profundidad. Cuanto mayor el número de elementos, y menor la separación entre ellos, mayor es la resolución lateral y la precisión del transductor, pero también el precio es más alto.

Las sondas tienen distintas formas adaptadas a su aplicación. En Dermatología se emplean sondas lineales, con una disposición lineal de los elementos. En las sondas lineales convencionales, la información se obtiene desde el ángulo de insonación perpendicular al eje del transductor. La mayoría de los transductores actuales incorporan la posibilidad de la imagen compuesta, en la que se emiten haces de ultrasonido desde distintas direcciones del frontal del transductor. Esto permite obtener información desde distintos ángulos de insonación, lo que produce una imagen con mayor resolución y menos artefactos. Hoy en día, además, casi siempre se emplean armónicos de tejidos. Esta técnica consiste en escuchar en los ecos recibidos, no la frecuencia fundamental reflejada como se hacía en un principio (F igual a la que se emitió), sino otros sonidos que aparecen en el proceso ultrasonográfico, los sonidos armónicos de la frecuencia fundamental, que tienen el doble de la frecuencia y, por tanto, ofrecen una imagen de mayor resolución.

Las sondas pueden tener distintos tamaños, existiendo sondas de pequeño tamaño para facilitar su acceso a todas las áreas, lo que hace que en ocasiones el campo de visión sea pequeño y la lesión no aparezca entera

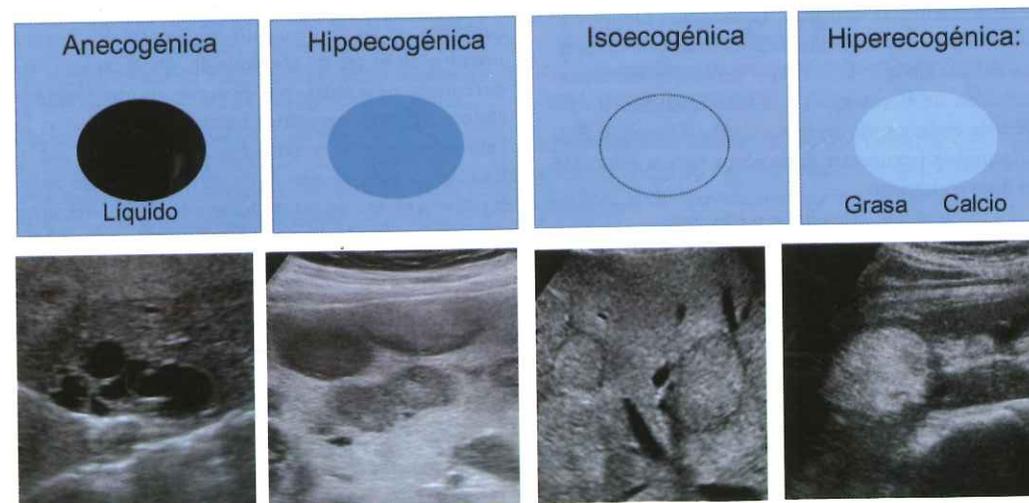


Figura 1.3. Ecogenicidad de una lesión respecto al medio.

en el mismo. Para solucionar esto, muchos equipos disponen de imagen panorámica. Esto permite realizar un barrido y, mediante superposición sucesiva de imágenes, obtener una panorámica de toda la lesión.

### SEMIOLÓGIA BÁSICA

Para describir las lesiones en ecografía, además de la localización, su forma y tamaño, se compara la ecogenicidad de las mismas con respecto al tejido o parénquima adyacente. La ecogenicidad es la mayor o menor intensidad de los grises en modo B y las lesiones o estructuras se describen como (Fig. 1.3):

- Hiperecogénica o hiperecoica. Es aquella lesión o estructura que es más ecogénica que el parénquima adyacente o cuya ecogenicidad es alta.
- Hipoecogénica o hipoecoica. Es aquella lesión o estructura que es menos ecogénica que el parénquima adyacente o cuya ecogenicidad es baja.
- Isoecogénica o isoecoica. Es aquella lesión o estructura cuya ecogenicidad es igual a la del parénquima adyacente. Las lesiones isoecogénicas se distinguen del medio con dificultad y son más difíciles de detectar.
- Anecogénica o anecoica. Es aquella lesión o estructura que no tiene ningún eco y que se ve negra.

Según la distribución de las interfases, los tejidos y las lesiones pueden tener ecogenicidad homogénea (por ejemplo, la dermis) o heterogénea (por ejemplo, los músculos).

Al valorar ecográficamente las lesiones, otro dato que se valora es la ecogenicidad en profundidad a la

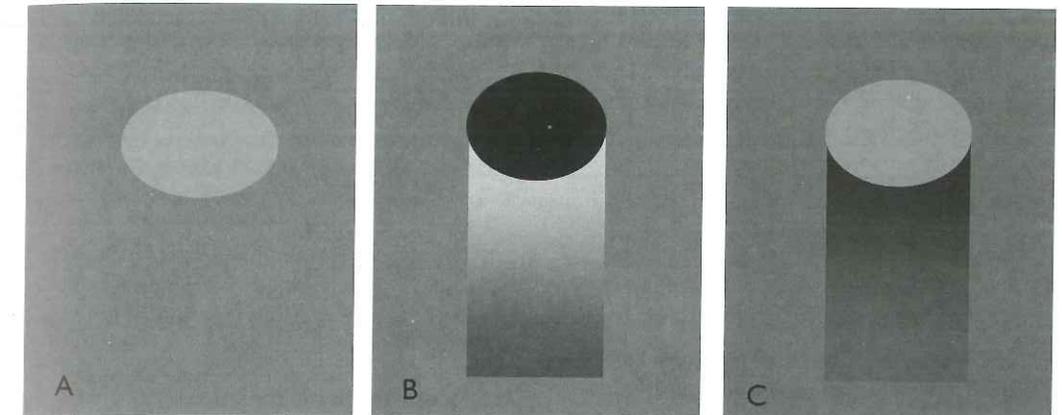


Figura 1.4. Ecogenicidad en profundidad a las lesiones. A. Sin cambios. B. Refuerzo posterior. C. Sombra posterior.

misma, que indica si la lesión atenúa el sonido más o menos que el parénquima adyacente. Las estructuras sólidas contienen numerosas interfases (células, pequeños vasos, tractos fibrosos, etc.) y, por tanto, ecos que determinarán la ecogenicidad de esa estructura. La presencia de vasos en el interior de la lesión en la exploración Doppler puede ayudar a confirmar la naturaleza sólida de una lesión, ya que los quistes no tienen vasos en su interior.

Según sea la atenuación en profundidad a una lesión puede aparecer (Fig. 1.4):

- Sombra posterior. Si la lesión atenúa más el sonido que los tejidos adyacentes.
- Refuerzo posterior. Si atenúa menos que los tejidos adyacentes.
- Ni sombra ni refuerzo posterior. Si atenúa igual que los tejidos adyacentes.

Cuando hay estructuras con líquido espeso, se produce una situación mixta. Su contenido es líquido o gelatinoso, pero contiene numerosas interfases que hacen que no aparezca anecogénico, sino con ecogenicidad variable. Sin embargo, como son menos interfases que en una estructura sólida, suelen tener refuerzo posterior. Es el caso de los abscesos y de los quistes infundibulares.

### ARTEFACTOS ECOGRÁFICOS

Los artefactos son imágenes falsas que aparecen en la imagen ecográfica, degradándola, y, en ocasiones, reduciendo su valor diagnóstico o induciendo a confusión. Se relacionan con limitaciones físicas de la propia técnica. Se deben reconocer los artefactos más frecuentes para minimizarlos y mejorar así la calidad de la imagen. A continuación se describen brevemente los más relevantes en la práctica habitual.

### Artefactos en escala de grises

#### Artefactos de atenuación

El sonido se atenúa a medida que éste avanza en profundidad. Para que la imagen obtenida en la pantalla sea homogénea, sin oscurecimiento progresivo de la misma en profundidad, el ecógrafo potencia automáticamente el eco recibido en función de la profundidad que atraviesa, para compensar en la imagen la normal atenuación del mismo al atravesar los tejidos (compensación/ganancia). Cuando en su camino el haz de ultrasonidos se encuentra con un material con una atenuación muy diferente, como líquido o calcio, la imagen se verá artefactualmente alterada en profundidad a la lesión, al aplicar la máquina la atenuación media. Por esto, aparecen:

- Refuerzo posterior. Si el haz sonoro atraviesa líquido, éste atenúa menos que las estructuras adyacentes y con la corrección de la máquina aparece un artefacto de refuerzo acústico profundo a la lesión. Es típico de los quistes.
- Sombra acústica. El mecanismo por el cual determinadas estructuras generan sombra acústica se relaciona con la atenuación por la absorción y con la reflexión en las interfases marcadas. Si lo que se encuentra el haz sónico es calcio, éste refleja mucho y atenúa más que los tejidos adyacentes, y con la corrección automática aparece como una sombra acústica limpia. En el caso del aire, se produce una reflexión y una atenuación grandes, por tanto, el haz sonoro que progresa es escaso y se produce una serie de reflexiones y reverberaciones en la sombra que la convierten en una sombra acústica sucia. Estos artefactos pueden dificultar la interpretación

de la imagen (por ejemplo, la sombra posterior a las costillas no permite ver parte del hígado). Pero también se pueden aprovechar para determinar la naturaleza sólida o líquida de una lesión (el refuerzo posterior sugiere naturaleza quística).

#### CLAVE DIAGNÓSTICA Y CLÍNICA

El refuerzo posterior es típico de los quistes o lesiones de contenido líquido

#### Artefactos de propagación o de rebote

- Artefacto en espejo. Imagen en espejo. Las interfaces especulares (como la interfase diafragma/base pulmonar) son largas y lineales y pueden actuar como un espejo, ya que reflejan casi el 100 % del sonido que reciben. El caso típico de artefacto en espejo es el de un nódulo hepático que produce una imagen especular en la base pulmonar derecha. Este artefacto no sólo ocurre con lesiones, también puede ocurrir con las estructuras anatómicas, y no sólo se da en la ecografía en modo B, también ocurre en el Doppler color: un ejemplo es el de una estructura vascular que presenta una imagen especular al otro lado de la cortical ósea.
- Artefacto de reverberación. Se produce cuando hay un rebote entre la superficie del transductor y un reflector superficial (por ejemplo la piel y tejido celular subcutáneo) o entre dos interfaces especulares (por ejemplo, las paredes de un quiste). En la imagen aparecen múltiples ecos lineales equidistantes en profundidad, cada vez más débiles. Generalmente, sólo se ve si coincide con una estructura anecoica, por ejemplo, en la parte anterior de la vejiga urinaria, o en los quistes grandes.
- Artefacto en cola de cometa. Es el mismo fenómeno que la reverberación, pero ocurre en una estructura muy pequeña con bordes reflectantes y que es capaz de vibrar. Se ven reverberaciones minúsculas en profundidad al reflector, que van disminuyendo progresivamente de tamaño, como si fuera una cola. Es típico de los cristales de colesterol, de las grapas metálicas quirúrgicas y de las burbujas de gas.

#### Sombras laterales

Se producen cuando el haz incide contra superficies curvas que separan medios con distinta impedancia

acústica, sufriendo una desviación por refracción. Con mucha frecuencia aparecen en los quistes simples.

#### Anisotropía

Algunas estructuras tienen propiedades diferentes, según sea la dirección del haz de ultrasonidos con respecto a ellas. Las estructuras compuestas de haces de colágeno ordenados, especialmente, los tendones, no reflejan el eco adecuadamente si el ángulo de incidencia no es perpendicular al mismo, y aparecen de forma artefactual áreas hipocogénicas en la imagen, como si estuvieran alterados.

#### Artefactos Doppler

##### Aliasing

El aliasing ocurre cuando la diferencia de frecuencias que se está midiendo (o la velocidad) supera un límite y es demasiado alta para que nuestro sistema pueda determinarla. Es decir, las frecuencias Doppler altas son inadecuadamente muestreadas y se malinterpretan con inversión artefactual del flujo. Esta inversión se ve como color inverso o alternancia de colores en el Doppler color y como un espectro con las velocidades más altas cortadas y que aparecen por debajo de la línea base en el Doppler espectral. Este problema se puede solucionar subiendo la escala o PRF o bajando la línea base. A veces, si las velocidades son muy altas, no se puede corregir.

##### Artefacto de centelleo

Es un artefacto Doppler color que se ve como un pequeño foco de colores brillantes que se alternan, y puede tener asociada o no una cola de cometa en colores. Se genera detrás de algunas estructuras ecogénicas y parece que obedece a una rápida alternancia artefactual de frecuencias por rebote en una interfase de alta impedancia (por ejemplo, pequeñas calcificaciones). Se observa, especialmente, en superficies rugosas e irregulares que provocan una fuerte reflexión de las ondas de ultrasonido incidentes y múltiples reflexiones internas. Este signo es de utilidad en las calcificaciones, ya que permite demostrar pequeñas calcificaciones apenas visibles en modo B y sin sombra en la ecografía Doppler, aumentando la sensibilidad diagnóstica. Hay que tener cuidado y no confundir el artefacto de *aliasing* con el flujo vascular.

#### PARA RECORDAR

- La frecuencia se relaciona con la profundidad y con la resolución de la imagen: a mayor frecuencia, mayor resolución espacial y menor penetración.
- La base de la imagen ecográfica es la interacción de los ultrasonidos con los tejidos.
- La base de la ecografía Doppler es la variación de frecuencias que ocurre cuando los reflectores están en movimiento (efecto Doppler).
- La ecogenicidad es la mayor o menor intensidad de los grises en modo B y las lesiones pueden ser anecogénicas, hipocogénicas, isocogénicas e hipercogénicas.
- Los artefactos son imágenes falsas que aparecen en la imagen ecográfica, degradándola, y que pueden llevar a error diagnóstico.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Fontanilla Echeveste T, Minaya Bernedo J, Perez Arangüena R. Capítulo 5. Identificación del uso clínico de los ultrasonidos. Técnicas de tomografía computarizada y ecografía. Aran Ediciones, 01/2014. ISBN: 9788416293179.
- Hindi A, Peterson C, G Barr R. Artifacts in diagnostic ultrasound. Reports in Medical Imaging 2013;6:29-48.
- Manbachi A, Cobbald RSC (2011). Development and

Application of Piezoelectric Materials for Ultrasound Generation and Detection. Ultrasound 19(4):187-196. doi:10.1258/ult.2011.011027.

Pérez Arangüena R, Fontanilla T. Optimización del empleo del Doppler. En: Stoopen M, García Mónaco R. Avances en diagnóstico por imágenes. Doppler (CIR, Colegio Interamericano de Radiología). Buenos Aires: Ediciones Journal, 2011: 1-16.

# Cómo elegir un ecógrafo para dermatología: equipos y botonología

Gaston Roustan Gullón, Paola Maldonado Cid

### RESUMEN CONCEPTUAL

- Elegir el mejor ecógrafo que se adapte lo más posible a las características de nuestra consulta de Dermatología Médica, Quirúrgica o Dermoestética.
- Conocer los controles básicos de un equipo de ecografía para obtener una imagen de ecografía cutánea en modo B.
- Utilizar funciones avanzadas para mejorar la calidad de la imagen ecográfica.
- Manejar y ajustar el ecógrafo para realizar una exploración en modo Doppler.

### EQUIPOS PARA ECOGRAFÍA CUTÁNEA

En la actualidad se considera la ecografía una técnica de gran utilidad en la práctica clínica, dada su inocuidad, sencillez, bajo coste y la enorme información que facilita. Es un método diagnóstico en plena expansión en los últimos años, lo que se refleja también en la amplia oferta de equipos con diferentes características técnicas.

Se plantea entonces la cuestión de cómo elegir el ecógrafo más adecuado, que se adapte a nuestras necesidades y a nuestro presupuesto. Hay bastantes equipos que pueden ser muy útiles y no debemos obsesionarnos con adquirir "el último modelo" del mercado.

#### Equipo compacto o portátil

Dependiendo del espacio de que dispongamos, existen modelos muy voluminosos y otros más pequeños portátiles. Estos últimos son muy útiles, al ser cómodos de trasladar, sobre todo, si vamos a trabajar en distintos ámbitos: consulta, quirófano o planta, teniendo siempre en mente que un equipo portátil nunca tiene la capacidad de procesamiento de un equipo fijo/grande (Fig. 2.1).

#### Equipo ergonómico y amigable

Tiene una Botonología sencilla y práctica, y un teclado intuitivo. Deben existir siempre una serie de controles y ser de fácil acceso en el transcurso del examen para conseguir una correcta visualización de la imagen.

#### Ecografía 3D

Con ella se obtiene una sucesión de imágenes en 2D en distintos planos, que configuran un volumen, y mediante un *software* se combinan para crear una imagen tridimensional estática. Permite la navegación ecográfica a través de los tres planos del espacio dentro del volumen almacenado. Cuando se utiliza la exploración en superficie, habitualmente, se presenta en un color más nítido que el blanco y negro de la ecografía tradicional. Gracias a este procedimiento se consiguen imágenes de gran nitidez y realismo, casi tan detalladas como podría ser una fotografía. Si le añadimos movimiento a estas imágenes 3D, hablaríamos de ecografía 4D.

#### Ecografía para móviles VSCAN

Es una herramienta reciente de visualización de ultrasonidos portátil que incorpora un adaptador de sonda ecográfica dual (Fig. 2.2).

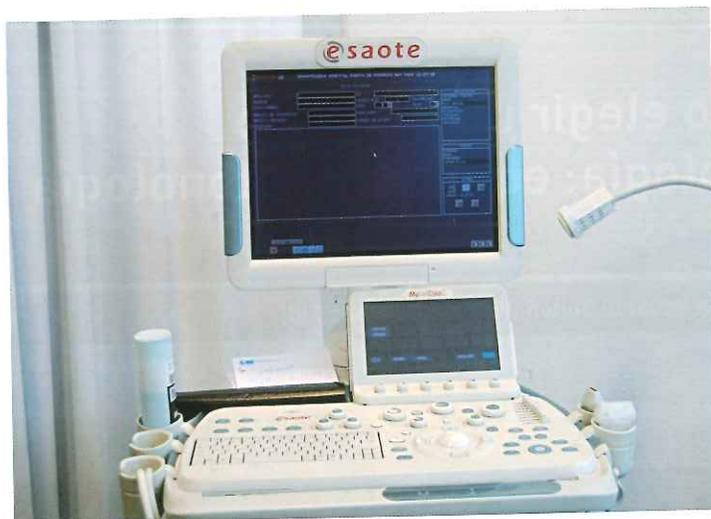


Figura 2.1. Ecógrafo Esaote My lab Class C con 2 sondas.

Además de los diferentes modelos reseñados, debemos de tener en cuenta otros importantes aspectos:

- Características del equipo:
  - Modo B (bidimensional), con Doppler color, Power Doppler y Doppler pulsado.
  - Presencia de Cineloop, lo que permite memorizar la secuencia de imágenes antes de la congelación de las mismas.
  - Posibilidad de grabado de datos en CD o DVD.
  - Conexión al sistema de información utilizado en la consulta para agregar y almacenar las imágenes en la Historia Clínica Electrónica del paciente.
  - Conexiones a cañones de proyección para actividades formativas.

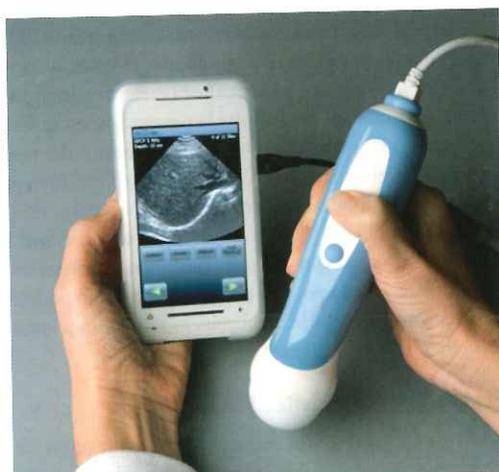


Figura 2.2. Ecógrafo para móviles.

- Resolución de la pantalla y gran capacidad de almacenamiento de imágenes y vídeos.
- Sonda/s. Todos los equipos actuales vienen equipados con sondas electrónicas Duplex y Triplex que permiten la visualización simultánea en tiempo real de dos o tres modos diferentes, por ejemplo, modo B, Doppler color y Doppler pulsado. La sonda ideal es una sonda lineal de alta frecuencia (al menos mayor de 15 MHz), con la finalidad de poder explorar estructuras superficiales, incluida la epidermis. Puede necesitarse una sonda Convex adicional si se van a realizar estudios ecográficos de otros órganos, como el hígado.
- Otras funciones: elastografía, software cardiovascular, normalmente solo disponible en equipos grandes.
- Debe buscarse un proveedor fiable que ofrezca garantía y buen servicio postventa.
- Accesorios adicionales. Kit esterilizable con aguja para biopsia a 45° o periféricos, como una impresora.
- Cuidado del equipo. Cualquier transductor puede quedar seriamente perjudicado si no se maneja correctamente. Hay que evitar golpes o caídas de la sonda y no pisar el cable. Debe limpiarse el transductor con un paño suave empapado en agua y jabón.

## BOTONOLÓGÍA

### Introducción

Conocer los controles del equipo que manejamos es importante, ya que nos permitirá obtener una imagen

ecográfica de calidad y conseguir la máxima información posible sobre la lesión que deseamos explorar.

Describiremos a continuación las funciones básicas comunes a los equipos de ecografía, continuaremos explicando algunas funciones más avanzadas y, por último, explicaremos la forma de realizar una exploración Doppler. Detallaremos la función de cada botón e indicaremos entre paréntesis y comillas la denominación habitual de cada botón en el panel de control del ecógrafo.

### Controles esenciales

#### Funciones sencillas

Para tomar una imagen ecográfica, en realidad, sólo necesitamos manejar unas pocas funciones muy sencillas (Fig. 2.3):

- **Registrar la información del paciente.** Habitualmente, los equipos permiten archivar las imágenes por el número de identificación del paciente y/o el nombre y apellidos. Las imágenes de cada paciente quedarán registradas por fecha.
- **Modo B en 2 dimensiones.** Suele estar preseleccionado y aparecerá automáticamente en la pantalla.

- **Sondas.** Aunque parece obvio, si nuestro equipo dispone de varias sondas, debemos comprobar que la sonda que deseamos utilizar se encuentra conectada al equipo, según la profundidad de la imagen que queremos obtener. Las sondas se pueden intercambiar durante la exploración.
- **Congelar o pausa ("freeze").** Cuando ya estamos explorando la lesión o área que nos interesa, este botón permite detener la imagen para poder analizarla, realizar mediciones, guardarla o exportarla. Si no nos convence la imagen, podemos retornar a la exploración sin guardar la imagen y volver a detener la exploración cuando hayamos obtenido una imagen de mejor calidad.
- **Revisión de secuencias ("cineloop").** Una vez congelada la imagen, con este botón se pueden revisar imágenes también congeladas de los segundos previos y posteriores al momento en el que detuvimos la exploración, para guardar la que más nos guste. Las imágenes se visualizan habitualmente moviendo una bola rodante en el panel de control o con teclas que indican movimiento hacia adelante o hacia atrás.
- **Medición o calibres ("measure").** Debemos situarnos primero sobre una imagen congelada. Nos

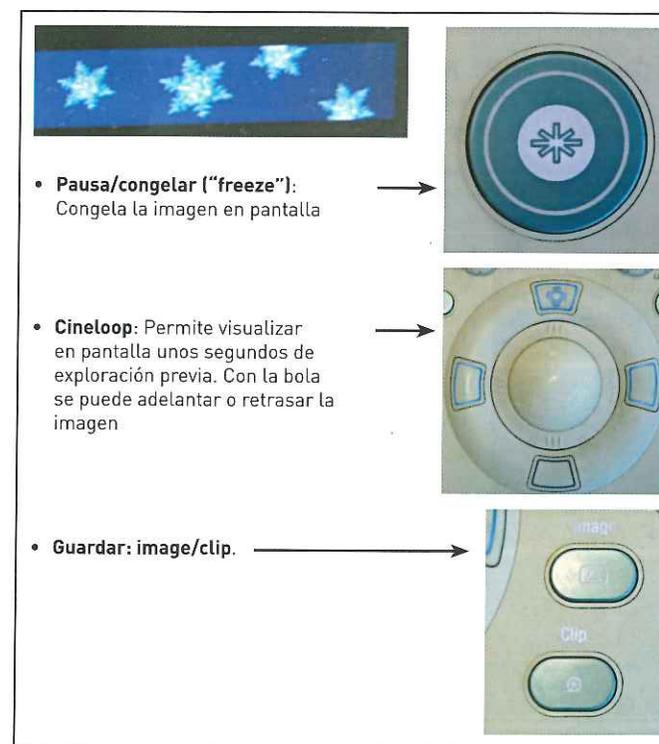


Figura 2.3. Controles esenciales.

colocaremos con el cursor sobre el punto en el que deseamos iniciar la medición, marcamos con la tecla "enter", nos movemos al punto hacia el otro extremo de la medida que deseamos tomar y de nuevo pulsaremos "enter", de modo que esta medida se registrará habitualmente en cm o mm. Para tomar otra medida sobre la imagen, repetiremos el procedimiento. Las distintas medidas quedarán registradas sobre la imagen con números según el orden en el que las hayamos tomado (1, 2, 3, etc.) y, normalmente, el valor de cada medida se indica en un lateral de la pantalla. Sirve, por ejemplo, para medir los diámetros y espesor de una lesión, calibre de un vaso, distancia de una lesión a la superficie cutánea y distancia de una lesión a otras estructuras, como vasos o nervios.

- **Guardar ("save").** Permite almacenar en el equipo las imágenes o vídeos que hayamos tomado.
- **Exportar o transferir ("export").** Permite transferir las imágenes guardadas a un USB.
- **Imprimir ("print").** Permite imprimir si el equipo dispone de función de impresión o está conectado a una impresora.

#### Funciones avanzadas

Para mejorar la calidad de la imagen podemos modificar algunos parámetros (Fig. 2.4):

- **Ganancia ("gain").** Es equivalente al brillo en la pantalla de la televisión o el ordenador. Modifica la intensidad de las ondas de ultrasonidos emitidas



Figura 2.4. Funciones más avanzadas.

y también de las recibidas. La ganancia se puede modificar de forma general o de forma local (TGC, esto es, cambiar la ganancia en cada nivel de profundidad)

- **Profundidad ("depth").** Depende del tipo de sonda que usemos, permitirá la exploración a mayor o menor profundidad. Dentro de eso podremos modificar la penetración que se visualiza en la pantalla. Normalmente, se marca en una escala (generalmente, en cm), que se muestra en el margen de la pantalla.
- **Foco ("focus").** Permite mejorar la resolución lateral a un determinado nivel. Hay equipos que tienen un autofocus que se ajusta automáticamente según la profundidad y que el ecografista no puede modificar.
- **Dividir la pantalla en mitades izquierda/derecha ("splitscreen L/R").** Esta función permite realizar comparaciones entre distintas imágenes (por ejemplo, entre piel lesionada y piel sana, entre exploración con Doppler y sin Doppler o entre distintas áreas anatómicas, o comparar imágenes de seguimiento de un paciente en distintas fechas para valorar la evolución).

#### NOTA TÉCNICA

Puede conseguirse mejorar la imagen aprovechando las funciones más avanzadas, como ganancia y profundidad

#### Controles Doppler

La exploración en modo Doppler es fundamental en ecografía cutánea, tanto en patología tumoral como en patología inflamatoria (Fig. 2.3).

- **Doppler color ("Color").** Pulsando esta tecla aparecerá un recuadro en la pantalla (ventana o muestra). Dentro del área de este recuadro aparecerá el flujo Doppler de esa zona. La escala de colores (rojo-azul) indica si el flujo se acerca o se aleja de la sonda. Podemos modificar el tamaño de la ventana para ajustarlo a la estructura que deseamos estudiar. Si queremos explorar el flujo Doppler de otra zona, podremos mover la ventana en la pantalla, normalmente, utilizando una bola rodante.
- **Power Doppler ("PDI").** Funciona parecido al Doppler color; pulsando la tecla aparecerá un recuadro ventana en la pantalla, que también podremos mover para explorar el área deseada. Mide el cambio de intensidad de la frecuencia Doppler, en una escala de un único color, sin informar sobre la dirección del flujo. Se utiliza poco por la mejora de

los sistemas de Doppler color. Se usa, sobre todo, para detectar flujos muy lentos.

- **Doppler pulsado o espectral ("Doppler").** Mide la velocidad del flujo. Se utiliza para caracterizar el tipo de flujo de un vaso (arterial o venoso) y para realizar mediciones de la velocidad del flujo sanguíneo. Cuando activamos el botón de Doppler pulsado aparecerá en la pantalla un recuadro ventana, y una línea perpendicular con una pequeña ventana ("gate"), delimitada por dos pequeñas líneas paralelas. Esta ventana debe situarse en el

centro del vaso. Después, ajustaremos el tamaño del área de flujo que se representará en la curva velocidad/tiempo, que debe ser aproximadamente un tercio del diámetro del vaso a explorar. También se puede ajustar el ángulo (corrección del ángulo de insonación) mediante una barra que debe colocarse en paralelo a la dirección del flujo en el vaso. En el modo Doppler, para corregir artefactos podremos modificar la PRF (frecuencia de repetición de pulsos, en ecografía cutánea habitualmente 750 KHz) y ajustar la ganancia.

#### PARA RECORDAR

- Debemos elegir un Ecógrafo que se adapte a nuestras necesidades, dependiendo de nuestra actividad profesional: Dermatología, Cirugía o Dermoestética.
- Cuando empecemos a realizar ecografías es fundamental conocer las funciones esenciales del ecógrafo: congelar, revisión de secuencias, medición, archivar, exportar, etcétera.
- Por último, pero no por ello menos importante, debemos explorar los diferentes modos Doppler.

#### BIBLIOGRAFÍA

El ecógrafo y sus componentes. En: García de Casasola G, Torres Macho J. Manual de ecografía clínica. Sociedad Española de Medicina Interna (SEMI).

Introduction to Doppler ultrasound [Youtube, internet]  
Accesible en: <https://www.youtube.com/watch?v=rQn-8jKtwk6o>

# Doppler en ecografía dermatológica

Eugenio Cerezo López

### RESUMEN CONCEPTUAL

- La ecografía Doppler modo B aporta mucha información sobre la vascularización de la piel y los anejos.
- Es fundamental conocer los principios de esta técnica para interpretar la información que aporta la exploración Doppler en patología dermatológica.

### PRINCIPIOS FÍSICOS Y TÉCNICOS DEL ECO DOPPLER

En las ecografías modo B y M se estudian la ecogenicidad de las estructuras del cuerpo humano, así como su movimiento respecto de las sondas exploradoras. Mediante la ecografía Doppler, en sus distintas variantes o codificaciones, se estudia la velocidad de los fluidos del cuerpo humano, en especial, de la sangre, en los distintos territorios por los que circula. La ecografía Doppler es una forma de angiografía (visión gráfica de los vasos) ecográfica, que, además, permite estimar la velocidad de la sangre que circula por ellos y sus cambios en el tiempo, en especial, a lo largo de los ciclos cardíacos.

#### Frecuencia Doppler

El efecto Doppler es conocido gracias a su descripción por el físico austriaco Christian Doppler, en 1842. Doppler apreció, durante sus observaciones astronómicas, un cambio de la frecuencia, desplazamiento, de la luz que emitían las estrellas hacia el rojo, componente de la luz de menor frecuencia y longitud de onda mayor. De ello dedujo que las estrellas se estaban alejando porque la frecuencia de su luz iba disminuyendo durante la observación. No obstante, para cualquier observador de la vida diaria, el efecto Doppler es un fenómeno que se percibe con frecuencia (Fig. 3.1). Cuando estamos en una calle y oímos que se acerca una ambulancia, percibimos que el sonido de su sirena

es cada vez más agudo, de mayor frecuencia; a medida que se aleja, la frecuencia se hace cada vez más grave, es decir, su frecuencia disminuye. La frecuencia del sonido que percibe el receptor-observador, en este caso, el transeúnte, varía con el movimiento del emisor, en este caso, la ambulancia, al estar en movimiento uno de los dos (la ambulancia). Ese cambio de frecuencia de un sonido al moverse el emisor o el receptor es expresión en la vida cotidiana del efecto Doppler y esa diferencia de frecuencia entre una y otra se denomina frecuencia Doppler. La **frecuencia doppler (FD)** es la diferencia entre la frecuencia del sonido emitido y la frecuencia del sonido recibido cuando el emisor o el receptor se están moviendo. En la ecografía Doppler, el sonido emitido, en este caso, ultrasonido, es el que emite la sonda. Las interfases reflectantes en movimiento son las columnas de hematíes, que, al incidir en ellas el ultrasonido, lo cambian de frecuencia. Al ser recibido también por la sonda, y tras un análisis de frecuencias en el procesador del ecógrafo, se calcula la FD (Fig. 3.2). La FD tiene signo positivo (la frecuencia del ultrasonido emitido es mayor que la del reflejado) cuando los hematíes se acercan a la sonda y negativo, cuando se alejan.

#### Fórmula del Doppler. Ángulo de insonación. Artificio de inclinación (**STEERING**)

Existe una relación entre la FD y la velocidad de los hematíes que se están moviendo en un determinado

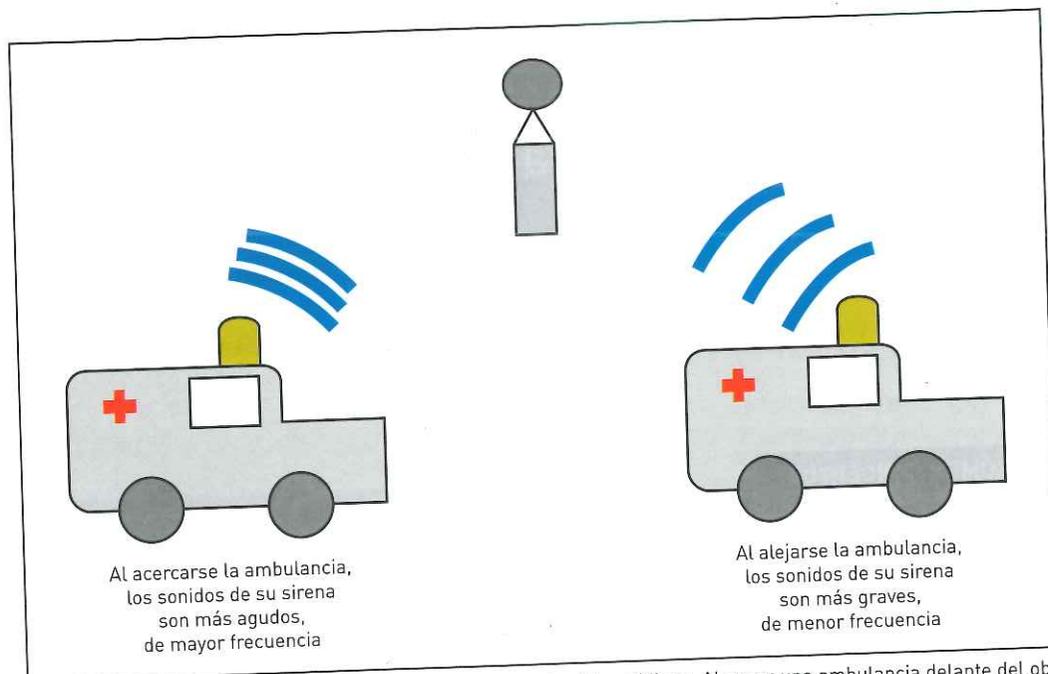


Figura 3.1. En la imagen puede verse el efecto Doppler en la vida cotidiana. Al pasar una ambulancia delante del observador, la frecuencia de su sirena se percibe con distinta frecuencia al acercarse y al alejarse de éste.

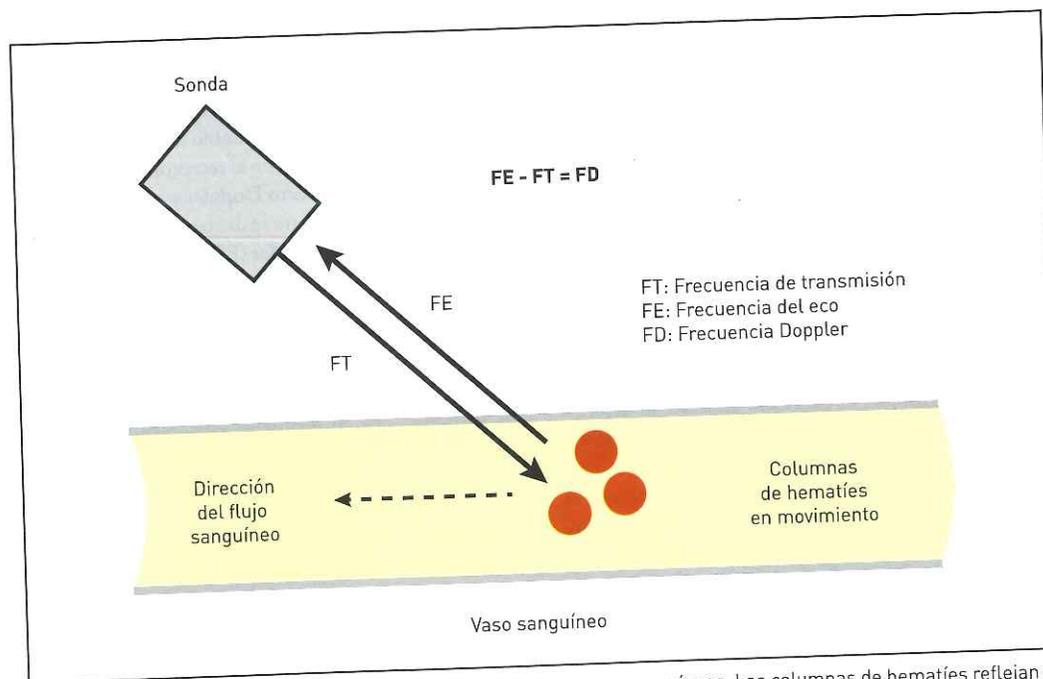


Figura 3.2. En la imagen puede verse el efecto Doppler en los vasos sanguíneos. Las columnas de hemátios reflejan el ultrasonido a una frecuencia FE (frecuencia del eco) distinta de la del sonido que incide sobre ellas, FT (frecuencia de transmisión) y la diferencia entre ambas es la frecuencia Doppler (FD) positiva ( $FE > FT$ ) porque los hemátios se acercan a la sonda y negativa ( $FE < FT$ ) porque se alejan.

punto del cuerpo. La relación entre ese cambio de frecuencia (FD) y la velocidad de movimiento de la interfase que la genera, en este caso, las columnas de hemátios, se expresa por la siguiente fórmula:

$$FD = \frac{2 \times V \text{ (velocidad de los hemátios)} \times \cos \text{ del ángulo de insonación (AI)}}{\text{velocidad del sonido en el medio por el que atraviesa}}$$

Dado que la velocidad del sonido se considera fija (1.540 metros por segundo), la FD depende de la velocidad de los hemátios y del coseno del AI (Fig. 3.3), es decir, del ángulo que forma la trayectoria de los hemátios con el haz de ultrasonidos que incide sobre ellos.

Como se puede apreciar, al variar el AI, varía el valor de la velocidad de los hemátios determinada mediante la fórmula Doppler. Por ello es recomendable que el AI sea lo menor posible y siempre menor de  $60^\circ$ , pues cuando es mayor de ese valor, el factor de corrección que implica el coseno del AI en la fórmula del Doppler, hace que la valoración de esa velocidad tenga un factor de error muy alto ( $> 15\%$ ). Cuando el AI es de  $90^\circ$ , su coseno es 0 y, por tanto, la FD también sería 0, lo cual es totalmente erróneo, sea cual fuera la velocidad a la que se están moviendo los hemátios.

Cuando se están usando sondas lineales para valorar el modo B y el Doppler, es muy difícil que los haces de ultrasonidos del Doppler tengan un AI menor de  $60^\circ$ . Por ello, se ha inventado un mecanismo que provoca una inclinación (*steering*) artificial del haz de ultrasonidos que valora la FD, a pesar de la perpendicularidad del haz de ultrasonidos respecto de la superficie cutánea.

### Tipos de Doppler y modos de Doppler

- **Doppler ciego.** Es el Doppler que generan las sondas que pueden valorar la FD, que pueden tener cristales específicamente dedicados a Doppler, ya que no generan imagen en modo B.
- **Doppler dúplex.** Las sondas que contienen cristales dedicados a valorar la FD y a generar imagen en modo B con escala de grises se denominan sondas de Doppler doble o dúplex.
- **Doppler continuo.** Tiene la ventaja de que sea cual fuere la frecuencia del ultrasonido reflejado por los hemátios, es capaz de analizar dicha frecuencia, pero tiene el inconveniente de que detecta las frecuencias reflejadas a lo largo de la dirección del sonido emitido.
- **Doppler pulsado.** Dependiendo del tiempo de inactividad y de la duración de la actividad de la sonda, detecta los ultrasonidos reflejados en un determinado intervalo de distancia de la sonda o muestra. El tamaño de esa muestra se puede modificar, variando simplemente los tiempos de espera, inactividad y actividad de la sonda, pues sólo los ecos que lleguen en ese tiempo serán los analizados y no todos que lleguen fuera del mismo.

### HEMODINÁMICA BÁSICA

La velocidad de la sangre en el cadáver es 0 cm/s. La velocidad de la sangre en una persona viva depende del vaso que estudiemos. Es decir, el patrón de velocidad de la sangre, velocidad de flujo o patrón de flujo del vaso es una característica propia del vaso en cuestión y constituye una característica típica, su firma, junto con su morfología en modo B.

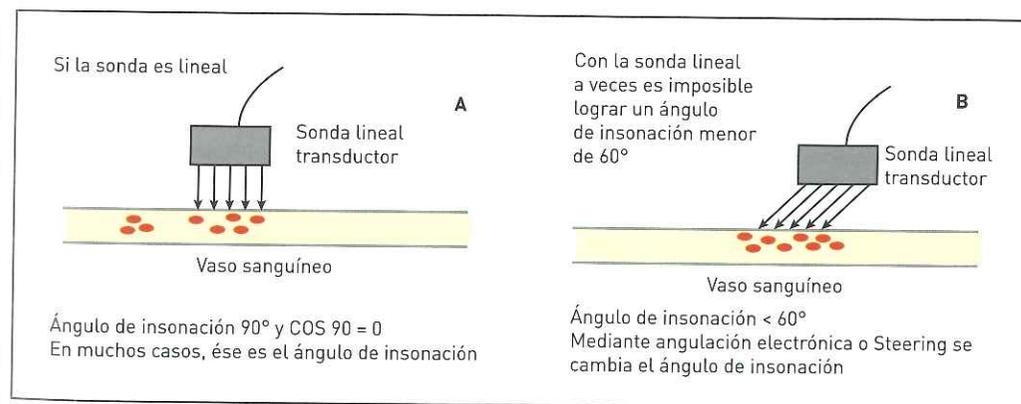


Figura 3.3. A. Relevancia del ángulo de insonación. Cuando el ángulo de insonación es  $90^\circ$  puede no detectarse la FD. B. Cuando el ángulo de insonación es adecuado se puede estimar la velocidad del fluido en movimiento, en este caso, los hemátios.

En los vasos venosos periféricos o distales, la velocidad de la sangre, velocidad del flujo sanguíneo o velocidad de flujo varía poco o es casi constante a lo largo de un ciclo cardíaco, que es el espacio de tiempo que analizamos como referencia. En los vasos arteriales, la velocidad de la sangre, dentro del ciclo cardíaco que estudiamos, cambia mucho. En general, en los vasos arteriales, la velocidad aumenta de forma bastante brusca durante la sístole cardíaca, alcanza un máximo, **velocidad sistólica pico** (VSP); después tiene un descenso también brusco durante el comienzo de la diástole; a veces tiene un pico de velocidad negativo a continuación para terminar con una **velocidad diastólica final** (VDF) al final de la diástole y se inicia después un nuevo ascenso brusco en el siguiente ciclo cardíaco y así sucesivamente.

Las arteria aorta, con una capa elástica importante y gran parte de sus ramas principales, como, por ejemplo, la **arteria carótida común**, presentan un flujo diastólico precoz negativo, con reflujo diastólico precoz, para al final hacerse la velocidad 0 inmediatamente antes de iniciar el siguiente ciclo cardíaco. Las arterias distales de los miembros, por ejemplo, las **arterias radial y cubital** en la muñeca o la **arteria tibial posterior** en el tobillo, que irrigan territorios musculares, no tienen reflujo diastólico precoz; el ascenso es más brusco que en las anteriores, es decir, alcanzan antes la VSP y, finalmente, mantienen en 0 la VDF. Estas arterias, como sabemos, irrigan territorios de alta resistencia, como los músculos en reposo.

Por el contrario, las arterias que irrigan directamente órganos o vísceras, como el cerebro, el riñón, el bazo, el hígado, etc., tienen también un ascenso brusco de la velocidad, aunque menos brusco que en las arterias musculares de alta resistencia. Es decir, alcanzan la VSP más tarde, con menos pendiente y la aceleración desde 0 hasta el pico sistólico (**tiempo de aceleración** o TA) dura más tiempo. Después, en la sístole, no negativizan la velocidad diastólica, como las arterias elásticas, y mantienen hasta el final de la diástole una velocidad positiva, hacia adelante, mayor de 0, hasta la VDF, antes de que se inicie el ascenso brusco, correspondiente al siguiente ciclo cardíaco. En esos casos, la VDF es mayor de 0 siempre. A ese tipo de arterias se las denomina **arterias de baja resistencia**.

Para hacer una valoración matemática de cada una de las arterias que podemos ver se han descrito una serie de índices. El más usado es el **índice de resistencia**, inventado por Pourcelot, un médico vascular francés y que se define como la VSP menos la VDF, dividida esa diferencia por la VSP. En el caso de las arterias musculares de alta resistencia, el índice se aproxima a 1; en las

de baja resistencia, viscerales, oscila alrededor de 0,5 y en las venas, que serían vasos de muy baja resistencia, el valor se aproxima a 0. Patológicamente, un vaso de alta resistencia, como la **arteria carótida externa**, que irriga la musculatura de la cara, puede convertirse en un vaso de baja resistencia al anastomosarse con ramas de la **arteria carótida interna**, que irriga el cerebro, cuando ésta se estenosa y para compensar la pérdida de presión en el territorio de la arteria carótida interna estenosada.

### BASES TÉCNICAS DEL ANÁLISIS ESPECTRAL

El objetivo final del Doppler es el estudio de los flujos sanguíneos en los distintos territorios que explora. Esos flujos se definen primero por su existencia o no (presencia de vasos con flujo detectable) y, luego, por sus características. Para poner de manifiesto ambos objetivos, el Doppler codifica la señal de movimiento de los hematíes, la FD, de varias formas o modos. La forma más sencilla y primera que se usó es la transformación de esa frecuencia (FD) mediante un sistema de sonido en sonido, más o menos agudo según esa frecuencia sea más o menos alta. Este sistema se usa aun hoy día y todos los Doppler transforman la FD en sonido audible.

Posteriormente, y dada la excesiva subjetividad de la valoración auditiva de la FD, se transformó en una curva que se podía obtener mediante su registro en una tira de papel donde en un eje de coordenadas se registra la FD y el tiempo. En este tipo de registro ya se vio la primera dificultad del Doppler. Al usarse sistemas de detección continuos, es decir, en la misma sonda de exploración había un sistema emisor de ultrasonido y otro receptor, las señales, los ecos reflejados, venían de cualquier punto de la dirección de ultrasonido emitido. Si sólo hay un vaso con flujo en esa dirección, no hay ningún problema, pero si hay más de uno, se obtiene una señal que tiene en cuenta todos esos flujos que el ultrasonido encuentra en su trayecto. Eso propició el desarrollo del Doppler pulsado.

En el Doppler pulsado, la sonda que explora emite el ultrasonido también recibe el eco reflejado por los hematíes y ello tiene lugar mediante la emisión de pulsos de ultrasonido. Por esto se denomina Doppler pulsado, de una duración determinada y a una frecuencia determinada; esa frecuencia determinada se denomina Frecuencia de Repetición de Pulsos o PRF (*Pulse Repetition Frequency*, en inglés) y tiene mucha importancia, pues su valor mayor o menor permite medir con mayor o menor precisión la velocidad de los hematíes.

#### NOTA TÉCNICA

La frecuencia de repetición de pulsos (PRF) nos permite medir la velocidad de los hematíes.

A lo largo del ciclo cardíaco, en las arterias se producen cambios en la velocidad de los hematíes que ya hemos descrito antes en el apartado de hemodinámica. La VSP puede ser muy alta y, por tanto, la pendiente de aceleración, desde 0 de velocidad hasta VSP, muy pronunciada. Ello hace que para detectar los puntos de estudio de ese cambio de velocidad haya que usar PRF muy altas, pues si no, obtendremos medidas erróneas, es decir, pasaremos de detectar una medida de velocidad en la mitad del ascenso de la velocidad y luego en la diástole y no habremos captado la VSP, interpretando la velocidad en la diástole como la máxima velocidad alcanzada (VSP) de forma errónea. Pero no demos eleva la PRF a nuestro gusto porque se debe respetar el tiempo que el ultrasonido usa para llegar a los hematíes que se mueven y el tiempo que el eco tarda en volver desde los hematíes a la sonda exploradora. Por esto, el Doppler pulsado tiene esa limitación, es decir, que depende de la profundidad del vaso a estudiar el que se pueda usar una PRF muy alta. Por lo tanto, para VSP muy altas no se puede usar el Doppler pulsado y hay que usar el Doppler continuo. En el caso que estemos midiendo velocidades muy altas con una PRF inadecuada, las medidas erróneas que podemos obtener se identifican fácilmente porque aparecen valores de velocidad de un signo y de otro al mismo tiempo, cosa que es imposible. Ese fenómeno se denomina *aliasing*. En ecografía dermatológica, el Doppler pulsado usa PRF del orden y en torno a 1 kilohercio (1.000 hercios), aproximadamente, entre 500 y 1.500 hercios (0,5-1,5 KHz).

### TIPOS DE CODIFICACIÓN DEL DOPPLER

La codificación del Doppler es la expresión gráfica de la FD. Los diferentes modos o formas de llevar a cabo esa transformación se denominan modos del Doppler y son el **espectro o curva del Doppler**, el **Doppler color** y el **angio-Doppler** o "Power Doppler".

En el espectro o curva del Doppler, una vez elegida la sonda y ajustada su frecuencia, hay que recordar que a determinadas profundidades hay que usar frecuencias bajas, por lo que se establece una muestra, según el territorio del corte ecográfico que queramos estudiar. El tamaño de la muestra y su localización se establecen según el criterio del explorador, como veremos después, mediante ajustes en el tablero de mandos del ecógrafo. A continuación se pone en marcha el Doppler de es-

pectro, por costumbre denominado Doppler pulsado, aunque todos los modos que vamos a referir en esta sección usan el Doppler pulsado y habitualmente presionando una tecla, con lo que aparece sobre el modo B el Doppler. Se lleva la línea de dirección de Doppler, en forma de una línea de puntos, sobre el vaso en estudio, se visualiza en modo B y se ajusta de nuevo la muestra, procurando que el tamaño de la muestra sea de un ancho equivalente a los dos tercios del diámetro del vaso, pero que incluya su porción central. Una vez hecho esto veremos como en una pantalla adjunta al modo B. Es decir, en otra pantalla aparece una gráfica con abscisas y ordenadas. En las abscisas, línea horizontal, se representa el tiempo y en las ordenadas (línea vertical), la FD.

En el Doppler color, tras pulsar la tecla que activa el Doppler color, se activa el modo Doppler color sobre el modo B. A continuación, se determina sobre el modo B el territorio del corte a estudiar y se lleva la muestra a dicho territorio. A continuación se ajusta la PRF, de acuerdo con las velocidades predecibles de los hematíes en ese territorio, en general, en torno al KHz y se ven aparecer píxeles de color en los lugares donde se detecta movimiento de hematíes.

Tampoco en este modo hay que olvidar la frecuencia de la sonda Doppler que estamos usando y que no tiene por qué ser la misma que la frecuencia que usamos en el modo B. De esta manera, podemos ver si los píxeles son del color que nos indica la escala de color que corresponde a FD positivas o negativas. Esa escala aparece inmediatamente en el lateral de la pantalla justo al activar el Doppler Color. Si los píxeles de color indican que las FD son positivas, quiere decir que los hematíes se acercan a la sonda y si se corresponden con el color de las FD negativas, quiere decir que los hematíes se alejan de la sonda. Pero, además, en la escala de color a la que nos hemos referido, y que aparece en el lateral de la pantalla, hay un gradiente de brillo de los píxeles, de forma que cuanto más brillante es el pixel mayor es la FD que representa; de esta forma obtenemos una valoración semicuantitativa de la FD.

### APLICACIÓN DEL ECO DOPPLER EN DERMATOLOGÍA

Cada lesión de la piel o del tejido celular subcutáneo tiene un patrón de vascularización normal o patológica que se pone de manifiesto mediante el Doppler. Así mismo, cada territorio es cruzado por vasos de calibres medios que hay que tener en cuenta a la hora de la descripción de la lesión y que también se ponen de manifiesto con el Doppler.



Figura 3.4.1. En la imagen de la figura se ve una ocupación subcutánea recubierta por piel, con material purulento en su interior y sin vasos internos, con Doppler color, correspondiente a un quiste epidérmico.



Figura 3.4.2. En la imagen de la figura se ve una ocupación cutánea-subcutánea sólida hipovascular.



Figura 3.4.3. En la imagen de la figura se ve una ocupación cutánea muy vascularizada en el Doppler color.

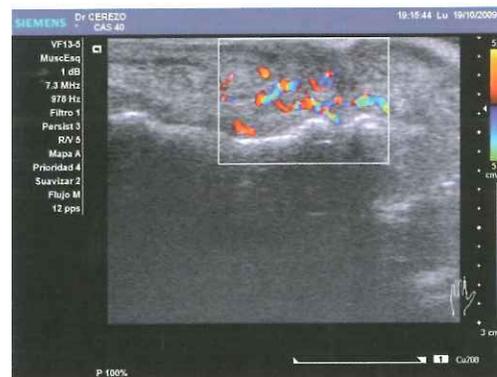


Figura 3.4.4. En la imagen de la figura se ve una alteración difusa del tejido celular subcutáneo de un dedo, cara palmar, muy vascularizada por una celulitis bacteriana.

Según su vascularización, podremos ver estructuras sin vasos en su interior, como ocurre en el caso de los quistes epidérmicos sin complicación o en tumores sólidos poco vascularizados (Figs. 3.4.1 y 3.4.2). En

otras ocasiones vemos abundantes vasos en el interior y periferia de la lesión (Fig. 3.4.3). También pueden verse lesiones inflamatorias difusas muy vascularizadas, como las celulitis bacterianas (Fig. 3.4.4).

PARA RECORDAR

- El estudio Doppler es una forma de angiografía (visión gráfica de los vasos) ecográfica que permite también estimar la velocidad de la sangre que circula por ellos y sus cambios en el tiempo, en especial, a lo largo de los ciclos cardíacos.
- Los diferentes modos del Doppler se denominan: Doppler color, angio-Doppler o "power Doppler" y Doppler espectral o pulsado.
- Al activar el modo Doppler color, una vez ajustada la PRF, aparecen pixeles de color en los lugares donde se detecta movimiento de los hematíes.
- En el Doppler pulsado se lleva la línea de dirección del Doppler en forma de una línea de puntos sobre el vaso en estudio y en otra pantalla adjunta al modo B aparece una gráfica con abscisas (línea horizontal, tiempo) y ordenadas (línea vertical, frecuencia).

BIBLIOGRAFÍA

Alfageme Roldán F, Mollet Sánchez J, Cerezo López E. Physical principles and general considerations. Acta Dermosifliogr 2015 Nov;106 Suppl 1:3-9.

Einhaus F, Greim CA. General principles of sonography, part 1. Basic physics, imaging and Doppler techniques. Anaesthesist 2015;64:795-806.  
Rubens D, Bhatt S, Nedelka S, Cullinan J. Doppler Artifacts and Pitfalls. Radiol Clin N Am 2006;44:805-835.

## Ecoanatomía de la piel y los anejos

Isabel Burón Álvarez, Cristina Villegas Fernández

### RESUMEN CONCEPTUAL

- La piel es el órgano mayor del cuerpo humano. Está formada por tres capas principales: epidermis, la más externa y en contacto con el exterior, dermis, en la que diferenciamos dermis papilar (superior) y dermis reticular (inferior) e hipodermis. Además forman parte de ella los anejos cutáneos: pelos, uñas, y glándulas sebáceas y sudoríparas.
- La ecografía dermatológica es una técnica emergente que nos permite la observación en tiempo real de las distintas estructuras cutáneas y los procesos patológicos de la piel y sus anejos (folículos pilosos, uñas y glándulas).

### ECOESTRUCTURA DE LA PIEL

En el estudio ecográfico de la piel normal podemos visualizar distintas bandas y estructuras con mayor y menor ecogenicidad. Estas bandas se corresponden con las diferentes capas de la piel, existiendo una correlación anatómica y ecográfica (Fig. 4.1 A y B).

#### Partes de la piel

##### Epidermis

Es la capa más externa de la piel. Histológicamente está compuesta por queratinocitos, dispuestos en cinco estratos: estrato germinativo, estrato espinoso, estrato

granuloso, estrato lúcido y estrato córneo, el más externo y en contacto con el exterior.

Corresponde ecográficamente a la primera banda que vemos. Es una única banda hiperecoica (Fig. 4.1 B a). En las zonas de piel acral se verá como una doble banda (Fig. 4.2). Esta banda es más gruesa en los procesos que cursan con hiperqueratosis y más fina, en los procesos que cursan con atrofia.

##### Dermis

Es la capa media de la piel. Histológicamente tiene dos partes: dermis superficial o papilar y dermis pro-

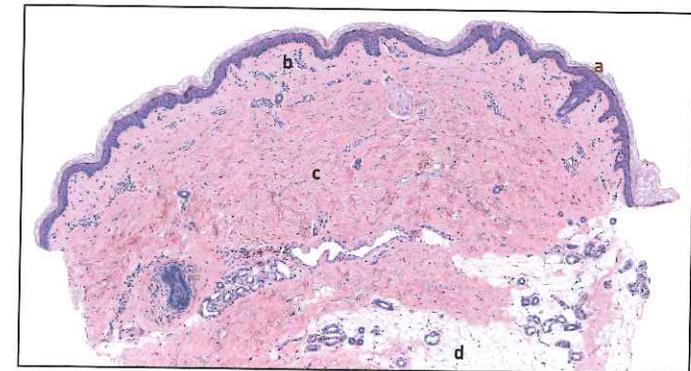
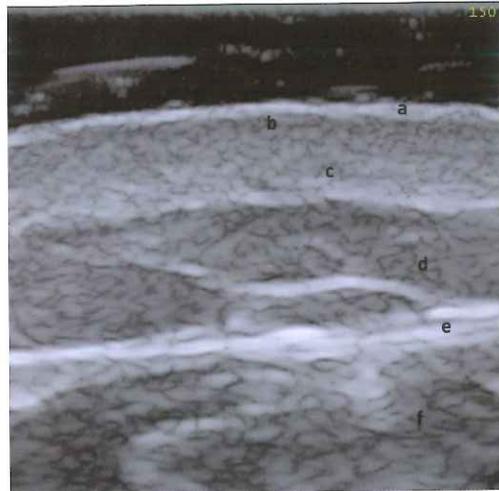


Figura 4.1 A. Corte histológico. a. Epidermis. b. Dermis papilar. c. Dermis reticular. d. Hipodermis.



**Figura 4.1 B.** Ecografía de piel normal de antebrazo. a. Epidermis. b. Dermis papilar. c. Dermis reticular. d. Hipodermis. e. Fascia. f. Músculo.

funda o reticular. La dermis papilar está compuesta por tejido conectivo laxo, fibras de colágeno tipo III y asas capilares. La dermis reticular está compuesta por tejido conectivo denso, fibras de colágeno tipo I, fibras elásticas, y mastocitos y macrófagos. En la dermis hallamos: folículos pilosos, músculo piloerector, terminaciones nerviosas aferentes, glándulas sebáceas y glándulas sudoríparas, y vasos sanguíneos y linfáticos.

Ecográficamente se corresponde con una banda hipoeoica, en la que podemos diferenciar dos zonas, una

más hipoeoica superior que corresponde a la dermis papilar (Fig. 4.1 B b) y una más ecogénica inferior que corresponde a la dermis reticular (Fig. 4.1 B c).

En esta banda encontramos alteraciones en los procesos inflamatorios, sobre todo, en la unión dermoepidérmica que se hace más hipoeoica por el edema.

**CLAVE DIAGNÓSTICA Y CLÍNICA**

**En la dermis no suele observarse flujo sanguíneo llamativo salvo en procesos inflamatorios.**

**Hipodermis**

Es la capa profunda de la piel. Histológicamente está compuesta por tejido conjuntivo laxo y tejido adiposo. Además hay ligamentos cutáneos, nervios cutáneos, grasa, y vasos sanguíneos y linfáticos.

Ecográficamente es una banda hipoeoica (Fig. 4.1 B d) surcada por un entramado de líneas hiperecoicas que corresponden a los septos de la hipodermis.

En esta banda se visualizan procesos como paniculitis, lipodistrofias o esclerosis.

**Fascia**

Histológicamente es una capa de tejido conjuntivo muy denso y organizado que reviste a las estructuras internas, como los músculos.

Ecográficamente es una banda hiperecoica (Fig. 4.1 B e).



**Figura 4.2.** A. Piel plantar. B. Piel palmar. a. bicapa epidérmica. b. dermis. c. músculo tenar.

**ANEJOS CUTÁNEOS**

**Ecoanatomía de la uña**

La ecografía constituye un método de exploración ungueal no invasivo e inmediato que aporta valiosos datos a la anamnesis. Aunque la mayor parte de la uña puede valorarse por inspección y palpación (lámina ungueal dorsal, pliegues ungueales), la ecografía es muy útil cuando la patología se encuentra en localizaciones no accesibles a la exploración clínica habitual, como la matriz, el lecho ungueal y la región interna y ventral de la placa.

Clásicamente, para acceder al estudio de estas localizaciones es preciso realizar una biopsia, procedimiento invasivo con el consiguiente riesgo de onicodistrofia permanente.

Es importante para la exploración ecográfica que la uña esté limpia y libre de esmaltes coloreados que puedan producir artefactos por su contenido en metales.

Es imprescindible conocer correctamente la anatomía de esta estructura para poder determinar lo patológico o anormal. Para el estudio anatómico de la uña, dividimos su estructura en las siguientes partes (Fig. 4.3 A y 4.3 B):

**Placa o lámina ungueal distal y proximal**

La lámina ungueal es una estructura rectangular, dura, transparente y convexa, situada en el extremo distal de los dedos de los pies y las manos.

Está formada por onicocitos ricos en queratinas, con una estructura paralela a la superficie ungueal y una matriz rica en proteínas azufradas. Contiene además otros oligoelementos, como calcio, zinc y hierro. El grado de humedad de la uña es menor que el de la epidermis. Todas estas características estructurales le confieren sus peculiaridades ecográficas.

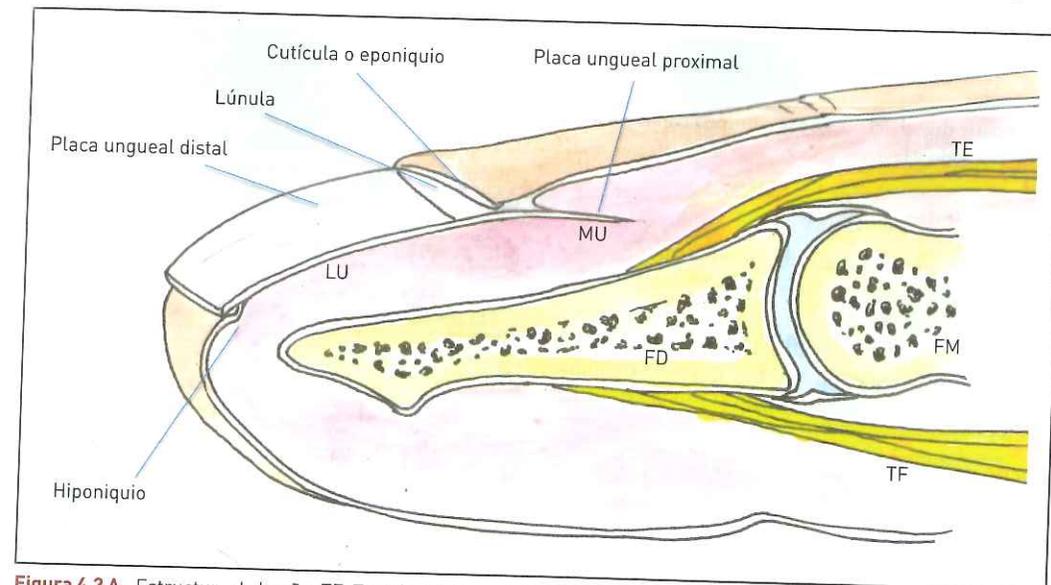
Histológica y ecográficamente es una estructura multilamelar (Fig. 4.3 B). Con ecógrafos modo B de alta resolución podemos distinguir dos bandas hiperecoicas paralelas separadas por una línea hipoeoica central.

Estas tres bandas corresponden a la placa dorsal, intermedia y ventral, que a su vez contienen numerosos estratos. La placa ungueal debe ser una estructura lineal, con superficie homogénea y ambas bandas paralelas. Su morfología es ligeramente convexa en sentido longitudinal y transversal.

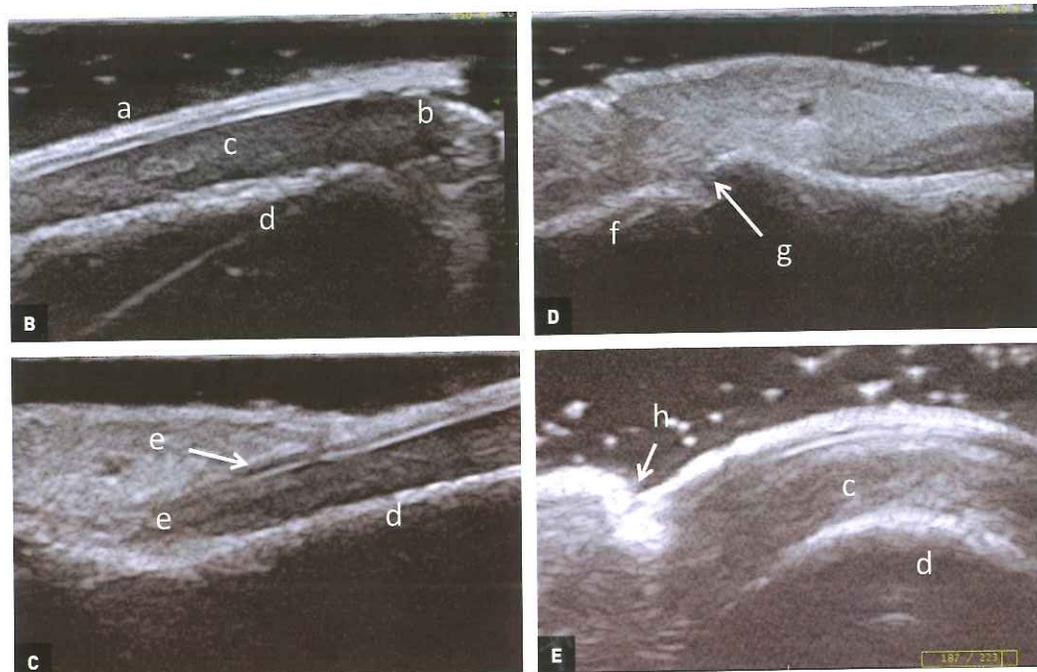
La lámina ungueal se continúa como una banda hiperecoica a nivel proximal, introduciéndose en dirección oblicua en el interior de la matriz y visualizándose en esta zona como una estructura lineal. Esta estructura lineal es hiperecoica, con un ligero halo hipoeoico alrededor.

**Pliegues ungueales proximal y laterales**

Los pliegues ungueales poseen capa granulosa y, por consiguiente, queratinización. El pliegue ungueal proximal recubre el tercio proximal de la placa ungueal.



**Figura 4.3 A.** Estructura de la uña. TE. Tendón extensor de los dedos. TF. Tendón flexor de los dedos. FD. Falange distal. FM. Falange media. MU. Matriz ungueal. LU. Lecho ungueal.



**Figura 4.3 B, C, D y E.** a. Lámina ungueal multilaminar. b. Hiponiquio. c. Lecho ungueal. d. Falange distal. e. Matriz ungueal. f. Falange media. g. Articulación interfalángica. h. Pliegue ungueal lateral.

Su zona más distal, cornificada, se denomina eponiquio o cutícula, que se adhiere a la placa ungueal. Su integridad es fundamental para proteger de infecciones y traumatismos.

Ecográficamente se reconocen las diferentes capas de la piel, esto es, epidermis hiperecoica y dermis hipoeicoica.

La parte dorsal del pliegue se continúa con la piel del dorso del dedo y la parte ventral, con la matriz ungueal.

#### Matriz ungueal

La matriz ungueal es un epitelio especializado, cuya diferenciación sintetiza la parte dorsal y ventral de la lámina ungueal. Su parte distal tiene un color más blanquecino y forma semilunar, denominada lúnula.

Ecográficamente es un área hiperecoica difusa que rodea a la placa ungueal proximal.

#### Lecho ungueal

El lecho ungueal se encuentra por debajo de la lámina y está firmemente adherido a su porción ventral por medio de crestas longitudinales. La dermis subyacente presenta surcos longitudinales y numerosos capilares, también dispuestos longitudinalmente, que le confie-

ren su color rosado. Se encuentran además estructuras vasculares especializadas, como el glomus.

Hay numerosos haces de colágeno dispuestos y anclados hacia la falange distal, de tal manera que la uña forma una entidad anatómica y funcional con la articulación interfalángica distal.

Ecográficamente se visualiza hipoeicoico con respecto a otros tejidos circundantes hiperecoicos, como la tabla ungueal y las falanges distal y media, en una visión longitudinal y transversal. Presenta una discreta vascularización, más acentuada a nivel de la matriz.

#### NOTA TÉCNICA

**La uña forma una entidad anatómica y funcional con la articulación interfalángica distal.**

#### Hiponiquio

Reborde epidérmico con ecogenicidad similar a la piel normal. Se reconocen los contornos de la falange distal y media del dedo, con su articulación, como una interrupción de la línea hiperecoica de la falange.

Éstas son las estructuras que aparecen en la uña normal, no debiendo encontrar o debiendo reconocerse como patológicas estructuras que alteren la normal ecoanatomía, como las que describimos a continuación.

#### Alteraciones en el grosor y estructura de la lámina ungueal

En estado normal la lámina dorsal y ventral son de la misma ecogenicidad y grosor homogéneo. Este dato es importante, ya que en determinadas patologías, como en la psoriasis ungueal, la lámina interna suele presentar un engrosamiento que corresponde a la hiperqueratosis subungueal clínica.

La placa ungueal debe ser una estructura lineal, con superficie homogénea y ambas bandas paralelas, separadas por una zona hipoeicoica. Esta estructura se pierde en lesiones de la lámina, como pits, onicauxis, paquioniquia, onicogriposis y traquioniquia.

La morfología de la tabla ungueal debe ser ligeramente convexa. Podemos apreciar mediante ecografía alteraciones en la curvatura de la uña, como uñas en vidrio de reloj, coiloniquia y depresiones transversales y/o longitudinales secundarias a diferentes patologías.

#### NOTA TÉCNICA

**Antes de realizar la ecografía deben limpiarse adecuadamente la piel y las uñas (maquillajes, fotoprotectores, resinas) para evitar artefactos (bicapa epidérmica, sombras, reverberaciones o imágenes en espejo).**

**La utilización del Doppler color puede hacer más nítidas estructuras que vemos con dificultad, aunque no sea nuestro objetivo valorar la vascularización.**

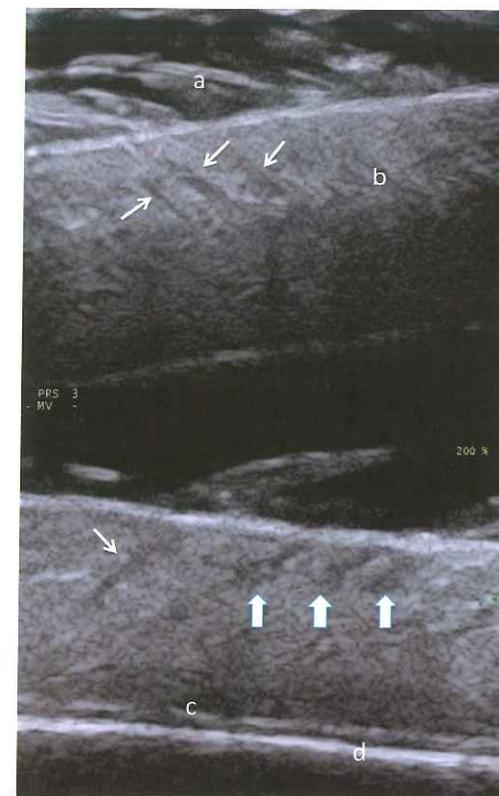
#### Ecoanatomía del pelo y del folículo pilosebáceo

Los mamíferos poseemos pelo en toda la superficie de nuestro cuerpo, excepto en palmas, plantas, extremos distales de los dedos, glánde, clítoris y mucosas.

Podemos distinguir dos tipos de pelo: velloso y terminal. Este último es el que podemos apreciar en la ecografía cutánea.

Para el estudio del pelo dividimos su estructura en folículo y tallo piloso.

**Folículo.** Histológicamente, el folículo o bulbo piloso corresponde a una porción intracutánea del pelo y se localiza a nivel de la dermis papilar o reticular. Dependiendo de su fase y localización, lo podemos encontrar a mayor profundidad en el espesor de la piel. Los folículos en fase anagen, normalmente, penetran más profundamente hasta la dermis reticular y el límite dermo-hipodérmico, sobre todo, en la región facial.



**Figura 4.4.** Ecografía de pelo y cuero cabelludo. a. Pelo, porción extracutánea. → Pelo, porción intracutánea. → Bulbo piloso. b. Dermis. c. Fascia. d. Calota.

En fase de catagen, el bulbo piloso puede localizarse en niveles más superiores de la dermis reticular e incluso papilar.

Ecográficamente visualizamos el bulbo piloso como una estructura globular hipoeicoica localizada a distintos niveles según la fase del ciclo.

**Tallo piloso.** Es una estructura lineal de múltiples cilindros concéntricos, que presenta una porción intracutánea y una porción extracutánea. Histológicamente, se compone de cutícula, corteza y médula (Fig. 4.4).

Ecográficamente, el tallo piloso en su porción extracutánea se visualiza como una estructura hiperecoica. Con ecógrafos de alta resolución se puede distinguir una corteza hiperecoica y una médula hipoeicoica. Éstas son estructuras paralelas, lineales y homogéneas.

## PARA RECORDAR

- Existe una correlación entre la anatomía y la imagen ecográfica de las diferentes capas de la piel.
- La epidermis se observa como una banda hiperecoica homogénea, excepto en piel acral, que puede observarse una doble banda.
- En la dermis podemos diferenciar dos zonas, una más hipoeoica, y superior, que corresponde a la dermis papilar y una más hiperecoica, inferior, que corresponde a la dermis reticular.
- La hipodermis o tejido celular subcutáneo es una banda hipoeoica (lobulillos) surcada por un entramado de líneas hiperecoicas que corresponden a los septos de la hipodermis. En su parte más inferior se encuentra la fascia, una banda hiperecoica de disposición lineal.

## BIBLIOGRAFÍA

Worstman X, Jemec G. Common inflammatory Diseases of the skin: From the skin to the Screen. *Advances in psoriasis and Inflammatory skin Diseases*. 2010;2:9-15.

Alfageme F. Aplicaciones prácticas de la ecografía cutánea. *Piel* 27;204.207.2012.

Jemec G, Serup J. Ultrasound structure of the human nail plate. *Arch Dermatol* May 1989;125: 643-646.

Vidal D, García-Gavín J. Ecografía de las uñas. *Actual Med* 2014; Supl: 49-68.

Worstman X, Worstman J, Matsuoka L, Saavedra T, Mardones F, Saavedra D, *et al*. Sonography in pathologies of scalp and hair. *Br J Radiol* 2012;85:647-55.

## Capítulo 5

## Ecoanatomía de otras estructuras relacionadas con la piel. Ecografía de articulaciones, músculos, tendones, nervios, vasos y ligamentos

Eugenio de Miguel Mendieta

## RESUMEN CONCEPTUAL

- En la ecografía dermatológica superficial realizada con sondas de alta frecuencia hay otra serie de estructuras y tejidos que conviene conocer.
- Existen múltiples enfermedades que, además de las manifestaciones cutáneas, producen afectación de otros órganos o sistemas. Éste es el caso de las enfermedades reumatológicas, que en ocasiones se asocian a procesos cutáneos.
- Conocer esta semiología ecográfica puede ser de gran ayuda en el diagnóstico de la enfermedad y siempre sirve para entender mejor a nuestro paciente.

## INTRODUCCIÓN

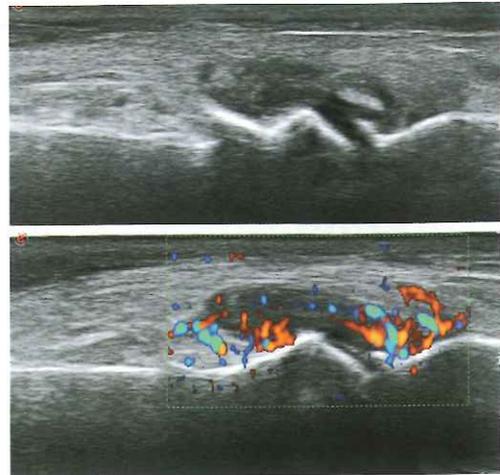
En los planos superficiales pueden observarse también articulaciones, músculos, tendones, nervios, vasos y ligamentos, que pueden estar afectados tanto de forma primaria, por formar parte de las mismas bases fisiopatológicas que la enfermedad cutánea, o ser una patología independiente. La mayor parte de las articulaciones son superficiales y pueden verse al explorar la piel. En algunas ocasiones incluso se plantea el diagnóstico diferencial entre afectación cutánea y afectación articular, como puede ser en las celulitis, artritis o tenosinovitis, no siempre fáciles de diferenciar clínicamente. La confirmación sobre dónde asienta la patología fundamental es básica a la hora de tomar decisiones y esto puede hacerse con precisión mediante la ecografía. Así pues, en este capítulo nos ocuparemos de las estructuras superficiales del sistema muculoesquelético.

## ARTICULACIONES

Las articulaciones son una de las claves del diagnóstico en reumatología. En el estudio ecográfico de la articulación podemos encontrar varios tejidos, cada uno de los cuales ofrece una semiología propia y de gran ayuda tanto en el diagnóstico de las enfermedades como en el

control de las mismas. Entre los objetivos a estudiar se encuentran la membrana sinovial, el cartílago articular y las superficies óseas que forman la articulación.

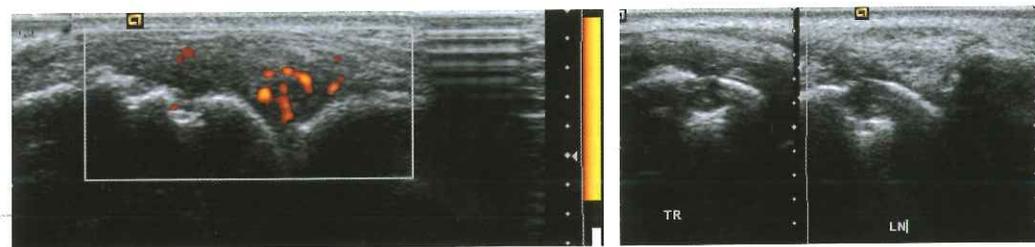
**Estudio de la sinovial.** La ecografía permite una visualización directa de la sinovitis, el fenómeno patológico primario de las artritis inflamatorias. Mediante la ecografía podemos evaluar distintos aspectos de la sinovitis, como presencia de líquido sinovial, hipertrofia sinovial o incremento de la vascularización, al usar power Doppler. Esto hace que podamos precisar no solo la presencia o no de sinovitis, sino incluso su intensidad y respuesta a los tratamientos. El grupo OMERACT (*Outcome Measures in Rheumatology*) consensuó la definición de sinovitis y sus componentes, derrame e hipertrofia sinovial. La sinovitis se definió como la presencia de contenido hipoeoico anormal intraarticular. El líquido sinovial se definió como material intraarticular anormal, de aspecto hipoeoico o anecoico que es desplazable y compresible mediante presión de la sonda, pero que no presenta señal doppler. La definición de hipertrofia sinovial es la presencia de un tejido hipoeoico intraarticular anormal que es poco compresible y no desplazable con la presión de la sonda y que puede mostrar señal doppler. En la figura 5.1 se puede ver sinovitis en escala de grises y señal doppler



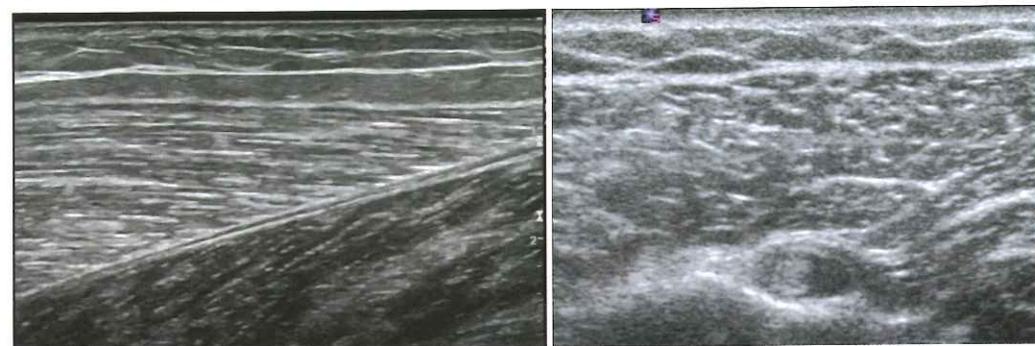
**Figura 5.1.** Sinovitis de la 1ª articulación metatarsofalángica (MTF) en un paciente con artritis psoriásica. En la figura superior se puede ver la distensión hipoeoica de la cápsula articular con cambios proliferativos óseos y en la inferior se aprecia la existencia de doppler intraarticular.

en la 1ª articulación metatarsofalángica (MTF) de un paciente con artritis psoriásica.

El contorno articular permite diagnosticar erosiones. La erosión es una lesión elemental que permite



**Figura 5.2.** Erosiones articulares en la 2ª articulación metacarpofalángica (MCF) en un paciente con artritis reumatoide. En la imagen superior derecha se aprecia la existencia de sinovitis con doppler y en la imagen superior izquierda se aprecia la discontinuidad de la cortical en el corte transversal y longitudinal.



**Figura 5.3.** Músculo. Corte longitudinal, patrón en pluma de ave (izquierda) y corte transversal, patrón en cielo estrellado (derecha).

reducir la patología de nuestro paciente a las enfermedades erosivas articulares y, por otra parte, permite cuantificar el daño estructural e incluso valorar la progresión o resolución de dicho daño. OMERACT definió la erosión como una interrupción de la cortical articular ósea visible en dos planos perpendiculares. En la figura 5.2 se pueden ver erosiones corticales.

#### NOTA TÉCNICA

**El contorno articular es particularmente importante, pues permite diagnosticar erosiones (interrupción de la cortical articular ósea visible en dos planos perpendiculares).**

#### MÚSCULOS

Los músculos se componen de fibras musculares y tejido conectivo. Ecográficamente, en el corte longitudinal, la ecoestructura muscular típica es la denominada "patrón en pluma de ave", que se compone de haces de fibras musculares que convergen sobre un eje colágeno que acabará formando el tendón. En el corte transversal, la imagen característica es la conocida como "patrón de cielo estrellado" (Fig. 5.3). En el músculo normal, las fibras musculares tienen aspecto hipoeoico, al ser ricas en agua, mientras que los septos

colágenos que las envuelven tienen aspecto hiperecoico. En procesos inflamatorios, como la dermatomiositis, los septos colágenos que llevan los vasos aparecen edematizados con un aspecto hipoeoico respecto a los miocitos; éste es el llamado "patrón invertido" que observamos en esta enfermedad. En casos de roturas se observa una discontinuidad hipoeoica de las fibras.

#### TENDONES

Los tendones tienen una estructura interna muy ordenada, compuesta por la superposición secuencial de planos de fibras de colágeno y septos. En los cortes longitudinales, el tendón se visualiza como una serie de delgadas líneas ecogénicas, paralelas, que correspondería histológicamente a los haces de colágeno (Figs. 5.4 y 5.5). En el plano transversal (Fig. 5.5), los tendones presentan una forma ovoide o redondeada y muestran un conjunto de puntos ecogénicos agrupados homogéneamente. Al ser estructuras fuertemente ordenadas tienen la propiedad de ser muy anisotrópicas en el examen ecográfico, lo que hace que según la incidencia del haz de ultrasonidos, sean hiperecoicas (si el ultrasonido incide de forma perpendicular) o hipoeoicas (si lo hace de forma oblicua). Esta propiedad es útil para ayudar a diferenciar el tendón de otras estructuras que no tienen esta propiedad.

Entre los hallazgos patológicos más frecuentes en la patología tendinosa podemos ver los siguientes (Fig. 5.5):

- Calcificaciones. Son áreas hiperecoicas con sombra acústica posterior, generalmente, ubicadas en el espesor del tendón o en su inserción entésica.

- Tenosinovitis. Se observa un halo anecoico/hipoeoico producido por el acúmulo de líquido o hipertrofia sinovial y se puede acompañar de señal doppler.
- Roturas. En los tendones podemos ver también roturas, que pueden afectar a todo el tendón o sólo a una parte del mismo. Pueden ser totales, parciales o masivas, con pérdida de la continuidad del tendón o no.

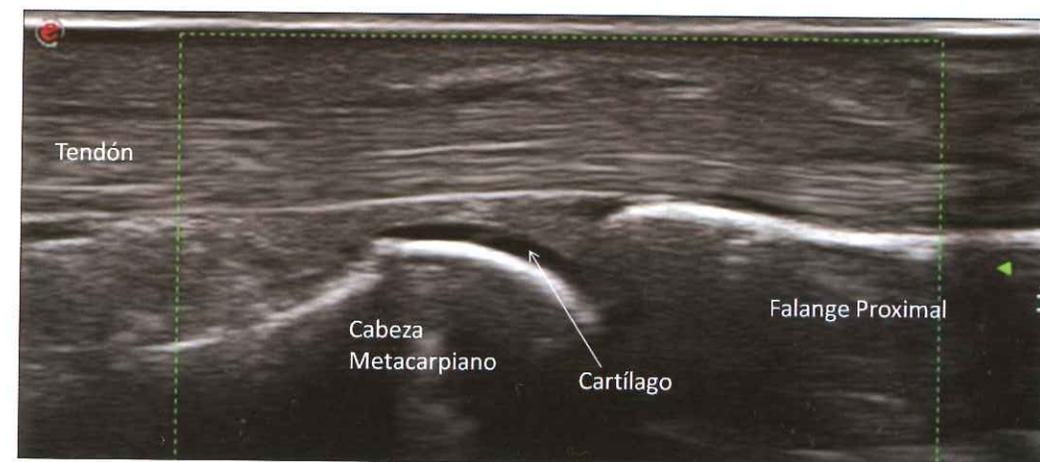
En las entesis, zona de unión entre el tendón y el hueso, se pueden observar lesiones tipo erosión, calcificaciones, alteraciones del grosor o de la estructura, bursas, señal doppler, etc. que orientan en el diagnóstico de los pacientes, pues la afectación de la entesis es característica de una serie de enfermedades, como las espondiloartritis, entre las que se encuentra la artritis psoriásica.

#### CLAVE DIAGNÓSTICA Y CLÍNICA

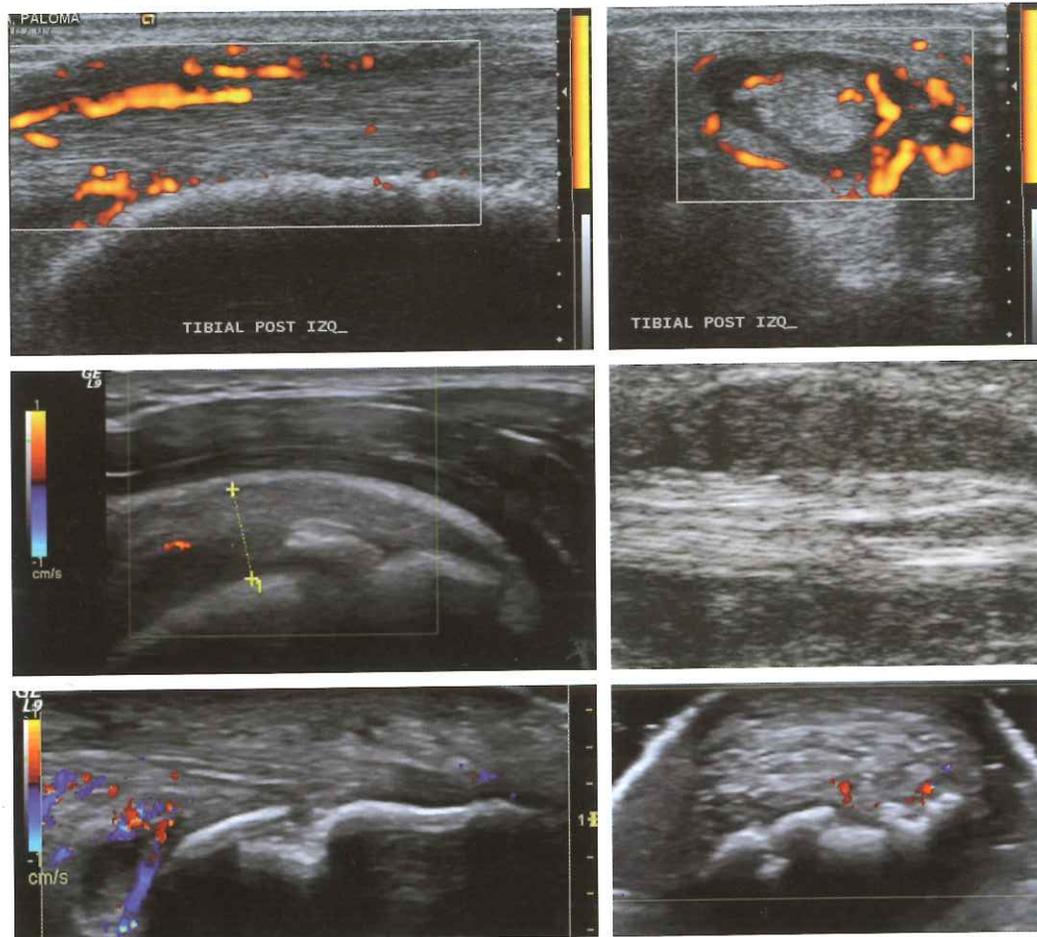
**En la tenosinovitis se observa un halo anecoico/hipoeoico producido por el acúmulo de líquido o hipertrofia sinovial. También pueden encontrarse calcificaciones.**

#### VASOS

Los vasos también son fáciles de identificar en ecografía. Podemos ver venas, que serán fácilmente compresibles, hasta desaparecer colapsadas y que podemos también diferenciar por su bajo flujo, y su pulso venoso, si utilizamos doppler pulsado o utilizamos el audio del equipo. Las arterias pueden verse como trayectos anecoicos en escala de grises o mejor, si uti-



**Figura 5.4.** Articulación MCF normal. Corte longitudinal palmar. Obsérvese el patrón fibrilar del tendón, la imagen anecoica del cartílago articular y la perfecta visualización de los contornos óseos.



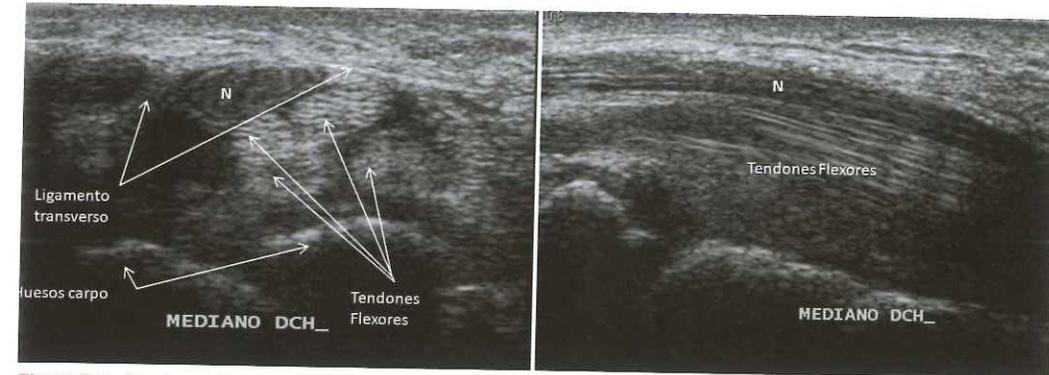
**Figura 5.5.** Patología tendinosa y entésica. Tenosinovitis en corte longitudinal (superior izquierda) y transversal (superior derecha). Obsérvese la distensión hipocóica de la cápsula con señal doppler. Calcificación en el tendón del supraespinoso con sombra acústica posterior (línea media derecha). Rotura intrasustancia en un corte longitudinal de un tendón. Obsérvese el aspecto hipocóico entre las fibras del tendón. Entesitis aquilea con bursitis y erosión corte longitudinal (imagen inferior izquierda). Entesitis aquilea con erosiones en corte transversal sobre calcáneo (imagen inferior derecha).

lizamos power doppler para las arteriolas terminales o doppler color para arterias de calibre medio o grande, en las que podremos ver también la íntima, la media e incluso medir su grosor lo que nos ayuda a detectar la patología arterioesclerótica en nuestros pacientes y el riesgo cardiovascular asociado a la inflamación. El doppler pulsado nos ayuda a identificar el pulso arterial del vaso y podemos escuchar el sonido del característico pulso arterial.

### NERVIOS

La ecografía nos permite explorar los nervios de una forma sencilla. La ecografía del nervio tiene mayor

resolución espacial que la resonancia magnética y permite visualizar segmentos extensos del mismo y hacerlo tanto de forma estática como dinámica. En los cortes longitudinales, el nervio presenta múltiples imágenes paralelas hipocóicas, que corresponden a los fascículos neuronales, separadas por bandas hiperecóicas, como se aprecia en la figura 5.6, que corresponde a un nervio mediano en el túnel del carpo. El nervio no tiene la propiedad de la anisotropía, con lo que si inclinamos la sonda, podremos ver como los tendones se hacen hipo o hiperecóicos, mientras que la ecogenicidad del nervio permanece inalterada, lo que ayuda también a diferenciarlo. En otros tejidos, si el nervio está rodeado por estructuras musculares (ricas en agua), el nervio



**Figura 5.6.** Nervio mediano en el túnel carpiano. Cortes longitudinal (izquierda) y transversal (derecha).

presentará un aspecto hiperecóico respecto a los tejidos adyacentes. En los cortes transversales, el nervio muestra un aspecto punteado o en panal, rodeado por áreas hipocóicas que corresponden a los fascículos neuronales rodeados por el epineuro interfascicular.

### LIGAMENTOS

Los ligamentos son bandas fibrosas de tejido conectivo que unen dos superficies óseas independientes. Ecográficamente se visualizan como estructuras hiperecóicas cuando se sitúan paralelas a la sonda o anecoicas, si están oblicuas a la misma. A veces tienen patrones interiores hipocóicos debido a la distinta organización y dirección tisular de las diferentes capas ligamentosas. Se ven mejor cerca de sus inserciones óseas. Al ser estructuras organizadas repetitivas de fibras colágenas tienen la propiedad de anisotropía igual que los tendones.

### CARTÍLAGO

El cartílago hialino aparece recubriendo los márgenes óseos en el espacio articular (Fig. 5.4), el cartílago hialino es rico en agua, lo que va a condicionar su ecogenicidad. La ecoestructura del cartílago hialino normal es homogénea, anecoica a bajos niveles de ganancia e hipocóica o heteroecóica con niveles de ganancia elevados. Variar el nivel de ganancia es útil cuando buscamos estructuras microcristalinas o alteraciones

del hueso subcondral, lo que ayuda al diagnóstico de algunas enfermedades.

El fibrocartilago aparece en algunas localizaciones, como los meniscos de las rodillas o el ligamento triangular del carpo. Normalmente, aparece como un área triangular de ecogenicidad homogénea, hipo o hiperecóica, dependiendo de la incidencia del ultrasonido, que se ubica entre las superficies articulares.

### HUESO

El hueso aparece en ecografía como una imagen hiperecóica hiperreflectiva que devuelve todos los ecos que llegan a su superficie. En la figura 5.4 podemos ver la ecogenicidad brillante de la cortical ósea, que reproduce la forma de la diáfisis y cabeza metacarpiana y la típica forma de la falange proximal. No podemos ver imágenes bajo la cortical ósea, pero lo que si permite la ecografía es delimitar perfectamente la forma de los contornos óseos, reconocer las formas anatómicas del hueso y la presencia de erosiones (Fig. 5.2), roturas, exostosis, osteofitos o entesofitos, que modifican sus contornos normales. Estos hallazgos son importantes porque mientras la presencia de erosiones orienta hacia enfermedades articulares inflamatorias erosivas, como la artritis reumatoide o la artritis psoriásica, entre otras, la existencia de osteofitos y pérdida de cartílago articular indica que existe un proceso artrósico degenerativo. Todos estos signos orientan al diagnóstico del paciente y para la toma de decisiones terapéuticas.

## PARA RECORDAR

- La ecoestructura muscular típica es la denominada "patrón en pluma de ave" que consiste en haces de fibras musculares hipoeoicos que convergen sobre un eje de colágeno que acabará formando el tendón (hiperecoico).
- En los cortes longitudinales, **el tendón** se visualiza como una serie de delgadas líneas hiperecogénicas paralelas. En el plano transversal, los tendones presentan una forma ovoide o redondeada y muestran un conjunto de puntos ecogénicos agrupados homogéneamente. Tienen la propiedad de ser estructuras altamente anisotrópicas: según la incidencia del haz de ultrasonidos, pueden ser hiperecoicas (haz perpendicular) o hipoeoicas (oblicua).
- En los cortes longitudinales, **el nervio** se visualiza como múltiples imágenes paralelas hipoeoicas, que corresponden a los fascículos neuronales, y que están separadas por bandas hiperecoicas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Colebatch AN, Edwards CJ, Østergaard M, van der Heijde D, Balint PV, D'Agostino MA *et al.* EULAR recommendations for the use of imaging of the joints in the clinical management of rheumatoid arthritis. *Ann Rheum Dis* 2013 Jun;72(6):804-14.
- De Miguel E, Andreu JL, Naredo E, Möller I y Grupo de Trabajo de Ecografía de la Sociedad Española de Reumatología (ECOSER). Situación de la ecografía en la reumatología española 2012. *Reumatol Clin* 2012;8:310-314.
- De Miguel E, Andreu JL, Naredo E, Möller I; Grupo de Trabajo de Ecografía de la Sociedad Española de Reumatología (ECOSER). La ecografía en reumatología: Dónde estamos y hacia dónde vamos. *Reumatol Clin* 2014;10(1):6-9.

Mandl P, Navarro-Compán V, Terslev L, Aegerter P, van der Heijde D, D'Agostino MA *et al.* EULAR recommendations for the use of imaging in the diagnosis and management of spondyloarthritis in clinical practice. *Ann Rheum Dis* 2015 Jul;74(7):1327-39.

Terslev L, Naredo E, Iagnocco A, Balint PV, Wakefield RJ, Aegerter P *et al.* Defining enthesitis in spondyloarthritis by ultrasound: Results of a Delphi process and of a reliability reading exercise. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2014 May;66(5):741-8.

Wakefield RJ, Balint PV, Szkudlarek M, Filippucci E, Backhaus M, D'Agostino MA *et al.* Musculoskeletal ultrasound including definitions for ultrasonographic pathology. *J Rheumatol* 2005 Dec;32(12):2485-7.

## Sección II

## Patología y diagnóstico ecográfico

6. Ecografía de la inflamación cutánea: principios generales y patrones básicos
7. Ecografía de las infecciones bacterianas de la piel y tejidos blandos
8. Ecografía de la Psoriasis
9. Ecografía de la hidradenitis supurativa
10. Ecografía de las dermatosis autoinmunes (lupus, morfea, esclerodermia y dermatomiositis)
11. Ecografía de los tumores benignos más frecuentes
12. Ecografía del carcinoma basocelular y el carcinoma espinocelular
13. Ecografía en melanoma
14. Ecografía de otros tumores cutáneos
15. Ecografía de las anomalías vasculares cutáneas
16. Ecografía de las enfermedades del folículo pilosebáceo
17. Ecografía de las enfermedades de la uña

## Ecografía de la inflamación cutánea: principios generales y patrones básicos

Ximena Wortsman, Gaston Roustán Gullón

### RESUMEN CONCEPTUAL

- En los estudios ecográficos se reflejan los cambios que tienen lugar en los procesos inflamatorios cutáneos.
- Las características más importantes en la inflamación son alteración estructural de las diferentes capas de la piel (epidermis, dermis y tejido celular subcutáneo) y sus anejos (pelo, uña); aparición de exudado, edema e infiltrado inflamatorio variable (haciendo que los tejidos se tornen hipocoiicos); y aumento de la vascularización (lo que conlleva a un aumento del flujo en el estudio Doppler).
- La identificación de patrones sonográficos en las distintas patologías inflamatorias dermatológicas puede facilitar su identificación y caracterización.
- En este capítulo se revisan los patrones sonográficos más frecuentes de acuerdo a distribución, definición, forma, estructura comprometida, localización y actividad. Las clasificaciones descritas están apoyadas por ejemplos de patologías representativas con sus respectivas figuras.
- Con la ecografía cutánea se puede en muchas ocasiones realizar un control evolutivo y valorar la eficacia de los distintos tratamientos.

### INTRODUCCIÓN

La inflamación cutánea es la respuesta del sistema inmunológico al daño causado a sus células y tejidos vascularizados por diferentes patógenos o fenómenos fisiopatológicos. Puede ser aguda o crónica, dando lugar en muchas ocasiones a alteraciones irreversibles.

Los cuatro síntomas cardinales de la inflamación son: rubor, tumor, color y dolor. Se produciría en un primer momento una vasodilatación de los vasos sanguíneos, para posteriormente tener lugar una extravasación del líquido intravascular (edema, exudado) y una trans migración de células de diferente estirpe (neutrófilos, linfocitos, eosinófilos, e histiocitos...) al tejido. Todo este proceso, además, desencadena una respuesta y distorsión tisular, alterando su propia estructura fibrilar o desarrollando depósitos de otros componentes extratisulares (calcio y proteínas).

### ¿Cómo se reflejan todos estos cambios fisiopatológicos en los estudios sonográficos?

- Se observa una alteración de la estructura ecográfica normal de las diferentes capas de la piel.
- El edema y el infiltrado inflamatorio reducen la ecogenicidad del tejido (hipocoiico).
- La vasodilatación aumenta el flujo en el estudio Doppler.

### ENFERMEDADES INFLAMATORIAS CUTÁNEAS

Clásicamente las dermatosis inflamatorias se dividen dependiendo de la capa de la piel predominantemente afectada:

#### Enfermedades inflamatorias epidérmicas

Este tipo de dermatosis se acompañan de un cambio en el grosor de la epidermis (hiperqueratosis) que se

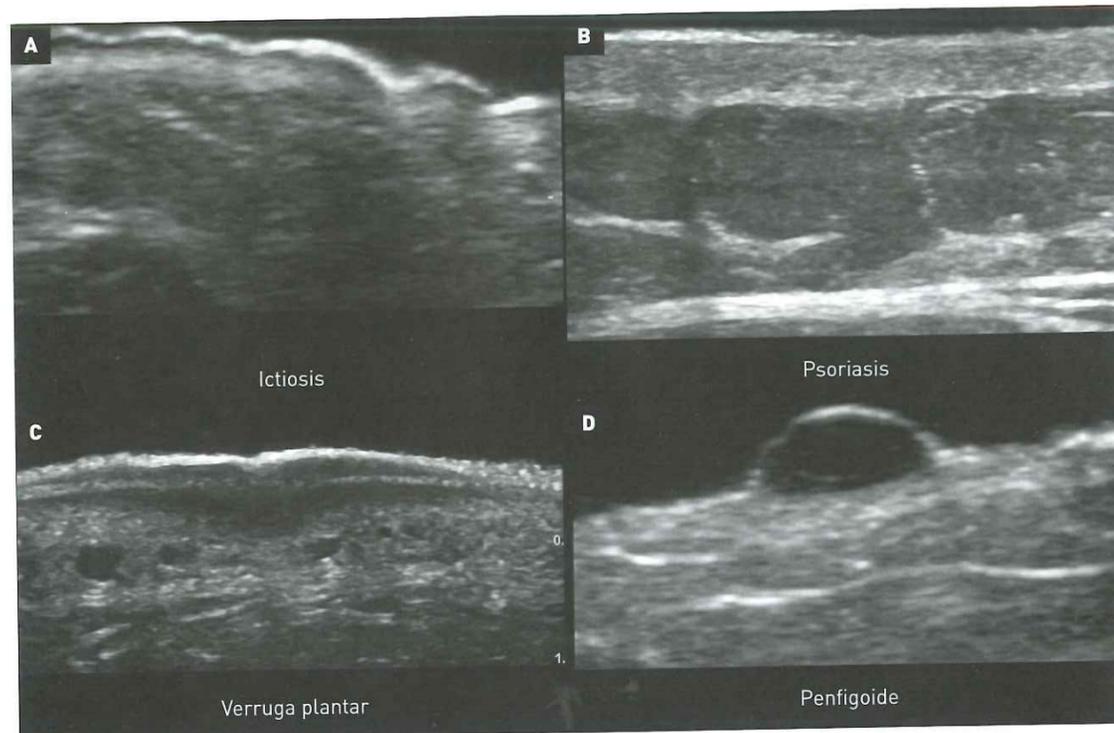


Figura 6.1 A-D. Dermatosis inflamatorias epidérmicas.

verá reflejado en un aumento de la banda hiperecogénica epidérmica (psoriasis, ictiosis, verruga plantar, Fig. 6.1 A-C) o una disminución (atrofia), pudiendo compararse con la epidermis normal de la piel no afectada. También pueden observarse la formación de ampollas (penfigoide ampoloso) (Fig. 6.1 D).

**Enfermedades inflamatorias de la unión dermo-epidérmica**

El liquen plano, el lupus eritematoso cutáneo o la dermatomiositis (Fig. 6.2 A-C) se caracterizan por la aparición de una banda hipocóica subepidérmica superficial de tamaño y extensión variable. En ocasiones puede observarse una morfología en V. Se asocia a un aumento del flujo en el estudio Doppler, dado que el plexo vascular de la dermis superficial es el que tiene mayor capacidad de intercambio.

**Enfermedades inflamatorias de la dermis**

Podemos diferenciar dos tipos de dermatosis:

- Dermatosis que se acompañan de intenso edema e infiltrado inflamatorio (erisipela, acné y hidrosadenitis). En éstas, la dermis se volverá claramente hipocóica y desestructurada, con la formación de

seudoquistes, nódulos o fistulas (Fig. 6.3 A-B), con un aumento significativo del flujo Doppler.

- Dermatosis en las que la alteración fundamental es de las fibras colágenas (morfea/esclerodermia). En éstas puede observarse una dermis hipocóica en los estadios iniciales asociada a una hipodermis hiperecóica (Fig. 6.3 C) que evoluciona a una dermis hiperecóica por el engrosamiento y cambios morfológicos de dichas fibras, con unos cambios más variables en el estudio Doppler.

**Enfermedades inflamatorias de la hipodermis**

En las paniculitis predominantemente septales, la presencia de edema e infiltrado hace que los septos se vean más engrosados y se tornen hipocóicos en el estudio ecográfico, mientras que los lobulillos se vuelven más hiperecóicos, algo que también ocurre en las paniculitis lobulillares (Fig. 6.4). Todo ello va acompañado de una clara desestructuración de ambos componentes y un aumento del flujo Doppler.

**CLAVES DIAGNÓSTICAS Y CLÍNICAS**

En las paniculitis septales, los septos se observan engrosados e hipocóicos y los lobulillos, hiperecóicos.

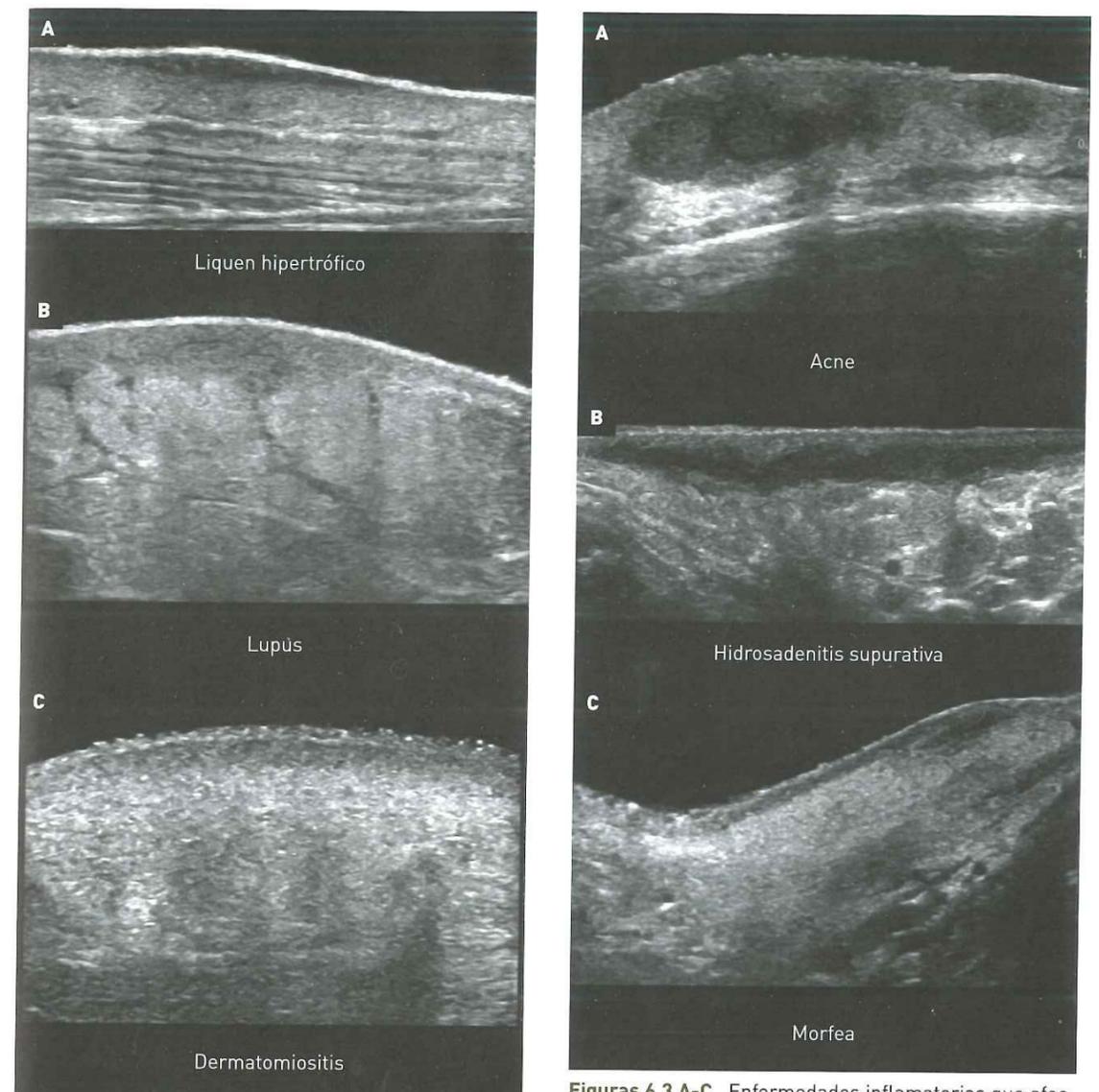


Figura 6.2 A-C. Enfermedades inflamatorias de la unión dermoepidérmica.

Figuras 6.3 A-C. Enfermedades inflamatorias que afectan principalmente a la dermis.

**PATRONES BÁSICOS ECOGRÁFICOS DE LAS DERMATOSIS INFLAMATORIAS**

Las enfermedades inflamatorias más frecuentes en dermatología pueden caracterizarse de acuerdo a sus tipos de compromiso para facilitar su interpretación sonográfica. Es así como podemos distinguir algunos patrones ecográficos de acuerdo a la distribución, definición, forma, estructura comprometida, localización y actividad, entre otras características. Esta separación académica permite ejemplificar las distintas variantes que pueden ayudar a identificar en ecografía una determinada patología, aun cuando debemos tener presente

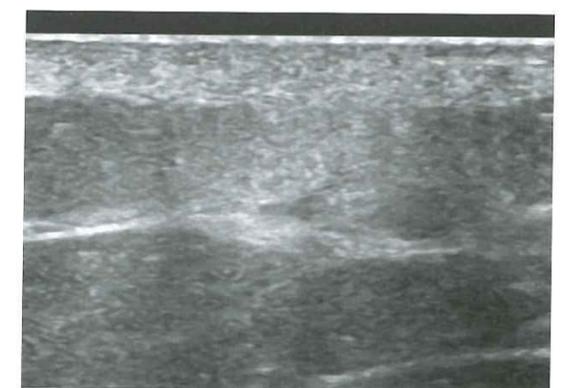


Figura 6.4. Foco de paniculitis lobulillar.

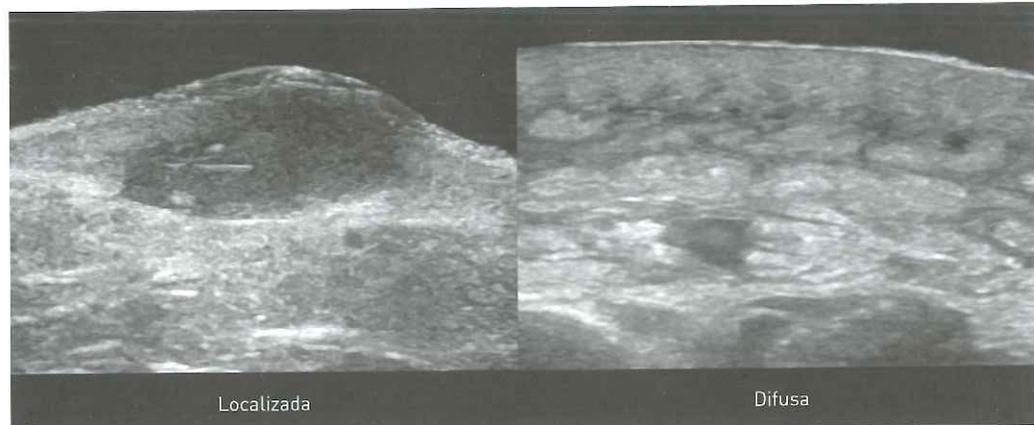


Figura 6.5. Patrones de distribución.

que el diagnóstico final es una suma de los hallazgos clínicos y ecográficos.

**NOTA TÉCNICA**

Para poder definir la localización de la alteración se debe tener en cuenta la zona central de afectación de la lesión, lo que no excluye que, en algunos casos, ésta se pueda extender a las capas vecinas en función de la gravedad de una determinada patología.

A continuación de cada patrón sonográfico damos algunos ejemplos de patologías que presentan estos tipos de alteración, lo que no va dirigido a tipificar la larga lista de enfermedades dermatológicas sino a que el operador pueda describir y precisar mejor el origen de la patología. Esta clasificación va acompañada de algunos ejemplos que pueden orientar mejor al lector.

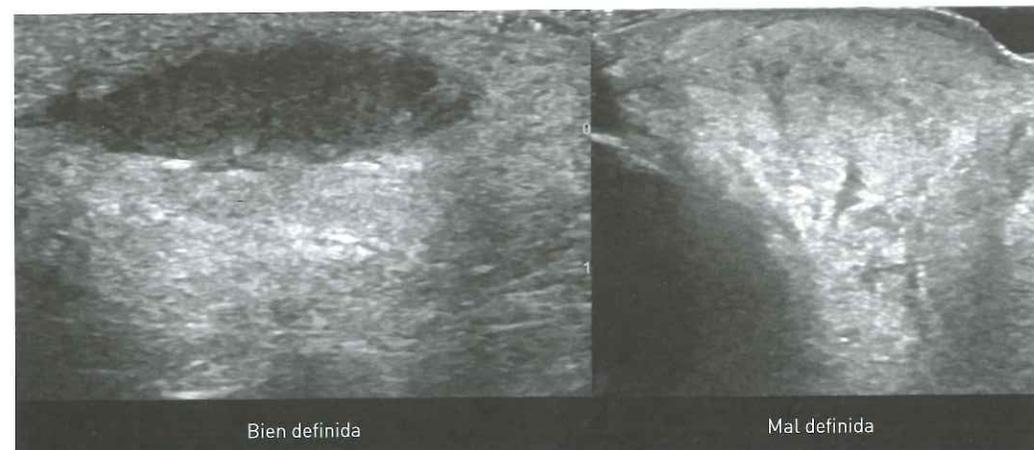


Figura 6.6. Patrones de definición.

**Distribución (Fig. 6.5)**

- Localizada
  - Pseudofoliculitis
  - Pseudoquiste
- Difusa
  - Edema
  - Linfedema

**Definición (Fig. 6.6)**

- Bien definidas
  - Colección líquida
- Mal definidas
  - Edema

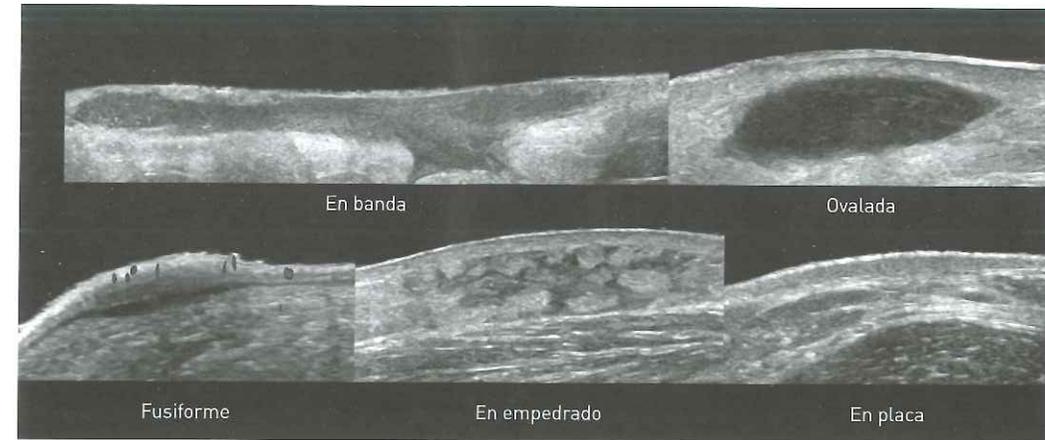


Figura 6.7. Patrones de forma.

**Según la forma (Fig. 6.7)**

- Tipo-Banda
  - Seroma o hematoma
  - Fístula
- Ovalada
  - Absceso
- Fusiforme
  - Verruga plantar
- En empedrado
  - Edema hipodérmico
  - Paniculitis septal
- En placa
  - Morfea
  - Psoriasis

**Fases de actividad (Fig. 6.8)**

- Activa
  - Aumento de espesor y alteración de la ecoestructura de una o más capas cutáneas, generalmente, asociada a hipervascularización.
- Inactiva
  - Etapa intermedia
- Atrófica
  - Ausencia o disminución de espesor de una o más capas cutáneas y/o adyacentes, generalmente, con alteración de la ecoestructura e hipovascularización.

**Uña (Fig. 6.9)**

- Ungueales
  - Edema o absceso subungueal
- Periungueales
  - Fístula periungueal
  - Verruga periungueal

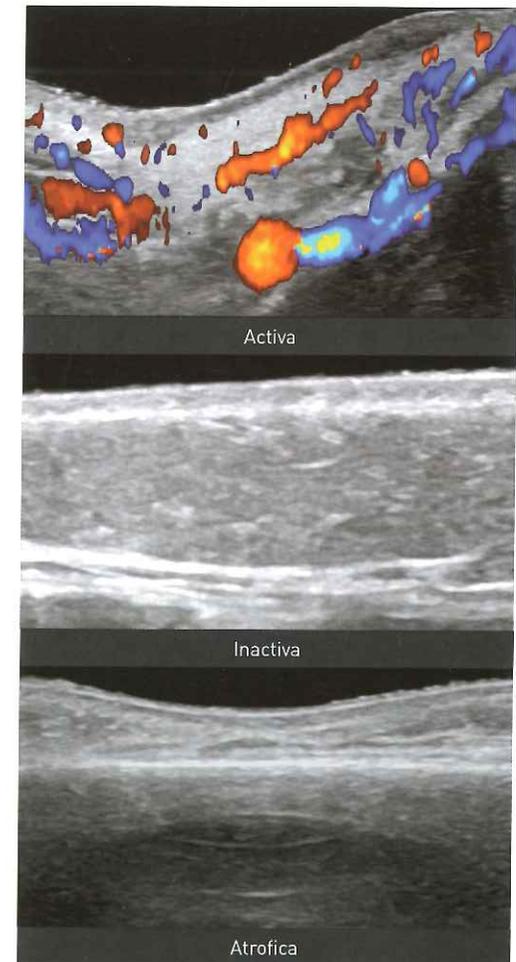


Figura 6.8. Patrones ungueal y periungueal.



Figura 6.9. Patrones de actividad.

## PARA RECORDAR

- Los principales hallazgos ecográficos en las dermatosis inflamatorias cutáneas son:
  - Alteración de la estructura ecográfica normal de las diferentes capas de la piel.
  - Aparición de edema e infiltrado inflamatorio mostrará un tejido con menor ecogenicidad (hipoecoico).
  - Vasodilatación mostrará un aumento del flujo en el estudio Doppler.
- Podemos distinguir algunos patrones ecográficos de acuerdo a la capa de la piel afectada, distribución, definición, forma, localización y actividad entre otras características.
- Estos patrones permiten ejemplificar las distintas variantes que nos pueden ayudar a identificar en ecografía una determinada patología, aún cuando debemos tener presente que el diagnóstico final es una suma de los hallazgos clínicos y ecográficos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Dermatologic Ultrasound with Clinical and Histologic Correlations, Wortsman X, Jemec GBE eds., 1st edition, Springer NY, 2013.
- Wortsman X. Common applications of dermatologic sonography. *J Ultrasound Med* 2012;31:97-111.
- Wortsman X. Ultrasound in Dermatology: Why, How and When? *Seminars in Ultrasound CT and MRI* 2013;34:177-195.
- Thomas L, Vaudaine M, Wortsman X, Jemec GBE, Drape JL. Imaging the Nail Unit. In: Baran R, de Berker D, Holz-

berg M, Thomas L (eds.). *Baran & Dawber's Diseases of the Nails and their Management*, Fourth Edition. Wiley 2012:132-153.

Wortsman X. Sonography of the nail. In: *Dermatologic Ultrasound with Clinical and Histologic Correlations*, Wortsman X, Jemec GBE (eds.), 1st edition, Springer NY 2013:419-476.

Wortsman X, Carreño L, Morales C. Inflammatory diseases of the skin. In: *Dermatologic Ultrasound with Clinical and Histologic Correlations*, Wortsman X, Jemec GBE eds., 1st edition, Springer NY 2013:73-117.

## Ecografía de las infecciones bacterianas de la piel y tejidos blandos

Juan García-Gavín, Lidia Pérez-Pérez

## RESUMEN CONCEPTUAL

- La ecografía de alta frecuencia desempeña un papel muy importante en el diagnóstico diferencial de las infecciones bacterianas profundas de la piel.
- El empleo de esta técnica ha demostrado modificar el diagnóstico y la actitud terapéutica en un porcentaje muy importante de pacientes, tanto en adultos como en niños, por lo que se recomienda como exploración rutinaria en estos procesos.
- Con la ecografía puede además planificarse el procedimiento de incisión y drenaje, realizar una punción eco-guiada y controlar la respuesta al tratamiento.

## INTRODUCCIÓN

Bajo el término infecciones bacterianas de la piel y tejidos blandos se engloba un conjunto de patologías de naturaleza infecciosa que afectan a la piel o al tejido celular subcutáneo, pudiendo en ocasiones diseminarse a la fascia o al músculo subyacente. Incluye un amplio rango de patologías, desde simples infecciones superficiales, con afectación predominantemente epidérmica, hasta infecciones profundas necrotizantes, que pueden ocasionar un riesgo vital importante.

Existen diferentes clasificaciones de las infecciones bacterianas de la piel y tejidos blandos en función de la etiopatogenia, localización y gravedad del proceso, así como del tratamiento indicado. Una de las clasificaciones más utilizada es la recomendada por la *Infectious Disease Society of America*, que, de forma simplificada, distingue las siguientes:

## Infecciones bacterianas superficiales

- Impétigo ampolloso/no ampolloso (contagioso o de *Tilbury Fox*).
- Ectima.
- Foliculitis superficial.

## Infecciones bacterianas profundas

- No purulentas:
  - Erisipela/celulitis.
  - Fascitis necrotizante.
- Purulentas:
  - Forúnculo.
  - Absceso.

En el tratamiento de las infecciones bacterianas profundas es importante constatar si existe o no contenido purulento acumulado, ya que en caso afirmativo estaría indicado el drenaje y cultivo del material obtenido. Además, el manejo antibiótico empírico es distinto.

## Clave diagnóstica y clínica

La ecografía es una herramienta recomendada para el manejo rutinario de los pacientes con infecciones bacterianas de la piel y tejidos blandos, especialmente para realizar el diagnóstico diferencial entre erisipela o celulitis y absceso.

La ecografía cutánea ha demostrado su utilidad para diferenciar la erisipela o celulitis de abscesos y hay mucha evidencia acumulada de que su empleo como

herramienta diagnóstica modifica el manejo terapéutico de los pacientes.

Esto es especialmente útil en aquellos casos con una presentación clínica compleja en los que la exploración física no permite llegar al diagnóstico de certeza.

La ecografía permite también delimitar la extensión del proceso infeccioso y controlar la respuesta terapéutica, además de localizar los puntos de incisión adecuados para el drenaje de material purulento en caso de haberlo.

### ERISPELA Y CELULITIS

La celulitis es un proceso inflamatorio agudo, de origen infeccioso, que afecta a la dermis y al tejido celular subcutáneo. Clínicamente, se presenta como una zona de piel tumefacta mal delimitada, eritemato-edematosa, caliente, sensible y dolorosa a la presión. La erisipela se considera un proceso más superficial, que afecta predominantemente a la dermis y que se presenta como una placa eritemato-edematosa localizada, bien delimitada, caliente y sensible.

La incidencia de ambas entidades es elevada y constituye un motivo de consulta muy frecuente. La localización más frecuente son los miembros inferiores y los gérmenes responsables que se aíslan con más frecuencia son *Streptococcus pyogenes* y *Staphylococcus aureus*.

Los hallazgos ecográficos de la erisipela/celulitis son fundamentalmente inflamatorios, y por tanto, inespecíficos. Es necesario correlacionarlos con la clínica para establecer el diagnóstico. Es importante obtener al menos dos cortes en dos planos diferentes y resulta de utilidad comenzar la exploración por la piel sana circundante para finalizarla en la zona de mayor inflamación clínica. La exploración puede resultar molesta para el paciente, por lo que hay que realizarla con cuidado y empleando abundante gel para limitar la presión.

Se recomienda el empleo del Doppler color para:

- Evidenciar la intensidad del proceso inflamatorio (incremento de flujo).
- Identificar estructuras vasculares que puedan servir como referencia anatómica para localizar la infección.

#### NOTA TÉCNICA

En el estudio ecográfico de la erisipela/celulitis se aconseja obtener al menos dos cortes en dos planos diferentes y comenzar la exploración por la piel sana circundante para finalizarla en la zona de mayor inflamación clínica.

En los casos más leves o incipientes se observa engrosamiento de la dermis con disminución difusa



**Figura 7.1.** Imagen superior: celulitis en pierna. se observa engrosamiento de la dermis y del tejido celular subcutáneo, que adopta un aspecto denominado en empedrado por efecto del edema tisular (que afecta tanto a los septos como a los lobulillos grasos). Imagen inferior: incremento de la vascularización con el modo Doppler color. Equipo General Electric® Logic E9 XD clear. Sonda matricial de 15 MHz.

de la ecogenicidad debida al edema, junto con un incremento en el grosor y ecogenicidad del tejido celular subcutáneo. Si el proceso avanza, el tejido celular subcutáneo adopta un aspecto que se ha definido como "en empedrado", por efecto del edema tisular, que se evidencia como áreas hipoeoicas que rodean a otras áreas ligeramente hiperecoicas que representan los lobulillos grasos (Fig. 7.1, superior). El modo Doppler color mostrará un incremento de la vascularización y del flujo vascular en el área afectada (Fig. 7.1, inferior). El modo B-Flow o similares permiten demostrar la estructura vascular incrementada de un modo muy visual. Si se exploran los bordes de la lesión, puede delimitarse exactamente el punto en el que comienzan las alteraciones ecográficas, que normalmente se extienden más allá del área que se delimita clínicamente (Fig. 7.2).

Mediante la ecografía se pueden además demostrar datos de la infección de planos profundos:

- Engrosamiento de la fascia muscular, que adopta un aspecto borroso ligeramente hiperecoico.
- Engrosamiento del músculo subyacente.
- Colección fluida anecoica, de más de 4 mm de grosor, distribuida a lo largo de la fascia.



**Figura 7.2.** Límite ecográfico de la lesión del mismo paciente de la figura 7.1. Puede apreciarse la transición entre el aspecto normal de la piel sana (parte derecha de la imagen) y el engrosamiento dermo-hipodérmico con imagen en empedrado del área afectada (parte izquierda de la imagen). Equipo General Electric® Logic E9 XD clear. Sonda matricial de 15 MHz.

- Gas (sombras acústicas y artefactos de reverberación), que es un dato patognomónico de fascitis necrotizante.
- Posibles cuerpos extraños asociados al proceso infeccioso.

Estos hallazgos no son específicos, pudiendo presentarse en otras patologías que cursen con edema de tejidos blandos (secundario, por ejemplo, a fallo cardíaco, insuficiencia venosa o linfedema). En estos procesos, generalmente, la inflamación es mucho menor, lo que puede constatarse utilizando el modo Doppler color.

La ecografía puede emplearse para controlar la respuesta al tratamiento pautado, así como para aventurar el pronóstico de la infección.

#### Clave diagnóstica y clínica

La imagen ecográfica típica de la erisipela y de la celulitis es un engrosamiento de la dermis y del tejido celular subcutáneo, que adopta un aspecto "en empedrado" debido al edema.

Se ha constatado que las infecciones con hallazgos ecográficos incipientes, en las que solo se evidencia engrosamiento difuso de la dermis y el tejido celular subcutáneo, tienen mejor respuesta al tratamiento que las que presentan un patrón en empedrado ya consolidado.

### ABSCEOS CUTÁNEOS

Un absceso cutáneo es una acumulación de pus localizada en la dermis o en el tejido celular subcutáneo. Se manifiesta como un área eritematosa, indurada y

caliente, de consistencia blanda que fluctúa a la presión. Habitualmente, se acompaña de erisipela o celulitis circundante. La localización más habitual son las extremidades o el tronco. La incidencia de los abscesos cutáneos está en aumento y son un motivo de consulta frecuente tanto en adultos como en niños. El germen causal más habitual es *Staphylococcus aureus*. En los últimos años se ha constatado un aumento de este tipo de infecciones producidas por las formas resistentes a meticilina de esta bacteria.

El tratamiento de esta patología pasa por el drenaje del material purulento para su evacuación y cultivo. Ya que este procedimiento es invasivo y no está exento de riesgos, es importante un correcto diagnóstico y una delimitación precisa de la localización de la lesión para decidir la zona donde realizar la incisión. En los abscesos superficiales, la palpación normalmente es suficiente; sin embargo, en los abscesos profundos, que se extienden al tejido celular subcutáneo, o en aquellas lesiones que se acompañan de una importante induración de la piel circundante, la exploración es compleja y tiene importante variabilidad interobservador que además no depende de la experiencia acumulada del clínico.

En estos casos, la ecografía ha demostrado su utilidad para:

- Diagnosticar el absceso.
- Delimitar la extensión de la infección.
- Planificar y ejecutar el procedimiento de drenaje con mayor seguridad, evitando lesionar estructuras vasculares y nerviosas próximas.
- Verificar que el drenaje ha sido adecuado.
- Controlar la respuesta terapéutica en el tiempo.

Los abscesos se manifiestan como colecciones fluidas anecoicas o hipoeoicas, normalmente con refuerzos ecográficos en el interior que representan zonas de necrosis y tabiques de tejido conectivo. La morfología es variable, pudiendo adoptar desde una forma redondeada hasta un aspecto poligonal irregular. Los márgenes pueden estar perfectamente delimitados o difuminarse con el tejido circundante (Fig. 7.3, superior). Los abscesos producidos por *S. aureus* resistente a meticilina presentan habitualmente bordes más irregulares y borrosos.

La ecogenicidad del contenido depende de la localización del absceso y del estado madurativo del mismo. En algunos casos pueden presentar un aspecto isoecoico, adoptando una apariencia ecográfica similar al empedrado de las celulitis, lo que dificulta el diagnóstico. El contenido del absceso puede sedimentar en parte, lo que se manifiesta ecográficamente como un área hiperecoica dentro de la lesión. Puede evidenciarse



**Figura 7.3.** Imagen superior: absceso. Lesión hipoeoica localizada en el tejido celular subcutáneo, de bordes espiculados bien delimitados. El contenido es ligeramente heteroeoico y se modificaba su aspecto a la presión con la sonda. Puede apreciarse el aspecto en empedrado del tejido celular subcutáneo que rodea al absceso (celulitis perilesional). Imagen inferior: incremento de la vascularización periférica evidenciada con el modo doppler color. Equipo General Electric® Logic E9 XD clear. Sonda matricial de 15 MHz.

también una sombra acústica posterior. En caso de que exista gas, éste puede detectarse por los artefactos de reverberación que genera. El modo Doppler color muestra un incremento del flujo vascular como consecuencia de la inflamación (Fig. 7.3, inferior).

Durante la exploración es útil comprimir la zona (siempre con cuidado y en función de la tolerancia del paciente) para determinar si el contenido de la lesión se

desplaza en el seno de la misma. Esta maniobra es muy útil para el diagnóstico diferencial en caso de duda. Como hallazgo secundario, en la periferia del absceso es frecuente un aspecto en empedrado del tejido por la infección circundante (Fig. 7.3). La extensión de esta inflamación periférica puede delimitarse empleando la elastografía. También pueden hallarse focos de tromboflebitis séptica, que se manifiestan como un espacio vascular no comprimible, con la pared engrosada y con un trombo anecoico o hipoeoico en su interior. El modo Doppler color no evidencia flujo.

Con la ecografía puede planificarse el procedimiento de drenaje del material purulento e, incluso, realizar una punción eco-guiada del mismo.

#### Clave diagnóstica y clínica

**Ecográficamente, los abscesos se presentan como colecciones líquidas de ecogenicidad variable en función del estadio evolutivo y la localización. El aspecto típico del contenido es anecoico o hipoeoico con presencia de ecos en el interior. La morfología de la lesión y su delimitación más o menos nítida son variables y pueden correlacionarse con el tipo de bacteria causante de la infección.**

La técnica sirve además para localizar anatómicamente la lesión e identificar vasos y estructuras nerviosas susceptibles de ser lesionadas en el proceso. Una vez realizado el drenaje, la ecografía puede emplearse como técnica para valorar la evolución.

El diagnóstico diferencial ecográfico ha de establecerse con otras patologías que pueden adoptar un aspecto similar: hematomas, pseudoaneurismas, herniaciones intestinales, nódulos linfáticos, etc. Quizá la duda diagnóstica más frecuente se establece con el hematoma. Como norma general, el material purulento tiene un aspecto más heterogéneo que la sangre coagulada, de apariencia más homogénea.

#### PARA RECORDAR

- Los hallazgos ecográficos de la erisipela/celulitis son fundamentalmente inflamatorios: engrosamiento y desestructuración de la dermis y el tejido celular subcutáneo con aumento de la vascularización en la zona.
- La ecografía nos ayuda a diagnosticar el absceso, delimitar la extensión de la infección y planificar y ejecutar el procedimiento de drenaje con mayor seguridad, evitando lesionar estructuras vasculares y nerviosas próximas.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Concheiro J, Loureiro M, González-Vilas D, García-Gavín J, Sánchez-Aguilar D, Toribio J. Erisipelas y celulitis. Estudio retrospectivo de 122 casos. *Actas Dermosifiliogr* 2009, Dec;100(10):888-94.
- Alsaawi A, Alrajhi K, Alshehri A, Ababtain A, Alsolamy S. Ultrasonography for the diagnosis of patients with clinically suspected skin and soft tissue infections: a systematic review of the literature. *Eur J Emerg Med* 2015;Oct 19.
- Singer AJ, Talan DA. Management of skin abscesses in the era of methicillin-resistant staphylococcus aureus. *N Engl J Med* 2014 Mar 13;370(11):1039-47.
- Marin JR, Dean AJ, Bilker WB, Panebianco NL, Brown NJ, Alpern ER. Emergency ultrasound-assisted examination of skin and soft tissue infections in the pediatric emergency department. *Acad Emerg Med* 2013 Jun;20(6):545-53.
- Adhikari S, Blaivas M. Sonography first for subcutaneous abscess and cellulitis evaluation. *J Ultrasound Med* 2012 Oct;31(10):1509-12.
- Gaspari R, Blehar D, Mendoza M, Montoya A, Moon C, Polan D. Use of ultrasound elastography for skin and subcutaneous abscesses. *J Ultrasound Med* 2009 Jul;28(7):855-60.

# Ecografía de la psoriasis

Gonzalo Blasco Morente, Salvador Arias Santiago

### RESUMEN CONCEPTUAL

- La psoriasis es una enfermedad inflamatoria crónica mediada por linfocitos T.
- El diagnóstico de la psoriasis es fundamentalmente clínico y su gravedad se establece mediante diferentes escalas subjetivas.
- La placa de psoriasis se observa como una estructura trilaminar constituida por una banda hiperecoica (capa superficial y epidermis), banda subepidérmica hipoecoica (edema) y una banda hiperecoica (dermis reticular).
- La placa ungueal se va engrosando, perdiendo su definición e incrementando su ecogenicidad, mientras que el lecho se va engrosando y perdiendo ecogenicidad.
- Como en toda patología inflamatoria, el Doppler muestra un incremento de la vascularización de las lesiones de psoriasis.
- La ecografía permite el estudio precoz de entesis y articulación en pacientes asintomáticos, lo que favorece un diagnóstico precoz.
- El aumento del espacio anecoico sinovial, el incremento de la vascularización apreciado con el Doppler color, las erosiones periarticulares y la afectación de las entesis caracterizada por áreas hipocogénicas heterogéneas en las zonas de inserción tendinosa constituyen datos de artropatía psoriásica.
- En la evaluación global del paciente con psoriasis el estudio del grosor intima medio carotídeo y la presencia de placa de ateroma puede aportar información muy útil para estratificar su riesgo cardiovascular.

### INTRODUCCIÓN

La psoriasis es una enfermedad inmunológica crónica mediada por linfocitos T, de etiología multifactorial con predisposición genética. Se trata de una patología de distribución mundial con una prevalencia del 2-3% de la población. Existen dos picos de incidencia: a los 16-22 años y a los 57-60 años, apareciendo de forma más temprana cuando existen antecedentes familiares, sin diferencia entre sexos. No se ha demostrado una disminución en la esperanza de vida de los pacientes con psoriasis; sin embargo, existe mayor incidencia de enfermedades linfoproliferativas, metabólicas, cardíacas y autoinmunes.

Clínicamente, se caracteriza por sucesivos brotes de placas eritemato-descamativas dispuestas simétri-

camente en las superficies extensoras de la piel y cuero cabelludo, aunque existen otras formas clínicas:

- **En placas o vulgar.** Es la forma clínica más frecuente, ya que el 90% de las formas en adultos son de este tipo. Las lesiones son crónicas y características, ya que afectan a áreas de extensión, abdomen y región sacra. Hasta en un 30% de los casos existe afectación genital y en algunos casos de las áreas intertriginosas con menos descamación, lo que se conoce como psoriasis **invertida**. Las lesiones pueden persistir meses o años en las mismas localizaciones.
- **En gotas ("guttata").** Es la forma más frecuente en niños y adultos jóvenes sin historia previa de psoriasis. Las lesiones son puntiformes o lenticu-

lares y suelen localizarse predominantemente en el tronco y extremidades proximales. El brote suele producirse 2-3 semanas después de una infección, habitualmente respiratoria estreptocócica. Cursa en brotes y presenta buen pronóstico en niños, aunque en adultos las lesiones tienden a cronificarse.

- **Pustulosa** (localizada o generalizada) y **eritrodérmica** (afecta casi la totalidad de la superficie cutánea). Son formas menos frecuentes.
- **Psoriasis ungueal**. Aparece en un 35% de los pies y en un 50% de las manos de pacientes con psoriasis. Puede afectar al 85% de pacientes con eritrodermia psoriásica o una artropatía psoriásica, constituyendo un factor predictivo importante de esta comorbilidad. Además, la afectación ungueal puede ser la única manifestación de esta enfermedad hasta en el 10% de los pacientes.

La inflamación del paciente con psoriasis adquiere su máxima importancia cuando afecta al sistema articular, provocando inflamación de articulaciones y entesis. La artropatía psoriásica es la manifestación extracutánea más frecuente, se encuadra en el grupo de espondiloartropatías seronegativas y llega a afectar al 10-30% de los pacientes, requiriendo un diagnóstico precoz para evitar secuelas secundarias.

**ECOGRAFÍA DE LA PLACA DE PSORIASIS**

En la placa psoriásica, los cambios se localizan en la epidermis y dermis, sin afectación de la hipodermis subyacente. Las características ecográficas de la placa psoriásica son fáciles de distinguir de la piel sana circundante (Tabla 8.1).

Tabla 8.1. Principales características ecográficas de la placa psoriásica y onicopatía psoriásica (1-6)	
Placa de psoriasis	Uña en psoriasis
Engrosamiento/ondulación epidérmica	<b>Placa ungueal</b> 1º) Áreas hiperecoicas o pérdida de definición de placa ventral o ambas (ventral y dorsal) 2º) Ondulación o engrosamiento de ambas placas ungueales
Banda epidérmica superficial hiperecoica (en función del grado de hiperqueratosis)	
Engrosamiento dérmico	<b>Lecho ungueal</b> Pérdida progresiva de ecogenicidad y engrosamiento
Banda hipoecoica en la dermis papilar	Incremento del flujo sanguíneo en el lecho ungueal proximal (Doppler)
Ausencia de afectación de hipodermis	
Incremento del flujo sanguíneo (Doppler)	
*Estructura trilaminar: hiperecoica-hipoecoica-hiperecoica	



Figura 8.1. Ecografía en modo B (18 MHz) que compara una placa de psoriasis del brazo (B) con piel sana contralateral del mismo paciente (A). Se aprecia un incremento del grosor epidérmico con ondulación en la superficie, aumento del grosor de la dermis y disminución de la ecogenicidad de la misma en relación a la piel sana.

El incremento de células proinflamatorias en la placa de psoriasis que liberan mediadores inflamatorios provoca vasodilatación y un acúmulo de líquido en la dermis que se observará en modo B como una banda hipoecoica y engrosamiento dérmico superficial. La presencia de esa banda hipoecoica es indicadora de una fase activa de la enfermedad. Asimismo, por efecto de estos mediadores, se produce un incremento de la proliferación de queratinocitos, que se traducirá como un engrosamiento de la epidermis (Figs. 8.1 y 8.2), que puede aparecer ondulado. Cuando la descamación es intensa se puede observar una banda epidérmica superficial más o menos hiperecoica en función del grado de hiperqueratosis (Fig. 8.3) que, ocasionalmente, puede provocar una sombra acústica posterior que impida la valoración clara de la dermis.



Figura 8.2. Ecografía Doppler que compara placa de psoriasis del brazo (B) con piel sana contralateral del mismo paciente (A). Se aprecia un aumento del flujo sanguíneo en dermis.

**NOTA TÉCNICA**

La ecografía de alta frecuencia de la placa de psoriasis mostrará una estructura trilaminar compuesta, de superficial a profundo, por:

1. **Banda hiperecoica: representa la descamación paraqueratósica de la capa superficial y la epidermis suprapapilar.**
2. **Banda subepidérmica hipoecoica: corresponde a las crestas epidérmicas elongadas con tejido conectivo edematizado.**
3. **Banda hiperecoica: traduciendo la dermis reticular.**

Los indicadores de efectividad del tratamiento en el seguimiento clínico de pacientes con psoriasis son: la disminución del espesor de la capa epidérmica y dérmica, y, sobre todo, la desaparición de la banda hipoecoica de la dermis superficial.

La psoriasis, como enfermedad inflamatoria cutánea, fisiopatológicamente, presentará un aumento del



Figura 8.3. Ecografía en modo B (18 MHz) de placa de psoriasis de la pierna que muestra un incremento del grosor epidérmico con sombra acústica posterior que dificulta observar el resto de estructuras.

flujo sanguíneo en el plexo vascular superficial en la unión dermoepidérmica. Esto se traducirá como un aumento del flujo vascular dérmico en las placas de psoriasis, respecto a la piel sana mediante el modo Doppler color (Fig. 8.2), en los casos de psoriasis más graves.

Se ha observado que tanto el Doppler color como el *power* Doppler son útiles y válidos para la monitorización a corto plazo de la actividad de la enfermedad y la respuesta al tratamiento, correlacionándose con la extensión de la afectación cutánea y el grado de vascularización histológico.

**ECOGRAFÍA DE LA UÑA EN LA PSORIASIS**

En la onicopatía psoriásica los cambios se observan en las placas ungueales ventral y dorsal y el lecho ungueal (Tabla 8.1).

Inicialmente, la placa ungueal puede mostrar áreas hiperecoicas o pérdida de definición, la cual puede afectar a la placa ventral o ambas (ventral y dorsal). En estadios más tardíos se puede observar una ondulación/apariencia convexa o engrosamiento de ambas placas ungueales. El lecho ungueal va perdiendo ecogenicidad y se va engrosando progresivamente (Fig. 8.4), pudiendo ser medido como la distancia entre la placa ventral y el margen óseo de la falange distal.

Mediante el modo Doppler se puede observar un incremento del flujo sanguíneo (Fig. 8.5), principalmente, en etapas activas de la enfermedad y en el lecho ungueal proximal con vasos arteriales tortuosos de bajo flujo.

Se ha descrito un aporte de sangre modificado en la unidad ungueal de pacientes con psoriasis cuando se evalúa el índice de resistencia vascular del lecho ungueal (IRVL). En comparación con pacientes sanos, los



Figura 8.4. Ecografía en modo B (18 MHz) de una uña psoriásica que muestra una pérdida de definición de la placa dorsal y ventral, engrosamiento y disminución de la ecogenicidad del lecho ungueal.



Figura 8.5. Ecografía Doppler de uña psoriásica que muestra un aumento de vascularización del lecho.

pacientes con psoriasis presentan una mayor resistencia al flujo sanguíneo. Por ello, la presencia de afectación ungueal en pacientes con psoriasis se ha asociado con mayor IRVL que en los que no la tienen.

#### DIAGNÓSTICO PRECOZ ECOGRÁFICO DE LA ARTROPATÍA PSORIÁSICA

La exploración ecográfica es un instrumento muy útil para evaluar a un paciente con sospecha de artropatía psoriásica. Las erosiones periarticulares y el aumento del espacio sinovial por un fluido anecoico constituyen dos datos característicos. La afectación de las entesis es otro dato típico y precoz que se manifiesta ecográficamente por áreas hipocogénicas heterogéneas en las zonas de inserción tendinosa. El aumento del flujo vascular asociado a la inflamación activa de la sinovial puede ser detectado con el estudio Doppler color. Recientemente, se ha descrito la utilidad del estudio ecográfico del tendón de Aquiles en pacien-

tes con psoriasis como una técnica más sensible que la exploración clínica para el diagnóstico precoz de artropatía en sujetos asintomáticos, aportando información complementaria a la radiografía convencional o la resonancia magnética. La tenosinovitis, afectación de tejidos blandos periarticulares y la entesitis son los principales rasgos diferenciales con otras formas de artritis como la reumatoide.

#### CLAVE DIAGNÓSTICA

En las erosiones periarticulares, el aumento del espacio sinovial por un fluido anecoico y la afectación de las entesis (áreas hipocogénicas heterogéneas en las zonas de inserción tendinosa) nos hacen sospechar una artritis psoriásica.

#### ECOGRAFÍA EN LA EVALUACIÓN DEL RIESGO CARDIOVASCULAR EN PSORIASIS

Los pacientes con psoriasis presentan un incremento del riesgo de desarrollar patología cardiovascular y se recomienda hacer un despistaje de los factores de riesgo cardiovascular para establecer tratamientos preventivos. Algunos estudios han evaluado la presencia de placas de ateroma (engrosamientos focales del grosor íntima-media > 1,5 mm) en las arterias carótidas comunes a nivel de su tercio medio, bulbo carotídeo y también en arterias carótidas interna y externa, mostrando porcentajes significativamente superiores en los pacientes con psoriasis.

Aunque aun no se han definido unos criterios clínicos para realizar de rutina una ecografía carotídea en este grupo de pacientes es posible que se establezcan en el futuro y que ayude a establecer el riesgo cardiovascular global del paciente con psoriasis.

#### PARA RECORDAR

- Hay un aumento del flujo sanguíneo en el plexo vascular superficial en la unión dermoepidérmica, visible mediante Doppler color y *power* Doppler, que puede ser útil para el control de la actividad de la enfermedad y la respuesta al tratamiento.
- Algunos estudios ecográficos han evaluado la presencia de placas de ateroma (engrosamientos focales del grosor íntima-media > 1,5 mm) en las arterias carótidas, mostrando porcentajes significativamente superiores en los pacientes con psoriasis.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Gutiérrez M, Wortsman X, Filippucci E, De Angelis R, Filosa G, Grassi W. High-frequency sonography in the evaluation of psoriasis: nail and skin involvement. *J Ultrasound Med* 2009;28:1569-74
- Marina ME, Botar Jid C, Roman II, Miha CM, Tătaru AD. Ultrasonography in psoriatic disease. *Med Ultrason* 2015;17:377-82.
- Cucoş M, Crişan M, Lenghel M, Ducea M, Croitoru R, Ducea SM. Conventional ultrasonography and sonoelastography in the assessment of plaque psoriasis under topical corticosteroid treatment -work in progress. *Med Ultrason* 2014;16:107-13.
- Wortsman X. Common applications of dermatologic sonography. *J Ultrasound Med* 2012;31:97-111.
- Wortsman X, Jemec GB. Ultrasound imaging of nails. *Dermatol Clin* 2006;24:323-8.
- Pistone G, La Vecchia M, Pistone A, Bongiorno MR. Achilles tendon ultrasonography may detect early features of psoriatic arthropathy in patients with cutaneous psoriasis. *Br J Dermatol* 2014;171:1220-2.
- Freeston JE, Coates LC, Helliwell PS, Hensor EM, Wakefield RJ, Emery P, *et al.* Is there subclinical enthesitis in early psoriatic arthritis? A clinical comparison with power doppler ultrasound. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2012 Oct;64:1617-21.
- Arias-Santiago S, Orgaz-Molina J, Castellote-Caballero L, Arrabal-Polo MÁ, García-Rodríguez S, Perandrés-López R *et al.* Atheroma plaque, metabolic syndrome and inflammation in patients with psoriasis. *Eur J Dermatol* 2012;22(3):337-44.

# Ecografía de la hidradenitis supurativa

Antonio Martorell Calatayud, Francisco Javier García-Martínez

## RESUMEN CONCEPTUAL

- La hidradenitis supurativa es un proceso autoinflamatorio crónico que, principalmente en sus formas moderada y grave, se comporta como un cuadro invalidante con riesgo de secuelas de movilidad permanentes.
- La exploración física de la hidradenitis supurativa suele ser poco objetiva y subestima, habitualmente, la gravedad y la afectación anatómica de las lesiones.
- La ecografía cutánea permite realizar una estadificación real y un control dinámico de la actividad inflamatoria de la enfermedad, mejorando el manejo del paciente con HS.

## INTRODUCCIÓN

La hidradenitis supurativa (HS), también conocida como hidrosadenitis supurativa o acné inversa, es una dermatosis inflamatoria crónica, que se caracteriza por la presencia recurrente de nódulos, abscesos y trayectos fistulosos, que afectan principalmente a las axilas, las ingles y la región anogenital.

Con una prevalencia estimada del 1%, la HS menoscaba enormemente la calidad de vida de los pacientes afectados. El diagnóstico es fundamentalmente clínico, basado en la presencia de las lesiones típicas (nódulos, abscesos y fistulas) localizados en las axilas o la región inguino-genital, siendo requerimiento indispensable que el curso de la enfermedad sea recurrente. La ecografía cutánea es una herramienta fundamental en el correcto diagnóstico y estadiaje de la enfermedad, además de poder emplearla en el manejo terapéutico.

## LESIONES ELEMENTALES ECOGRÁFICAS

Las manifestaciones clínicas de la HS pueden confundirse durante la exploración, alterando el correcto estadiaje de la enfermedad. Para diagnosticar y estadiar adecuadamente la HS debemos conocer primero cuáles son las lesiones elementales “ecográficas” de la enfermedad (Tabla 9.1).

**Tabla 9.1.** Caracterización de las lesiones clínico-ecográficas en la HS

### Lesiones elementales clínico-ecográficas

**Lesiones subclínicas** (hallazgos exclusivamente ecográficos)  
 Pseudoquistes (nódulos pseudoquísticos dérmicos, sin flujo Doppler)  
 Fibrosis/engrosamiento dérmico  
 Dilatación de los folículos pilosos

### Lesiones clínicamente evidentes

*Nódulos pseudoquísticos dérmicos* (similares a pseudoquistes en modo B y engloba a forúnculos, nódulos inflamatorios y no inflamatorios. Pueden diferenciarse entre sí en modo Doppler color)  
*Colecciones fluidas y abscesos*  
*Fistulas*  
 Dermohipodérmicas  
 Profundas (con o sin conexión con otros órganos o estructuras)  
 Otras: quistes, foliculitis, comedones (dobles, triples y fistulizados) y cicatrices

Modificado de Wortsman X, et al. Ultrasound in-depth characterization and staging of hidradenitis suppurativa. *Dermatologic Surg.* 2013;39:1835-42.

\*Martorell A, et al. An Update on Hidradenitis Suppurativa (Part I): Epidemiology, Clinical Aspects, and Definition of Disease Severity. *Actas Dermosifiliogr* 2015;106.

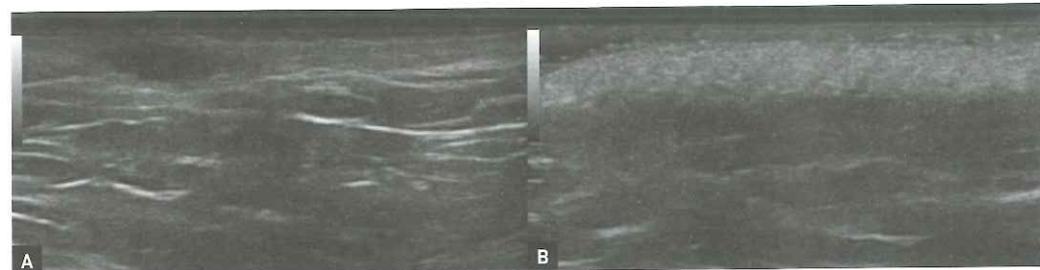


Figura 9.1. Lesiones subclínicas (sonda lineal 18 MHz, MyLab50XVision. Esaote, Genova, Italia). A. Pseudoquiste dérmico. B. Engrosamiento dérmico y dilatación de folículos pilosos.

En ocasiones, con la ecografía objetivamos hallazgos subclínicos que no se han expresado clínicamente o que tras un periodo inflamatorio entran en una fase de latencia clínica (Fig. 9.1). Debemos valorar su presencia de cara a plantear un tratamiento precoz. Entre ellos destacaremos la dilatación de los folículos pilosos, las alteraciones en el grosor o en la ecogenicidad de la dermis y los pseudoquistes.

Los nódulos pseudoquísticos dérmicos (pseudoquistes) son lesiones hipocóicas ovales o redondeadas que se localizan predominantemente en la dermis (Fig. 9.1 A). La imagen ecográfica en modo B de los pseudoquistes puede corresponder tanto a lesiones palpables como a lesiones subclínicas –incipientes o residuales–. Al realizar un estudio ecográfico de los nódulos inflamatorios se pueden plantear dificultades para discriminar entre pseudoquistes y colecciones fluidas. Los nódulos inflamatorios, a diferencia de las lesiones no inflamatorias, suelen acompañarse de un halo hipocóico periférico y de un discreto refuerzo posterior. Aunque deberíamos denominarlos tubérculos, preferimos seguir empleando el término nódulo para facilitar el estudio de la enfermedad. La correlación clínica y la presencia de flujo Doppler en el interior de las lesiones confirmará la presencia de actividad inflamatoria y que la lesión aún no se ha abscesificado, por lo que permitirá diferenciar los nódulos inflamatorios de los no inflamatorios. El diámetro transversal ecográfico de estas lesiones se ha relacionado con el dolor y con una mayor actividad inflamatoria de la enfermedad.

Las colecciones fluidas y los abscesos se definen como acumulaciones de líquidos hipo o anecogénicas, localizadas en dermis y tejido celular subcutáneo, y conectadas a la base de folículos dilatados. Los nódulos inflamatorios en su evolución pueden observarse como colecciones fluidas (Fig. 9.2 A). Si la colección se encuentra bien delimitada podremos referirnos a ella como absceso, destacando que las auténticas colecciones purulentas no tienen flujo Doppler en su interior, sino periféricamente, como “enmarcándolas”.

Ocasionalmente, estas lesiones se acompañan de digitaciones periféricas que se extienden por los septos de la hipodermis, pudiendo observarlos hipocogénicos. Este hallazgo, típico de las paniculitis septales, se relaciona con fases de mayor actividad inflamatoria de la enfermedad (Fig. 9.2 C).

Los trayectos fistulosos se definen como estructuras lineales o en banda, hipo o anecoicas, localizadas en dermis y/o hipodermis (Fig. 9.2 E).

**CLAVE DIAGNÓSTICA Y CLÍNICA**

En las colecciones fluidas/abscesos pueden observarse digitaciones periféricas hipocóicas que se extienden por los septos de la hipodermis como en las paniculitis septales.

**APLICACIÓN DE LA ECOGRAFÍA EN LA CONSULTA DE HIDRADENITIS SUPURATIVA**

**Estadificación de la enfermedad**

En la actualidad existen numerosas clasificaciones clínicas para la HS (1), siendo la *Sonographic Scoring of Hidradenitis Suppurativa* (SOS-HS) la única clasificación basada en la ecografía (Tabla 9.2). Es un hecho que la exploración clínica basada en la inspección y la palpación tiende a subestimar la gravedad y el número de lesiones en los enfermos que padecen HS. Si bien se requieren más estudios para corroborar el papel de la ecografía en la estadificación de la HS, parece razonable entender que se puede mejorar la sensibilidad y especificidad de todas las clasificaciones clínicas si se completa la exploración con la ecografía.

La SOS-HS es una clasificación rápida e intuitiva, al no ser necesario contabilizar el número de lesiones. Recoge la presencia de lesiones subclínicas y presenta una menor variabilidad interobservador que otras clasificaciones. Sin embargo, podríamos considerarla estática, ya que no se incluyen variables en referencia al flujo Doppler o que nos permitan valorar la evolución y



Figura 9.2. Lesiones elementales clínicas y su correlato ecográfico (sonda lineal 18 MHz, MyLab50XVision. Esaote, Genova, Italia). A. Nódulo inflamatorio en modo B. B. Imagen clínica correspondiente a un nódulo localizado en ingle izquierda, Hurley I. C. Absceso ecográfico en modo B. D. Absceso localizado en axila izquierda, Hurley II. E. Gran trayecto fistuloso lineal con aumento del flujo en Doppler color. F. múltiples trayectos fistulosos drenantes y cicatrices hipertróficas ocupando la práctica totalidad de la axila izquierda, Hurley III.

	Hurley	SOS-HS
I	1 o más abscesos sin formación de fístulas o cicatrices	Colección fluida y cambios dérmicos que afectan a una región corporal (uni o bilateral) sin trayectos fistulosos
II	Recurrencia de múltiples abscesos o fístulas y cicatrices en regiones ampliamente separadas	2 o más colecciones fluidas o un trayecto fistuloso afectando a más de dos segmentos corporales (uni o bilateral)
III	Múltiples abscesos comunicados por trayectos fistulosos que afectan a toda una región	5 o más colecciones fluidas o 2 o más fístulas con cambios dérmicos o que afectan a 3 o más segmentos corporales (uni o bilateral)

respuesta terapéutica de algunas lesiones. Tampoco diferencia entre nódulos inflamatorios o no inflamatorios, agrupándolos dentro de un amplio grupo de lesiones como cambios dérmicos.

### Control de la respuesta terapéutica

#### Control clínico

El control clínico actualmente aceptada por consenso es el definido como Respuesta Clínica en Hidradenitis Suppurativa (*Hidradenitis Suppurativa Clinical Response*, HiSCR). Más que un modelo de clasificación, es un nuevo parámetro de medición de la respuesta al tratamiento médico para la HS, recientemente validado, que pretende cuantificar la gravedad de la enfermedad y determinar un objetivo clínico.

#### NOTA TÉCNICA

Se define como *Hidradenitis Suppurativa Clinical Response* (HiSCR) una reducción  $\geq 50\%$  del recuento de lesiones inflamatorias (suma de abscesos y nódulos inflamatorios, AN), sin incremento en el número de abscesos o fístulas drenantes, respecto a la situación basal.

Este parámetro es especialmente útil en la medición de la respuesta al tratamiento médico. Sin embargo, por las razones previamente comentadas, la evaluación clínica resulta subóptima por la imposibilidad de realizar un seguimiento de aquellas lesiones subclínicas.

#### Control ecográfico

La ecografía es una herramienta que permite mejorar el control del paciente con HS. Dado que un paciente con esta patología presenta 2 o más áreas afectadas, la exploración deberá ser suficientemente sistemática como para optimizar el tiempo invertido en la técnica.

#### Protocolo de control ecográfico

La ecografía cutánea en el paciente con HS debe de realizarse siguiendo estos pasos:

- Superficie de axilas e ingles. Dada la elevada frecuencia de afectación subclínica, se recomienda realizar una exploración de estas 2 áreas anatómicas.
- Áreas con lesiones clínicamente evidentes. En estos casos, la ecografía nos permitirá establecer la extensión y el subtipo real de la lesión observada.
- Áreas sintomáticas. Aquellas áreas clínicamente no afectas pero con síntomas como dolor o picor esconden en muchas ocasiones lesiones subyacentes que justifican el cuadro.

Siguiendo el esquema, el informe de seguimiento del paciente con hidradenitis suppurativa debería incluir los siguientes parámetros, registrados por cada área afectada:

- Número de nódulos pseudoquísticos, colecciones líquidas y fístulas.
- Localización anatómica de las lesiones: dérmica, hipodérmica, otra.
- Tamaño de las lesiones. Se recogerán el eje mayor, menor y transversal.
- Actividad Doppler en el área a estudiar. Se trata de un parámetro dinámico que refleja un aumento de la vascularización de un área anatómica, lo cual nos permite monitorizar la actividad inflamatoria. Así, la presencia de actividad Doppler en un área nos confirma el estado activo de la enfermedad en dicha zona (Fig. 9.2 E).

#### Cambios ecográficos en el control de la HS

La ecografía cutánea muestra una serie de cambios sonográficos que nos pueden ayudar a detectar precozmente la respuesta terapéutica.

El primer fenómeno que se produce en un paciente con HS que presenta una respuesta terapéutica es la disminución de la actividad inflamatoria. Este fenómeno, muchas veces clínicamente imperceptible, se traduce ecográficamente en una disminución o ausencia de actividad Doppler.

En caso de que la respuesta terapéutica se mantenga en el tiempo, se comenzarán a ver cambios ecográficos sugestivos de reparación del tejido dañado por la inflamación, que incluirían la formación de haces hiper e isoecogénicos que ocupan las áreas anecoicas de las colecciones líquidas y de las fístulas.

#### NOTA TÉCNICA

##### Datos a recoger en un informe de ecográfico de HS

- Número de nódulos pseudoquísticos, colecciones líquidas y fístulas.
- Localización anatómica de las lesiones: dérmica, hipodérmica, otra.
- Tamaño de las lesiones. Se recogerán el eje mayor, menor y transversal.
- Actividad Doppler en el área a estudiar.

#### Realización de técnicas invasivas ecoguiadas en la HS

Una de las ventajas más importantes de la ecografía, dejando a un lado su inocuidad, es su capacidad para mostrar en tiempo real la estructura cutánea. Esto puede ser muy útil en la aplicación de técnicas invasivas, a fin de orientar de forma más específica la acción terapéutica.

En este sentido, una de las principales técnicas realizadas en el paciente con HS es la infiltración de acetónido de triamcinolona (40 mg/mL) o betametasona (3 mg/mL) en las lesiones problema. No disponemos en la actualidad de estudios que definan la dosis y dilución a emplear, pero algunos autores aconsejan diluciones de 1,25-10 mg/mL. En este caso, la ecografía nos permitirá asegurar la inyección del medicamento en la zona patológica y evitar dañar estructuras adyacentes.

#### Ecografía y cirugía en la HS

##### Delimitación de la extensión del área quirúrgica

La ecografía cutánea es una herramienta rápida que puede utilizarse preoperatoriamente para delimitar mejor la intervención en la HS. Ésta se basa en la capacidad de la técnica para detectar diferencias entre el tejido sano y el tejido afectado por la enfermedad.

En este sentido, una de las principales técnicas realizadas en el paciente con HS es la infiltración de acetónido de triamcinolona (40 mg/mL) o betametasona (3 mg/mL) en las lesiones problema. No disponemos en la actualidad de estudios que definan la dosis y dilución a emplear, pero algunos autores aconsejan diluciones de 1,25-10 mg/mL. En este caso, la ecografía nos permitirá asegurar la inyección del medicamento en la zona patológica y evitar dañar estructuras adyacentes.

#### Seguimiento de la actividad inflamatoria en áreas tratadas quirúrgicamente

La ecografía, mediante la detección de estructuras ecográficas típicas de la HS, que se entremezclan con los haces de fibrosis secundarios a la cirugía, y mediante la detección de actividad Doppler, signo indirecto de inflamación activa, permite detectar esta recaída precoz y con ello iniciar un tratamiento médico o quirúrgico efectivo.

#### PARA RECORDAR

Las lesiones elementales ecográficas de la hidradenitis suppurativa son:

- Nódulos pseudoquísticos dérmicos (pseudoquistes): lesiones hipoecoicas ovales o redondeadas localizadas predominantemente en la dermis. Pueden ser no inflamatorios o inflamatorios (presencia de flujo Doppler en su interior, halo hipoecoico periférico). Estos últimos pueden ser difíciles de diferenciar de las colecciones fluidas.
- Las colecciones fluidas y los abscesos se definen como colecciones líquidas hipo o anecogénicas localizadas en dermis y tejido celular subcutáneo, conectadas a la base de folículos dilatados, con aumento de flujo Doppler en el interior y en la periferia.
- Los trayectos fistulosos se definen como estructuras lineales o en banda hipo o anecoicas localizadas en dermis y/o hipodermis.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Martorell A, García-Martínez FJ, Jiménez-Gallo D, Pascual JC, Pereyra-Rodríguez J, Salgado L *et al.* An Update on Hidradenitis Suppurativa (Part I): Epidemiology, Clinical Aspects, and Definition of Disease Severity. *Actas Dermosifiliogr* 2015 Aug 6.
- Jemec GBE. Clinical practice. Hidradenitis suppurativa. *N Engl J Med* 2012 Jan 12;366(2):158-64.
- Zarchi K, Yazdanyar N, Yazdanyar S, Wortsman X, Jemec GBE. Pain and inflammation in hidradenitis suppurativa correspond to morphological changes identified by high-frequency ultrasound. *J Eur Acad Dermatol Venerol* 2014 Aug 14
- Wortsman X, Jemec GBE. Real-time compound imaging ultrasound of hidradenitis suppurativa. *Dermatol Surg*. 2007 Nov;33(11):1340-2.
- Wortsman X, Moreno C, Soto R, Arellano J, Pezo C, Wortsman J. Ultrasound in-depth characterization and staging of hidradenitis suppurativa. *Dermatologic Surg*. 2013;39:1835-42.
- Martorell ASPJM. Ecografía de la hidradenitis suppurativa. *Actas Dermo-Sifiliográficas* (English Ed. 2015;106(Supl. 1):49-59.

## Ecografía de las dermatosis autoinmunes (lupus, morfea, esclerodermia y dermatomiositis)

Antonio Manuel Velasco Pastor, Esther Roé Crespo

### RESUMEN CONCEPTUAL

- Conocer el uso de la ecografía cutánea en el diagnóstico, valoración de la extensión y complicaciones y en el seguimiento (control del tratamiento) de las dermatosis autoinmunes.
- Comprender los cambios ecográficos observados en la patología inflamatoria cutánea y las peculiaridades observadas en las diferentes conectivopatías.

### INTRODUCCIÓN

La ecografía cutánea puede detectar anomalías en las diferentes capas de la piel en las dermatosis autoinmunes, así como detectar el grado de actividad de la enfermedad. Por lo tanto los hallazgos ecográficos variaran según el grado de actividad de la enfermedad desde la fase activa (inflamatoria) hasta la fase inactiva (atrófica o esclerótica).

La fase activa o inflamatoria se caracteriza por un aumento de flujo sanguíneo en el plexo vascular superficial (unión dermo-epidérmica) que implica un aumento del intercambio de células mediadoras de la inflamación y un acúmulo de líquido en la dermis. Ecográficamente esto se caracteriza por un aumento de la banda subepidérmica superficial de la dermis y una disminución de su ecogenicidad. Si el proceso afecta al tejido celular subcutáneo (TCS), se producirá un aumento del flujo de plexo vascular profundo que se reflejará en una hipogenicidad de los tabiques interlobulillares y un aumento de la ecogenicidad de los lobulillos. En casos de inflamación intensa con aparición de necrosis, esta se caracteriza por áreas hipoeoicas y desestructuradas.

### NOTA TÉCNICA

La ecografía puede ser útil para elegir la zona a biopsiar en las lesiones profundas (biopsia orientada por ecografía).

La calcinosis se manifiesta por áreas hipercoicas con sombra acústica posterior. Las lesiones eritemato-purpúricas acrales son frecuentes en los pacientes con LE. Mediante la ecografía se pueden distinguir los fenómenos trombóticos de las lesiones secundarias a vasculitis o lupus pernicioso. Las trombosis se manifiestan como un relleno hipoeoico en el interior de los vasos, con ausencia de flujo en el Doppler espectral. El aumento de flujo vascular que caracteriza esta fase puede detectarse de forma sencilla mediante Doppler color o *power* Doppler.

La fase inactiva se caracteriza por una disminución del grosor de la dermis y la hipodermis, con disminución de la vascularización. Los procesos de sustitución de tejido inflamatorio por tejido fibroso se muestran inicialmente hipoeoicos y a medida que el tejido se contrae y se remodela va aumentando su ecogenicidad.

### LIQUEN ESCLEROSO Y ATRÓFICO

Entre las enfermedades que cursan con esclerosis, el liquen escleroso y atrófico es la más superficial, afectando a la epidermis y dermis superficial. Los hallazgos ecográficos son reflejo, como ocurre habitualmente, de los histológicos. En la histología, en fases iniciales apreciaremos una atrofia epidérmica con hiperqueratosis, especialmente, en los folículos, lo que provoca que la epidermis esté globalmente engrosada. Además,



**Figura 10.1.** Ecografía de un caso de liquen escleroso y atrófico con engrosamiento de la epidermis (flecha, comparar el borde de la lesión con la piel normal) y banda hipocogénica en la dermis superficial.

existe un edema en la dermis superficial junto a un infiltrado de predominio linfocitario en banda. En fases más tardías apreciaremos una hialinización de la dermis superficial. Ecográficamente se observan mejor los cambios si colocamos la sonda en el límite de una lesión y la piel normal que la rodea. De esta manera, podemos objetivar un engrosamiento de la epidermis con su aspecto hiperecogénico habitual y la presencia de una banda hipocogénica en la dermis superficial (Fig. 10.1). Con el Doppler podemos apreciar en algunos casos un aumento de la actividad en la dermis superficial.

### MORFEA

En la morfea, la esclerosis afecta a la dermis profunda, al tejido celular subcutáneo e incluso a la fascia muscular. Existen varias formas clínicas de morfea (en placas, lineal, profunda, queloidea, atrofodermia, generalizada y pansclerótica), de las que la más frecuente y en la que existe una mayor experiencia en el uso de la ecografía es la morfea en placas. En ella aparecen placas de piel indurada con un halo inflamatorio en las fases iniciales y predominio de la presencia de esclerosis en fases más avanzadas. Histológicamente, en los casos iniciales en los que predomina la inflamación existe un infiltrado inflamatorio y edema en la dermis profunda y tejido celular subcutáneo. En las fases avanzadas aparece un colágeno engrosado con pérdida de anejos cutáneos. La imagen ecográfica también varía en función de la fase evolutiva de la lesión. En las fases iniciales encontramos zonas hipocogénicas en la dermis profunda, con engrosamiento cuantificable de la misma y pérdida

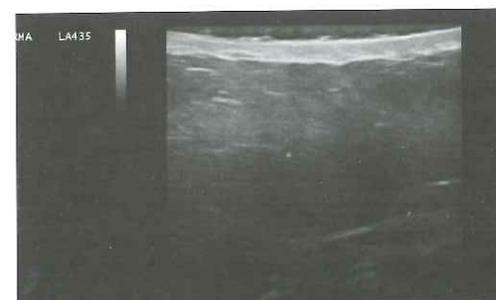


**Figura 10.2.** Ecografía de una lesión de morfea activa, previa al tratamiento con corticoides tópicos potentes, con engrosamiento de la dermis y aumento de la ecogenicidad de la hipodermis.

de la delimitación entre la dermis y la hipodermis. En los casos con afectación del tejido celular subcutáneo podemos encontrar un aumento de su ecogenicidad (Fig. 10.2). El Doppler puede mostrar un aumento de actividad, especialmente, si colocamos la sonda en la parte periférica de la lesión y el paciente no ha recibido tratamiento. En fases más avanzadas con predominio de la esclerosis apreciamos en la ecografía un aumento de su ecogenicidad, que llega a ser similar a la de la epidermis, con ausencia de actividad Doppler (Fig. 10.3). El uso de la ecografía permite también controlar la respuesta al tratamiento de las placas de morfea.

### ESCLERODERMIA Y SÍNDROMES ESCLERODERMIFORMES

En la esclerodermia sistémica, los hallazgos ecográficos son idénticos a los de la morfea (Fig. 10.4). En cuanto al resto de síndromes esclerodermiformes,



**Figura 10.3.** Lesión de morfea más evolucionada en la que apreciamos un aumento de la ecogenicidad de la dermis que llega a ser similar a la de la epidermis.



**Figura 10.4.** Ecografía del dorso de la mano de un paciente con esclerosis sistémica en la que se observa un aumento de la ecogenicidad de la dermis y pérdida del límite dermo-hipodérmico.

el más estudiado de momento desde el punto de vista ecográfico es la fascitis eosinofílica (FE).

#### CLAVE DIAGNÓSTICA Y CLÍNICA

**En la fascitis eosinofílica, la imagen ecográfica muestra un engrosamiento de la fascia con presencia de áreas hipocogénicas que contrastan con la hiperecogenicidad habitual en ésta.**

También podemos apreciar afectación de la dermis e hipodermis suprayacente con hipocogenicidad de la primera e hiperecogenicidad de la segunda. Incluso podemos encontrar afectación del músculo subyacente con pérdida del aspecto fibrilar del mismo y presencia de áreas hipo e hiperecogénicas (Fig. 10.5).

El uso de la ecografía en la fascitis eosinofílica permite elegir la zona para realizar una biopsia de la fascia, así como medir la fascia y realizar un seguimiento



**Figura 10.5.** Ecografía de una lesión de fascitis eosinofílica con hipocogenicidad de la dermis, hiperecogenicidad de la hipodermis, engrosamiento con áreas hipocogénicas de la fascia (grosor 2,6 mm) e incluso pérdida de la imagen fibrilar normal, con áreas hipo e hiperecogénicas del músculo subyacente.

ecográfico evolutivo de la misma, de cara a comprobar la respuesta al tratamiento.

### LUPUS

El lupus eritematoso cutáneo (LEC) abarca un espectro amplio de lesiones que se manifiestan en la piel y que pueden ser específicas (clínica e histológicamente) o inespecíficas (compartidas por otras enfermedades autoinmunes). En este capítulo nos centraremos en las lesiones específicas, que se dividen principalmente en agudas, subagudas y crónicas (lupus discoide). Histológicamente, se caracterizan por un infiltrado inflamatorio de predominio perivascular y perianexial, vacuolización y engrosamiento de la capa basal y depósito de mucina. Es importante resaltar que a medida que aumenta la cronicidad, el infiltrado inflamatorio se hace más profundo.

En cuanto a la ecografía, las lesiones activas muestran hipocogenicidad y engrosamiento de la dermis y aumento de la ecogenicidad del tejido celular subcutáneo (TCS). La hipocogenicidad de la dermis suele adoptar una morfología fusiforme, aunque pueden existir casos en V (observación personal del autor). En el modo Doppler color, las lesiones activas muestran un aumento de la vascularización tanto en la dermis como en el tejido celular subcutáneo. En las lesiones de lupus discoide se observa inicialmente hiperplasia de la epidermis en forma de aumento del grosor de la línea hiperecogénica que se pone de manifiesto aun más, comparándola con la del tejido sano colindante (Fig. 10.6 A y B).

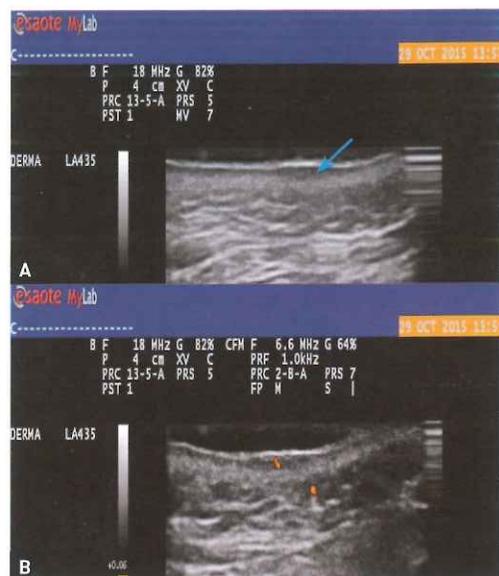
Las lesiones inactivas de lupus discoide más evolucionadas se caracterizan por atrofia de las diferentes capas de la piel y no presentan vascularización en el modo Doppler.

En los casos de lupus subagudo, la imagen ecográfica es similar, con hipocogenicidad en dermis y aumento de la actividad Doppler, pero sin aumento del grosor epidérmico (Fig. 10.7 A y B).

El grosor de la banda hipocogénica subepidérmica y el grado de vascularización pueden resultar muy útiles para el seguimiento evolutivo de las lesiones y para evaluar la eficacia del tratamiento.

### DERMATOMIOSITIS

La dermatomiositis es una enfermedad autoinmune multisistémica que afecta principalmente a la piel y al sistema músculo-esquelético. Se incluye dentro de las miopatías inflamatorias idiopáticas y se caracteriza por manifestaciones cutáneas típicas (eritema en heliotropo y pápulas de Gottron).

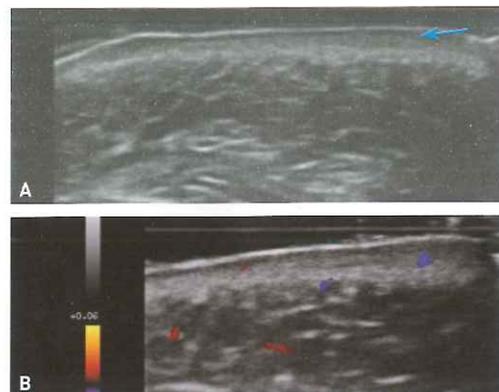


**Figura 10.6.** A. Ecografía de un caso de lupus discoide con aumento de grosor de la epidermis e hipocogenicidad de la dermis superficial (flecha) y profunda. B. Aumento de la actividad Doppler en el mismo caso.

La ecografía permite detectar de forma precoz, rápida e indolora la afectación muscular y elegir el lugar de realización de la biopsia muscular en los casos necesarios.

La fase aguda se caracteriza por un aumento del grosor muscular, junto con una disminución de la ecogenicidad. En las fases crónicas se observa reducción del grosor y aumento de la ecogenicidad debida a la disminución de las fibras musculares y a la infiltración grasa. El uso de contraste aumenta la sensibilidad en la valoración de la perfusión muscular que se encuentra aumentada en la fase aguda.

En un estudio reciente se ha demostrado un aumento significativo de la fascia muscular del deltoides en pacientes con dermatomiositis respecto a pacientes de control, que puede deberse a una fascitis asociada en estos pacientes.



**Figura 10.7.** A. Ecografía de lesión de lupus subagudo en la espalda que muestra hipocogenicidad de la dermis superficial (flecha) y epidermis conservada. B. Aumento de la actividad Doppler en la misma lesión.

La ecografía también es útil para valorar la ubicación y la extensión de las calcinosis en los casos más graves que se manifiestan como lesiones hiperecoicas con una sombra acústica posterior significativa (Fig. 10.8).



**Figura 10.8.** Imagen ecográfica de un caso de calcinosis asociada a dermatomiositis. Se aprecian zonas hiperecoicas (flechas) en dermis e hipodermis con sombra acústica posterior.

### PARA RECORDAR

- Las placas de morfea y/o esclerodermia se caracterizan por hipocogenicidad de la dermis en estadios iniciales y hiperecogenicidad en fases más evolucionadas. Esto va asociado a hiperecogenicidad y desestructuración de la hipodermis, con una pérdida del límite neto dermis-tejido celular subcutáneo. Podremos medir el engrosamiento de la dermis, lo que será útil para su control evolutivo.
- En el lupus cutáneo observaremos una banda hipocóica en dermis superficial con un patrón fusiforme o en V.
- La ecografía puede ser útil para elegir la zona a biopsiar en las lesiones profundas (biopsia orientada por ecografía).
- La ecografía nos ayuda a valorar el grado de actividad del cuadro clínico mediante el estudio Doppler y la evolución de las lesiones.

### BIBLIOGRAFÍA

- Wortsman X. Common applications of dermatologic sonography. *J Ultrasound Med* 2012 Jan;31:97-111.
- Wortsman X, Gutierrez M, Saavedra T, Honeyman J. The role of ultrasound in rheumatic skin and nail lesions: a multi-specialist approach. *Clin Rheumatol* 2011 Jun;30:739-48.
- Inflammatory skin diseases. In: Ximena Worstman. *Dermatologic ultrasound with clinical and histologic correlation*. Springer, 2013: 73-116.

- Ecografía aplicada a las enfermedades inflamatorias de la piel. *Manual de ecografía cutánea*. Alfageme F. Amazon Ldt.: 45-52
- Weber MA. Ultrasound in the inflammatory myopathies. *Ann N Y Acad Sci* 2009 Feb;1154:159-70.
- Bhansing KJ, Van Rosmalen MH, Van Engelen BG, Vonk MC, Van Riel PL, Pillen S. Increased fascial thickness of the deltoid muscle in dermatomyositis and polymyositis: An ultrasound study. *Muscle Nerve*. 2015 Oct;52: 534-9.

## Ecografía de los tumores benignos más frecuentes

Ricardo Ruiz Villaverde, José Carlos Ruiz Carrascosa

### RESUMEN CONCEPTUAL

- Las lesiones quísticas dérmicas presentan un patrón ecográfico que permite diferenciar los diferentes subtipos descritos y las diferencias ecográficas entre quistes epidérmicos inflamados e intactos.
- Los pilomatrixomas presentan artefactos ecográficos que permiten distinguir los diferentes subtipos descritos.
- Los lipomas presentan unas características ecográficas bien definidas que varían en función de la presencia o ausencia de componente vascular.
- Otros tumores sólidos benignos presentan características ecográficas definidas: dermatofibroma, neurofibroma y queloides.
- Las principales lesiones epidérmicas cutáneas (queratosis seborreicas, nevus intradérmicos y verrugas virales) pueden estudiarse desde el punto de vista ecográfico.

### INTRODUCCIÓN

La ecografía dermatológica es, como se ha comentado en capítulos anteriores, una técnica no invasiva, de aplicación sencilla, que no utiliza radiación ionizante, rápida y fácilmente incorporable en la práctica clínica diaria del dermatólogo. En la actualidad, su aplicación en el diagnóstico de la patología tumoral benigna se basa en el hecho de que la mayoría de estas lesiones presentan patrones ecográficos reconocibles.

Por ello, es especialmente importante en el diagnóstico de las lesiones subcutáneas. Asimismo, es una técnica que permite guiar algunas intervenciones, como biopsias, drenajes o extirpación de cuerpos extraños.

#### NOTA TÉCNICA

La mayoría de los tumores cutáneos benignos presentan patrones ecográficos reconocibles.

### LESIONES QUÍSTICAS

#### Quiste epidérmico

El quiste epidérmico es una lesión subcutánea de forma redondeada, normalmente, recubierta por piel

normal y tamaño variable (de pocos milímetros a varios centímetros) que se localiza principalmente en polo cefálico, cuello y tercio superior de tronco.

En la ecografía cutánea en modo B se aprecia una imagen ovalada o redondeada, bien definida, con un contenido que oscila entre anecogénico e hipocogénico y que se localiza en dermis o tejido celular subcutáneo. Tres son las principales características ecográficas que debemos identificar en la exploración (Fig. 11.1):

- La presencia del trayecto dermoepidérmico del conducto de salida denominado punctum. Su presencia es inconstante y dependerá en gran medida de la oblicuidad con la que nosotros manejemos la sonda en la exploración.
- Refuerzo posterior.
- Sombras acústicas laterales.

El examen en modo Doppler color no mostrará vascularización en el interior de la lesión.

#### Patrones ecográficos

Lee y sus colaboradores en el año 2001 establecieron cinco patrones ecográficos diferentes según los hallazgos



**Figura 11.1.** Ecografía modo B (Esaote®, 18 MHz). Quiste epidérmico: Lesión de contorno redondeado hipocogénica con claro refuerzo posterior y sombras acústicas laterales.

encontrados, siendo los tipos III y IV los más prevalentes (Fig. 11.2):

- Tipo I. Anillos concéntricos hipo e hiperecoicos (láminas concéntricas de queratina).
- Tipo II. Contenido predominantemente hipocogénico con un foco hiperecogénico central.
- Tipo III Contenido hipocogeoico con focos puntiformes hiperecogénicos (suele corresponder a depósitos de queratina más compactos o incluso a la presencia de cristales de colesterol).
- Tipo IV. Hipocogenicidad homogénea.
- Tipo V. Áreas con diferentes grados de ecogenicidad.

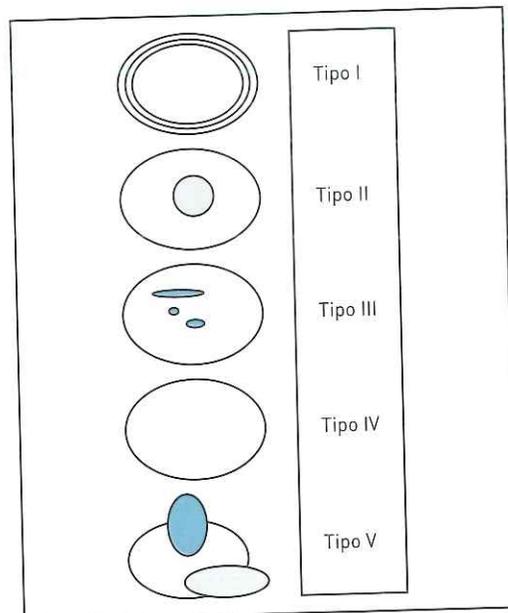
Las características ecográficas del quiste epidérmico varían claramente cuando éste sufre procesos inflamatorios. En la tabla 11.1 se resumen las características diferenciales.

**Quiste triquilemico**

Es un quiste cutáneo menos frecuente que el epidérmico. Desde un punto de vista histológico se caracteriza porque reproduce en su pared el epitelio de la vaina externa del pelo en su porción del istmo folicular. Las dos principales diferencias ecográficas en modo B son

**Tabla 11.1.** Características diferenciales de los quistes epidérmicos intactos e inflamados

Quiste epidérmico intacto	Quiste epidérmico fragmentado o inflamado
Contorno ovalado	Contorno o patrón lobulado (protrusiones o áreas de diferente nivel de ecogenicidad)
Halo gris que delimita la pared quística	Ausencia de halo grisáceo en la delimitación de la pared del quiste
Ausencia de flujo central y periférico en la ecografía en modo Doppler	Presencia de flujo central o periférico en la ecografía en modo Doppler



**Figura 11.2.** Subtipos ecográficos de quiste epidérmico. Modificado de Lee HS *et al.* 2001.

la ausencia de conexión con la epidermis con lo que no encontraremos punctum en la exploración y la existencia de restos foliculares o calcificaciones en su interior que se observarán como líneas hiperecogénicas mejor o peor definidas.

**Quistes dermoides**

El quiste dermoide es una patología originada en las células epiteliales atrapadas durante el cierre o fusión de los procesos embrionarios. No hay predominio de sexo y se presenta en la segunda y tercera década de la vida, localizándose, principalmente, en la cola de la ceja. La imagen ecográfica es ovalada, anecoica, de pared fina y rara vez se aprecian calcificaciones en su seno.

**Quiste mixoide**

Es una lesión benigna, quística, a veces, translúcida, si el contenido está próximo a la epidermis, y



**Figura 11.3.** Ecografía modo B (Esaote®, 18 MHz). Quiste mixoide: lesión anecoica bien definida subcutánea en mano.

está conectado a articulaciones con cierta frecuencia. Los localizados en la proximidad de la matriz ungual deforman de forma casi definitiva la uña. Ecográficamente, se trata de lesiones anecoicas bien definidas, que pueden mostrar conexión con la articulación y rara vez presentan vascularización activa en el examen con modo Doppler (Fig. 11.3).

**Pilomatrixoma**

Posiblemente, de todas las neoplasias desarrolladas en este capítulo, el pilomatrixoma es la más complicada de diagnosticar clínicamente. Se trata de lesiones subcutáneas recubiertas de piel normal o de piel discretamente pigmentada de color azulado o grisáceo. Las localizaciones más frecuentes son las mismas que previamente hemos descrito en el quiste epidérmico (cara, cuello, tercio superior de tórax y miembros superiores). La malignización, la presencia de metástasis a distancia y las recurrencias locales son extraordinariamente raras.

En la ecografía dermatológica en modo B, el pilomatrixoma es un tumor subcutáneo, ovalado, bien definido e hiperecoico, aunque heterogéneo en su contenido. Esta hiperecogenicidad repercute en que, artefactualmente, en muchos casos, se pueda observar una sombra posterior. Un 20% de los pilomatrixomas pueden mostrar focos de osificación, elevándose a un 80% el porcentaje de los que muestran calcificación (Fig. 11.4).

El uso del Doppler color muestra flujo central y periférico sólo en el 10% de los casos descritos, mientras que lo hace de forma periférica predominante en el 70%, lo que refuerza el concepto de benignidad de la lesión. Habrá que vigilar de manera cuidadosa la presencia de shunts arteriovenosos, que, en ocasiones, indica malignización.



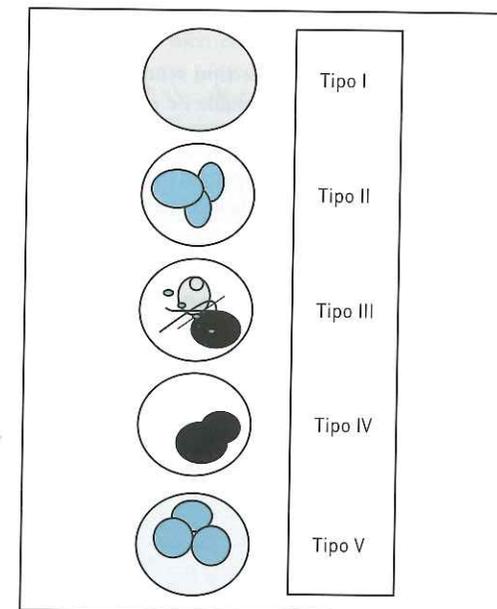
**Figura 11.4.** Ecografía modo B (Esaote®, 18 MHz). Pilomatrixoma: lesión redondeada isoecogénica con focos hiperecogénicos, vascularización periférica y signo del halo.

**CLAVE DIAGNÓSTICA Y CLÍNICA**

**El uso del Doppler color en el pilomatrixoma muestra habitualmente flujo periférico, algo poco frecuente en tumores benignos sólidos.**

Solivetti y sus colaboradores han descrito 5 subtipos bien diferenciados de pilomatrixoma mediante ecografía cutánea (Fig. 11.5):

- Tipo I (31,5%). Nódulo completamente calcificado, semisuperficial. Es raro el halo hipocogeoico periférico y su tamaño es < 1 cm.



**Figura 11.5.** Subtipos ecográficos de pilomatrixoma. (Modificado de Solivetti y cols.)

	Imagen ecográfica modo B	Doppler color	Aspectos distintivos
<b>Quiste epidérmico</b>	Imagen redondeada aneco o hipocogénica con refuerzo posterior y sombras acústicas laterales	Negativo (salvo inflamación)	Punctum
<b>Quiste triquilemal</b>	Imagen redondeada aneco o hipocogénica con refuerzo posterior y sombras acústicas laterales	Negativo	Ausencia de punctum Estructuras lineales hiperecogénicas
<b>Quiste dermoide</b>	Imagen redondeada aneco o hipocogénica de paredes finas	Negativo	Festoneado en hueso
<b>Pilomatrixoma</b>	Imagen redondeada de contenido hiperecogénico y halo hipocogénico	Positivo (periférico, principalmente)	Calcificaciones (80%) Halo hipocogénico
<b>Hidrocistoma</b>	Lesión ovalada bien definida, anecoica	Negativo	Compresión del músculo subyacente
<b>Quiste mixoide</b>	Lesión redondeada bien definida, anecoica	Negativo	Compresión de la matriz ungueal

- Tipo II (37,5%). Nódulo parcialmente calcificado con puntos calcificados en su seno, de tamaño variable (< 1 cm), con halo periférico hipocogénico avascular.
- Tipo III (19%). Estructura de formación compleja.
- Tipo IV (6%). Nódulo de tipo pseudoquístico sin refuerzo posterior y septos o tabiques de grosor variable.
- Tipo V (6%). Nódulo de tipo pseudoneoplásico con patrón vascular detectable de características variables.

En la tabla 11.2 se hace un repaso de las características ecográficas diferenciales de los diferentes tumores benignos de naturaleza quística.

## LESIONES SÓLIDAS BENIGNAS

### Lipoma

De todos los tumores cutáneos de partes blandas, el lipoma es posiblemente el que se presenta con mayor incidencia y prevalencia.

Ecográficamente la ecogenicidad del lipoma puede ser mayor, igual o inferior con respecto al tejido adiposo cercano. Es de todo el conjunto de lesiones que estamos estudiando, la que puede plantear mayores problemas de definición al observador (Fig. 11.6).

Los lipomas puros son, por lo general, hipococicos. Los angioliomas, sin embargo, son más hiperecocos



Figura 11.6. Ecografía modo B (Esaote®, 18 MHz). Lipoma subgaleal con líneas horizontales bien establecidas en su seno.

y heterogéneos con vascularización en modo Doppler color. El artefacto más característico es la presencia de estructuras lineales hiperecocos que siguen el eje longitudinal del tumor y que no suelen identificarse en las lesiones menores de 1 cm. En estas lesiones no se aprecia ni refuerzo posterior ni sombras acústicas laterales, si bien en lipomas profundos, compactos e hiperecocos se ha descrito la presencia de este refuerzo.

Es quizá en la región cefálica donde desde un punto de vista práctico la ecografía aporta mayor información con el objetivo de una adecuada planificación quirúrgica. Allí, los lipomas se disponen bajo el músculo

	Imagen ecográfica modo B	Doppler color	Aspectos distintivos
<b>Lipoma</b>	Imagen ovalada de ecogenicidad variable respecto a TCS	Negativo, salvo en angioliomas	Líneas hiperecocos horizontales
<b>Dermatofibroma</b>	Imagen hipo o isoecogénica irregular	Negativo, excepcionalmente en periferia	Localización epidermodérmica mal definida
<b>Neurofibroma</b>	Nódulo hipocogénico redondeado, ovalado o fusiforme	Negativo	Conexión con tractos hipococicos aferentes o eferentes
<b>Queloides</b>	Placa heterogénea irregular. Patrón fibrilar	Negativo. La positividad en periferia indica actividad	Líneas fibrilares hiperecocos

TCS: tejido celular subcutáneo.

lo o galea aponeurótica y se muestran como lesiones hipococicas sobre el periostio óseo, que abomban el plano muscular o la fascia y cuando son de mayor tamaño lo hacen incluso con la piel suprayacente.

### Dermatofibroma

El dermatofibroma o histiocitoma fibroso benigno, es un tumor asintomático, normalmente, de pequeño tamaño que se localiza de forma electiva en miembros inferiores, recubierto de piel marrón y violácea y que se caracteriza clínicamente por el signo de hoyuelo positivo. En ecografía en modo B se aprecia una lesión epidermodérmica mal definida, de ecogenicidad variable (Fig. 11.7 A). En ocasiones, la existencia de líneas hipococicas en la periferia orienta para establecer un correcto diagnóstico. El examen Doppler es a menudo negativo y no se observa vascularización. Puntualmente, se observa flujo arterial o venoso en la periferia de la lesión. Cuando hay un proceso inflamatorio perilesional, el índice de Breslow ecográfico puede ser mayor que el Breslow histológico.

### Neurofibroma

El neurofibroma es un tumor benigno derivado de la vaina nerviosa, de presentación solitaria o múltiple (principalmente, en la neurofibromatosis tipo I), localizados, difusos o plexiformes.

En modo B, los neurofibromas localizados se caracteriza por reflejar una estructura redondeada, ovalada o fusiforme, hipococica y, a veces, heterogénea a nivel dermohipodérmico. En casos seleccionados se puede observar su conexión con ramas nerviosas aferentes y/o eferentes que muestran hipococicidad (Fig. 11.7 B). No existen artefactos asociados comúnmente a su estructura, si bien en casos seleccionados se puede apreciar refuerzo posterior. En modo Doppler destaca la ausencia de vascularización.

Los neurofibromas plexiformes siguen trayectos nerviosos que se visualizan como tractos tortuosos hipococicos sin vascularización en el estudio Doppler. Los neurofibromas difusos, por el contrario, aparecen como masas hiperecocos extensas, mal definidas, en las que aparecen estructuras nodulares y tubulares hi-



Figura 11.7. Ecografía modo B (Esaote®, 18 MHz). A. Dermatofibroma. B. Neuroma. C. Queloides.

poecoicas. En ocasiones se muestran imágenes ductales anecoicas, que en el estudio Doppler se corresponden con vasos dilatados.

### Queloides

El queloide en la ecografía cutánea se visualiza como un área irregular hipocogénica de aspecto heterogéneo. Se ha descrito la formación de un patrón fibrilar hiperecogénico que traduce la formación de pseudonódulos (Fig. 11.7 C). Este patrón fibrilar diferencia desde un punto de vista ecográfico al queloide de la cicatriz hipertrófica. En modo Doppler, el grado de vascularización es variable. La existencia de flujo pone de manifiesto la actividad del queloide.

### Nevus melanocíticos intradérmicos

El nevus melanocítico intradérmico es un tumor melanocítico benigno que se caracteriza por su color marrón claro, su tacto gomoso y su dermatoscopia con patrones globulosos u homogéneos.

En la ecografía dermatológica en modo B, los nevus se identifican como lesiones dérmicas, bien definidas, homogéneas e hipocogénicas sin señal Doppler color. En algunas lesiones se puede observar un trayecto hipocogénico inferior a modo de "mango de paraguas" o "umbrella sign" cuya correlación histológica todavía queda pendiente de determinar.

## LESIONES EPIDÉRMICAS

### Queratosis seborreicas

El tumor benigno por el que en la actualidad se acude más a la consulta de dermatología es la queratosis seborreica. Su incidencia aumenta a partir de los 40-50 años. Clínicamente, su morfología es variada, así como su coloración, pero destaca esa sensación de "estar depositadas encima de la piel". Su dermatoscopia es clásica y ayuda al diagnóstico de las lesiones pigmentadas benignas y malignas.

Ecográficamente, presentan un engrosamiento de la epidermis en forma de línea hiperecogénica que se localiza en la parte externa (hiperqueratosis), lo que hace que produzca una sombra acústica posterior. No hay aumento de la vascularización con el estudio Doppler color.

### Verrugas plantares

Las verrugas plantares, producidas por el virus del papiloma humano (VPH), se manifiestan como lesiones hiperqueratósicas con crecimiento endofítico y dolorosas a la presión.

Ecográficamente, en modo B, se caracterizan por ser lesiones hipocogénicas, localizadas en la epidermis y dermis superficial, con un descenso focal de la ecogenicidad del tejido celular subcutáneo. En las lesiones de mayor tamaño puede observarse aumento del flujo vascular arterial bajo las mismas.

### PARA RECORDAR

- El quiste epidermoide se caracteriza por una imagen ovalada bien definida hipo/anecogénica (sin vascularización), localizada en dermis o tejido celular subcutáneo, con refuerzo posterior y sombras acústicas laterales.
- Los lipomas se observan como áreas bien definidas iso/hipoecoicas con estructuras lineales hiperecoicas paralelas al eje longitudinal en su interior.
- El pilomatrixoma es un tumor subcutáneo, ovalado, bien definido e hiperecoico, aunque heterogéneo en su contenido, que muestra áreas hiperecoicas en su interior que reflejan el contenido cálcico.
- Los neurofibromas son estructuras redondeadas o fusiformes e hipocogénicas, en las que se puede observar su conexión con ramas nerviosas aferentes y/o eferentes.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arias Santiago S, Girón Prieto MS, Castellote Caballero L. Características ecográficas de la patología tumoral benigna cutánea más frecuente. *Actual Med* 2014;99 Supl:21-5.
- Chen W, Jia JW, Wang JR. Soft tissue diffuse neurofibromas: sonographic findings. *J Ultrasound Med* 2007;26:513-8.
- Hambleton J, Shakespeare PG, Pratt BJ. The progress of hypertrophic scars monitored by ultrasound measurements of thickness. *Burns* 1992;18:301-7.
- Hwang JY, Lee SW, Lee SM. The common ultrasonographic features of pilomatricoma. *J Ultrasound Med* 2005;24:1397-402.
- Lee HS, Joo KB, Song HT, Kim YS, Park DW, Park CK, *et al.* Relationship between sonographic and pathologic findings in epidermal inclusion cysts. *J Clin Ultrasound* 2001;29:374-83.
- Solivetti FM, Elia F, Drusco A, Panetta C, Amantea A, Di Carlo A. Epithelioma of Malherbe: new ultrasound patterns. *J Exp Clin Cancer Res* 2010;6:29:42.
- Wagner JM, Lee KS, Rosas H, Kliewer MA. Accuracy of sonographic diagnosis of superficial masses. *J Ultrasound Med* 2013;32:1443-50.
- Wortsman X, Bouer M. Common benign non vascular skin tumors. En: Wortsman X, Jemec G, editors. *Dermatologic ultrasound with clinical and histological correlations* (1st ed.). Berlín: Springer, 2013: 119-75.
- Wortsman X, Sazunic I, Jemec GB. Sonography of plantar warts: role in diagnosis and treatment. *J Ultrasound Med* 2009;28:787-93.
- Yuan WH, Hsu HC, Lai YC, Chou YH, Li AF. Differences in sonographic features of ruptured and unruptured epidermal cysts. *J Ultrasound Med* 2012;31:265-72.

## Ecografía del carcinoma basocelular y del carcinoma espinocelular

Jordi Mollet Sánchez, Maite López Villaescusa

### RESUMEN CONCEPTUAL

- La ecografía es una herramienta útil en el estudio del cáncer cutáneo no melanoma.
- El carcinoma basocelular y epidermoide ostentan características ecográficas que permiten su identificación y estadificación local.
- La ecografía es útil también en el estadiaje regional de estos tumores.

### INTRODUCCION

Los tumores malignos, sin ninguna duda, son la parte más importante de la patología dermatológica, tanto por su incidencia como por su posible desenlace fatal. El objetivo de este capítulo es revisar las principales características ecográficas del cáncer cutáneo no melanoma, que supone el 95% de los tumores malignos en la piel. Sus formas más frecuentes son el carcinoma basocelular (CBC), el carcinoma espinocelular (CE) y las queratosis actínicas.

La ecografía posee unas características propias ideales para el estudio de estos tumores: es rápida, inocua, barata y fácilmente accesible. A nivel básico aporta datos que ayudarán al diagnóstico. Además, permite valorar el tamaño de la lesión, su profundidad y la infiltración de estructuras contiguas. Todos estos datos permiten reclasificar el tumor y, por tanto, mejorar su estadificación, estrategia terapéutica y, probablemente, afinar el pronóstico.

De cara al tratamiento, el estudio ultrasonográfico es útil tanto en el abordaje quirúrgico como en el no quirúrgico. En el quirúrgico permite ajustar los márgenes, mejorando el resultado estético y minimizando el riesgo de recidivas. En el no quirúrgico puede ayudar a visualizar la existencia de restos tumorales después del tratamiento.

Al final del capítulo comentaremos algunos detalles orientados al estudio de extensión, en principio, diri-

gidos al CE, pero también útiles para otros tumores, como el melanoma.

### CARCINOMA BASOCELULAR

El CBC es el tumor más frecuente en el ser humano, el 80% de los cánceres cutáneos son de este tipo. Tiene unas características clínicas que permiten un fácil diagnóstico en la mayoría de las ocasiones. Suele producir únicamente afectación local, pero en determinadas localizaciones y situaciones puede ser más agresivo, afectando a planos profundos, como músculo, cartílago o hueso.

Ecográficamente, se caracteriza por ser un tumor localizado en la zona dermoepidérmica, hipocóico, heterogéneo y de bordes bastante bien definidos (Fig. 12.1). En su interior pueden verse puntos hipere-



Figura 12.1. Imagen ecográfica de un carcinoma basocelular nodular.

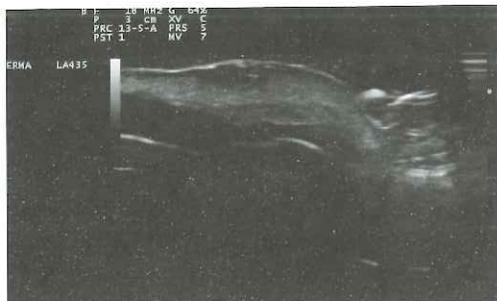


Figura 12.2. Puntos hiperecoicos en el interior de un carcinoma basocelular nodular.

coicos muy característicos (Fig. 12.2). El significado de estos puntos es desconocido y en los cortes histológicos no se corresponden con calcificaciones ni zonas de necrosis o apoptosis.

**CLAVE DIAGNÓSTICA Y CLÍNICA**

Aunque los puntos hiperecoicos son muy típicos del carcinoma basocelular, se pueden encontrar en otros tumores benignos, como las hiperplasias sebáceas.

El estudio con Doppler de un CBC demuestra que suele ser un tumor vascularizado y que, generalmente, la vascularización es a expensas de vasos de bajo flujo que irrigan la porción más profunda (Fig. 12.3).

Existen diferentes formas clínicas e histológicas de CBC que también se pueden reflejar en el estudio



Figura 12.3. Detalle del Doppler color de un carcinoma basocelular.

Tabla 12.1. Características ecográficas de los subtipos de carcinoma basocelular

CBC NODULAR	Forma ovalada, sin proyecciones a dermis
CBC SUPERFICIAL	Forma aplanada, en ocasiones, no visible por escaso grosor, sin proyecciones a dermis
CBC ESCLERODERMIFORME	Aumento de ecogenicidad en la periferia (¿fibrosis?)
CBC INFILTRANTE	Proyecciones hipoeicoicas hacia dermis/tejido subcutáneo

ecográfico. Las principales diferencias ultrasonográficas de las variantes de CBC se muestran en la tabla 12.1.

Se han descrito dos artefactos que pueden alterar el estudio ecográfico del CBC: uno es el aspecto angulado hipoeicoico en la base de la lesión, que no se corresponde con un tumor, sino con un componente inflamatorio (*"angles at the bottom"*) y el otro es la disminución de la definición de los márgenes por un componente isoecoico con el tumor y que se corresponde con una hiperplasia de las glándulas sebáceas (*"blurry tumor"*).

**CARCINOMA ESPINOCELULAR Y QUERATOSIS ACTÍNICAS**

El CE cutáneo es la segunda neoplasia cutánea más frecuente dentro del grupo del cáncer cutáneo no melanoma, después del CBC, y su incidencia ha aumentado de forma considerable durante los últimos años. La mayoría de los CE son benignos y pueden erradicarse completamente por extirpación quirúrgica u otros procedimientos locales, sin complicaciones posteriores. No obstante, existe un subgrupo de CE, denominados de **alto riesgo**, que tienen un comportamiento biológico más agresivo, con gran tendencia a la recidiva local, a la diseminación linfática y, en ocasiones, a la invasión de órganos distantes y, por tanto, con elevada morbimortalidad. Esta clasificación basa en datos clínicos, histológicos y en la expresión de marcadores genéticos y moleculares.

El CE se presenta ecográficamente como una lesión más compleja que el CBC, con un patrón hipoeicoico, homogéneo, de morfología y márgenes irregulares y peor delimitados. En el caso de las variantes más agresivas o CE de alto riesgo se observa invasión de la dermis papilar-reticular y/o estructuras profundas ( invasión linfática, vascular o perineural) (Fig. 12.4).

Respecto a la superficie tumoral, se pueden observar dos variables. Por un lado, puede encontrarse ecográficamente una epidermis desprendida y ulcerada, debido a la destrucción tisular inherente al comportamiento de dicho tumor (Fig. 12.5). Por otro lado, dado que el CE es una proliferación atípica de células epiteliales escamosas, típicamente, se manifiesta como

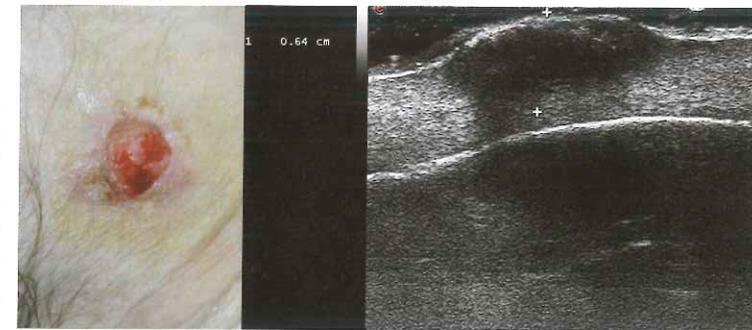


Figura 12.4. Imagen ecográfica de un carcinoma espinocelular en cuero cabelludo. Se observa una lesión hipoeicoica, con bordes mal delimitados, que emiten proyecciones que se extienden en profundidad. Se muestra la medida en centímetros del espesor ecográfico tumoral.

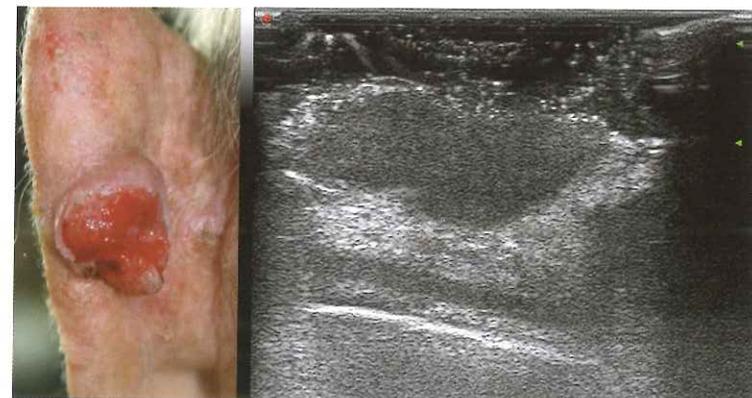


Figura 12.5. Epidermis ulcerada y desprendida en el carcinoma espinocelular. Los puntos hiperecoicos de la superficie corresponden a los grumos formados por el gel ecográfico.

una lesión queratósica y ecográficamente se observa engrosamiento epidérmico, que puede producir una sombra acústica posterior que dificulta la visualización del tumor (Fig. 12.6).

**NOTA TÉCNICA**

Característicamente, las capas superficiales muy queratinizadas producen un artefacto de sombra acústica posterior, que impide ver la profundidad. Por esto es aconsejable desprender estas capas mediante curetaje antes de valoración ecográfica.

Es un tumor muy vascularizado, pudiéndose observar con el estudio ecográfico Doppler vasos neoformados que se extienden desde la periferia al interior del tumor (Fig. 12.7).

Al igual que en otros tumores, la medición en profundidad del diámetro del eje mayor longitudinal es de gran ayuda. El espesor ecográfico se calcula de forma automatizada, colocando la sonda en posición completamente perpendicular a la superficie de la lesión, sobre la capa de gel, homogénea y del mismo grosor en toda la lesión. La medición se realiza desde el eco de

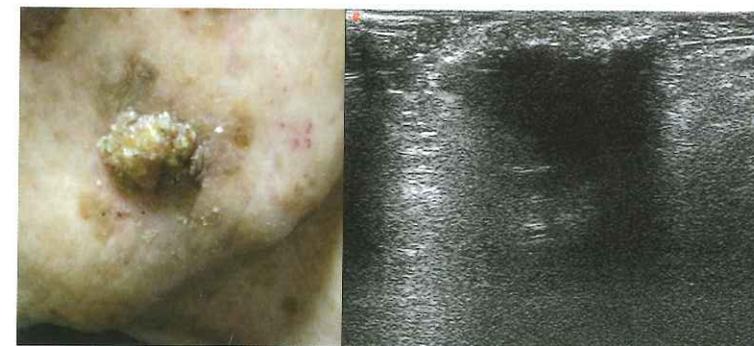


Figura 12.6. Artefacto de sombra acústica posterior formado por las capas más queratinizadas del carcinoma espinocelular.

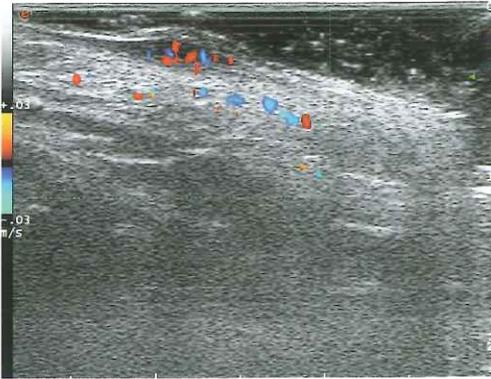


Figura 12.7. Vascularización del carcinoma espinocelular.

entrada hasta el límite inferior, de forma que se obtiene un mapeo con distintos cortes tangenciales, donde se expresa el resultado en milímetros o centímetros. En este caso se toma el de mayor longitud, como se observa en la figura 12.4.

Para el CE *in situ* o queratosis actínica existen básicamente dos variantes ecográficas de acuerdo a los diferentes subtipos. Ecográficamente, se observa un engrosamiento epidérmico, siendo mayor en las queratosis actínicas hipertróficas o bien un adelgazamiento evidente de la epidermis, sin alteración de la dermis en ambos casos.

### ESTUDIO ECOGRÁFICO DE EXTENSIÓN EN EL CÁNCER CUTÁNEO

Disponer en el servicio de dermatología de un ecógrafo permite mejorar el estudio de la posible exten-

sión locorregional del carcinoma espinocelular y otros tumores malignos. En este estudio es necesario seguir un estricto orden, que debe incluir la lesión primaria o cicatriz, el tejido de alrededor y las diferentes estaciones ganglionares.

#### NOTA TÉCNICA

Es fundamental medir la profundidad del carcinoma espinocelular, descartar la infiltración de estructuras adyacentes y estudiar su relación con los vasos de la proximidad para mejorar el abordaje quirúrgico y la estadificación.

En caso de detectarse adenopatías, éstas deberán controlarse o puncionarse en caso de sospecha de infiltración tumoral. Este estudio se resume en la tabla 12.2.

Tabla 12.2. Estudio ecográfico de extensión en cáncer cutáneo de alto riesgo

- Desde la lesión primaria o cicatriz de exéresis hasta 20 cm alrededor.
- Trayectos linfáticos desde la lesión o cicatriz de exéresis.
- Estaciones nodulares regionales:
  - Lesión primaria situada en polo cefálico: estaciones ipsilaterales y contralaterales, cervicales, supra e infraclaviculares.
  - Lesión primaria situada en tronco: estaciones ipsilaterales y contralaterales, axilas e ingles.
  - Lesión primaria situada en extremidades superiores: axilas.
  - Lesión primaria situada en extremidades inferiores: ingles.
- Punción ganglionar guiada por ecografía.

#### PARA RECORDAR

- El carcinoma basocelular aparece ecográficamente como un tumor localizado en la zona dermoepidérmica, hipocóico, homogéneo, de bordes bien definidos. Suele ser un tumor poco vascularizado, más en la periferia tumoral.
- El carcinoma espinocelular se presenta ecográficamente como una lesión más compleja, con un patrón hipocóico, homogéneo, de morfología y márgenes irregulares y peor delimitados. Es un tumor muy vascularizado, observándose con el Doppler vasos neoformados que se extienden desde la periferia al interior del tumor.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Bobadilla F, Wortsman X, Muñoz C, Segovia L, Espinoza M, Jemec GB. Presurgical high-resolution ultrasound of facial basal cell carcinoma: correlation with histology. *Cancer Imaging* 2008;8:163-72.
- Hernandez C, del Boz J, de Troya M. Can high-frequency skin ultrasound be used for the diagnosis and management of Basal cell carcinoma? *Actas Dermosifiliogr* 2014 Mar;105(2):107-11.

- Hernandez-Ibañez C, Aguilar-Bernier M, Funez-Liebana R, del Boz J, Blazquez N, de Troya M. The usefulness of high-resolution ultrasound in detecting invasive disease in recurrent basal cell carcinoma after nonsurgical treatment. *Actas Dermosifiliogr* 2014 Dec;105(10):935-9.
- Wortsman X, Vergara P, Castro A, Saavedra D, Bobadilla F, Sazunic I, Zemelman V, Wortsman J. Ultrasound as predictor of histologic subtypes linked to recurrence in basal cell carcinoma of the skin. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2015 Apr;29(4):702-7.

## Ecografía del melanoma

M.<sup>a</sup> Inés Fernández Canedo, Magdalena de Troya Martín

### RESUMEN CONCEPTUAL

- En este capítulo se describen las distintas aplicaciones de la ecografía en el manejo del paciente con melanoma cutáneo tanto para el diagnóstico inicial como para el seguimiento.

### INTRODUCCIÓN

La ecografía es una herramienta de gran utilidad para el manejo del paciente con melanoma, que no sólo permite valorar el tumor primario, sino también explorar el territorio de drenaje linfático de forma no invasiva y a tiempo real, aportando información complementaria a la exploración clínica y ayudando a su estadificación.

### ESTUDIO ECOGRÁFICO DEL MELANOMA CUTÁNEO PRIMARIO

#### Características ecográficas

Desde el punto de vista ecográfico, el melanoma se observa como una lesión hipoeoica y homogénea bien definida, localizada en la dermis superficial (Fig. 13.1 A, B). Estas características ecográficas por sí solas permiten diferenciar el melanoma de otras lesiones cutáneas con una alta sensibilidad y una especificidad del 33%. La morfología suele ser lineal, oval o elongada, delimitada en superficie por la epidermis y con un margen profundo bien definido, con refuerzo posterior en algunos casos. 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 verrucosas.

#### Aplicaciones

Entre las aplicaciones de la ecografía cutánea en el melanoma cutáneo primario figuran estimar el

espesor tumoral y analizar el grado de vascularización intratumoral.

La determinación del espesor tumoral se realiza midiendo desde el eco de entrada hasta el punto más profundo del tumor (Fig. 13.1 C, D). La mayoría de los trabajos que comparan el espesor tumoral ecográfico con el histológico obtienen coeficientes de correlación por encima del 88%. No obstante, existe variabilidad entre los distintos estudios debido a diferencias en la frecuencia de las sondas utilizadas y al tipo de lesiones incluidas. Una de las limitaciones de la ecografía es que tiende a sobreestimar el espesor tumoral respecto a la medición histológica. Además de la retracción de la pieza *ex vivo*, otras de las causas de sobreestimación ecográfica del espesor tumoral son el infiltrado inflamatorio, la regresión y la existencia de nevus. Este problema parece solucionarse con sondas de 75 MHz que tienen mayor poder de resolución.

### NOTA TÉCNICA

La ecografía tiende a sobreestimar el espesor tumoral, sobre todo, de los melanomas intermedios y gruesos, respecto a la medición histológica, por la retracción de la pieza *ex vivo*, el infiltrado inflamatorio, la regresión y la existencia de nevus.

Respecto a la vascularización tumoral, el Doppler color aporta información sobre la densidad de los microvasos intratumorales. Según el número de vasos encontrados dentro del tumor, la vascularización se

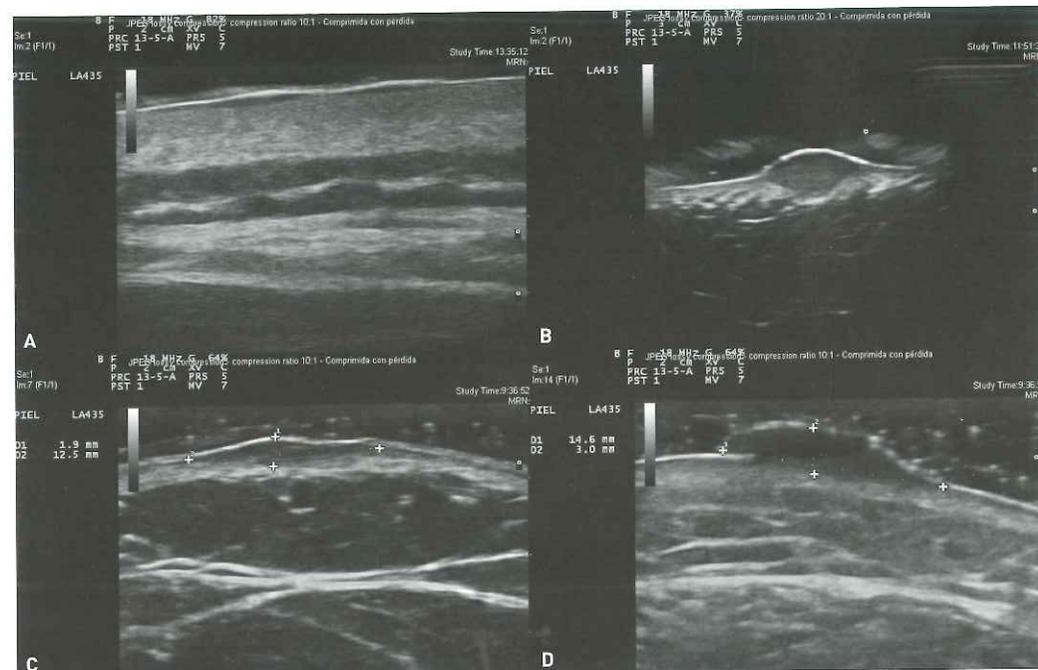


Figura 13.1. Imágenes ecográficas del melanoma: lesiones hipocóicas homogéneas subepidérmicas de morfología ovalada (A, B). Medición de espesor tumoral ecográfico (C, D).

clasifica en ausente, limitada (un vaso intratumoral) o abundante (dos o más vasos intratorales) (Fig. 13.2 A, B, C). La presencia de vasos intratorales en una lesión hipocóica, homogénea y bien definida tiene una sensibilidad del 34% y una especificidad del 100% a la hora de diferenciar melanomas de otras lesiones pigmentadas. Srivastava demostró que la neovascularización era detectable con Doppler en lesiones de hasta 0,8 mm de espesor. En series más recientes el umbral de espesor tumoral para detectar neovasos fue de 2 mm. La sensibilidad puede mejorarse con el uso de potenciadores de contraste intravenoso (Levovist®, Sono Vue®) que permiten visualizar vasos de hasta 40  $\mu$ m en lesiones menores de 2 mm.

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 vertical. 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 metastásica.

Otra de las técnicas de la ecografía, el *power* Doppler es de gran utilidad en lesiones poco vascularizadas o con flujo muy lento (Fig. 13.2 D).

### ESTUDIO ECOGRÁFICO DE LAS METÁSTASIS CUTÁNEAS/SUBCUTÁNEAS DEL MELANOMA

#### Características ecográficas

Desde el punto de vista ecográfico, las satelitosis y las metástasis en tránsito aparecen como nódulos hipocóicos con aumento de la transmisión acústica en el tejido celular subcutáneo. El aspecto hipocóico y el aumento de la transmisión acústica se debe 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 (Fig. 13.3 A, C). Las metástasis cutáneas muestran infiltración de la dermis en forma de cordones hipocóicos con vascularización prominente (Fig. 13.4 A, B, C, D). Las formas "bulky" aparecen como masas hipocóicas heterogéneas con vascularización muy prominente (Fig. 13.4 E, F).

#### Aplicaciones

En el caso de las metástasis cutáneas/subcutáneas del melanoma, la ecografía puede servir de ayuda para diferenciarlas de otros procesos. En ocasiones, las metástasis cutáneas del melanoma pueden simular un nevus azul.

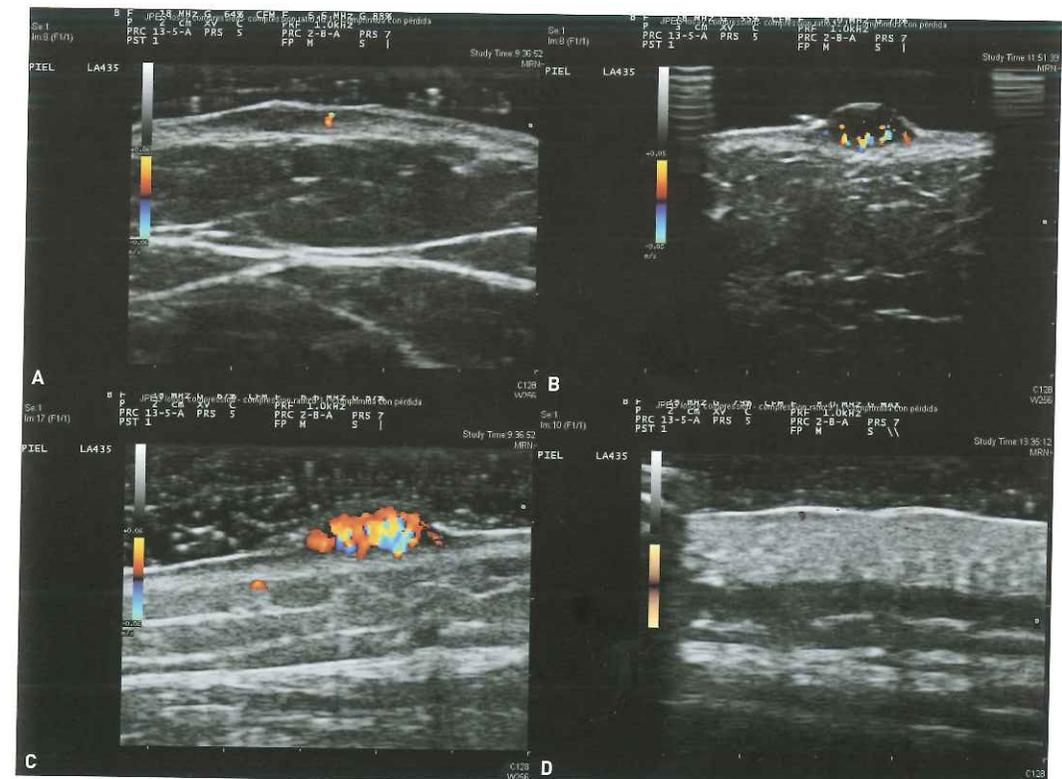


Figura 13.2. Doppler color con vascularización limitada (A), abundante (B, C). Doppler power con vascularización limitada (un vaso) (D).

Éste se presenta como una lesión homogénea e hipocóica en forma de "plato", que se localiza en la dermis superficial, mientras que las metástasis de melanoma se presentan como lesiones heterogéneas, hipocóicas en forma de "patata", que se localizan en la hipodermis.

Una forma de diferenciarlas de otros procesos, como los linfocitos/seromas, es usando el Doppler color, ya que las metástasis presentan diferentes patrones de vascularización (Fig. 13.3 B, D), mientras que los linfocitos/seromas carecen de señal con Doppler color. Aunque 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:

- Existencia de necrosis.
- Los flujos son muy lentos y difíciles de detectar.
- Los vasos son muy pequeños y no producen señales de suficiente amplitud.
- El dispositivo es poco sensible para detectar la vascularización.
- El examinador ejerce mucha presión al realizar la ecografía.

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 antes de la intervención.

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%), incluso en lesiones menores de 1 cm.

### ESTUDIO ECOGRÁFICO DE LAS METÁSTASIS GANGLIONARES DEL MELANOMA

#### Características ecográficas

Desde el punto de vista ecográfico, los ganglios linfáticos tienen dos capas; la más externa hipocóica es rica en linfocitos y se denomina cortical y la más interna hiperecóica está compuesta por tejido graso, tejido conectivo, vasos sanguíneos y linfáticos, y se

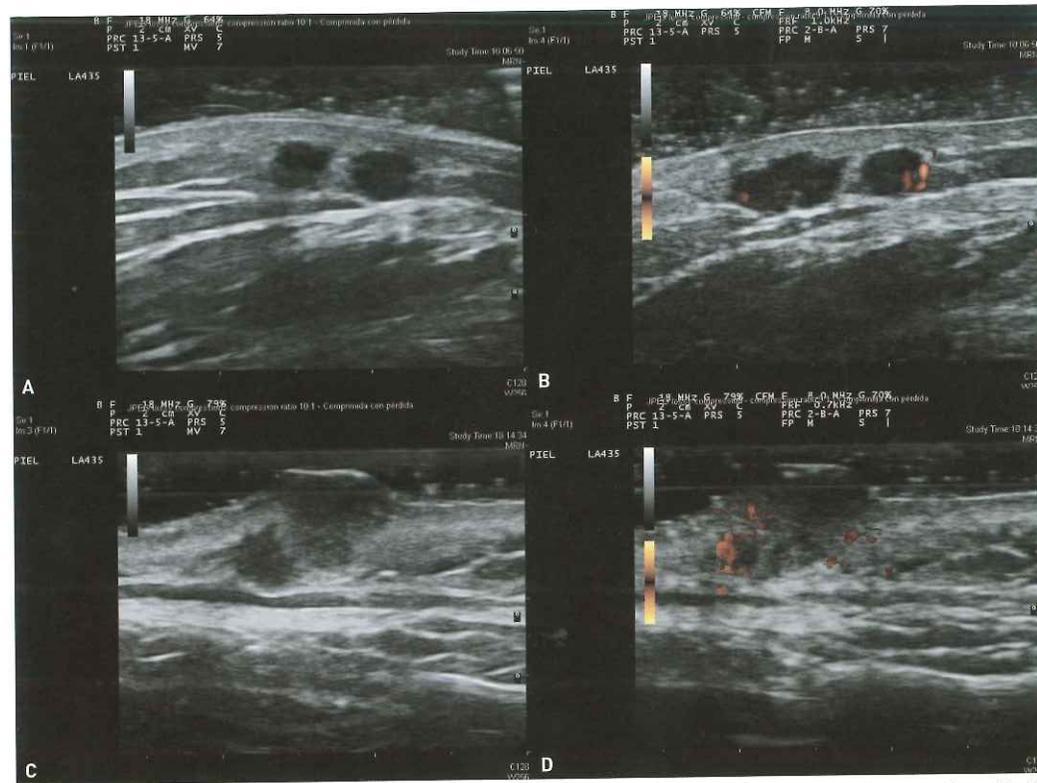


Figura 13.3. Metástasis en tránsito hipoeoicas de morfología redondeada, localizadas en tejido subcutáneo (A, C). Vascularización con Doppler power (B, D).

denomina hilio (Fig. 13.5 A). Con el Doppler color, 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. 13.5 B).

Los criterios ecográficos de ganglios metastásicos más aceptados son los propuestos por Voit y sus colaboradores, siendo la perfusión periférica, la pérdida de ecos centrales y la forma de "balón" los signos con mayor sensibilidad y valor predictivo positivo (VPP). La combinación de los tres criterios (Fig. 13.5 C, D) 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 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).

**CLAVE DIAGNÓSTICA Y CLÍNICA**

Los criterios ecográficos de ganglios metastásicos más aceptados son la perfusión periférica, la pérdida de ecos centrales y la forma de "balón".

**Aplicaciones**

La principal aplicación de la ecografía ganglionar es la detección precoz de metástasis, ya sea durante la estadificación inicial o durante el seguimiento.

En relación a la estadificación inicial, la ecografía ganglionar previa a la biopsia selectiva del ganglio centinela trata de reducir la morbilidad y los estadios quirúrgicos. En caso de detectar ganglios sospechosos sería necesario realizar una PAAF y si ésta es positiva, una linfadenectomía terapéutica. 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. Respecto al

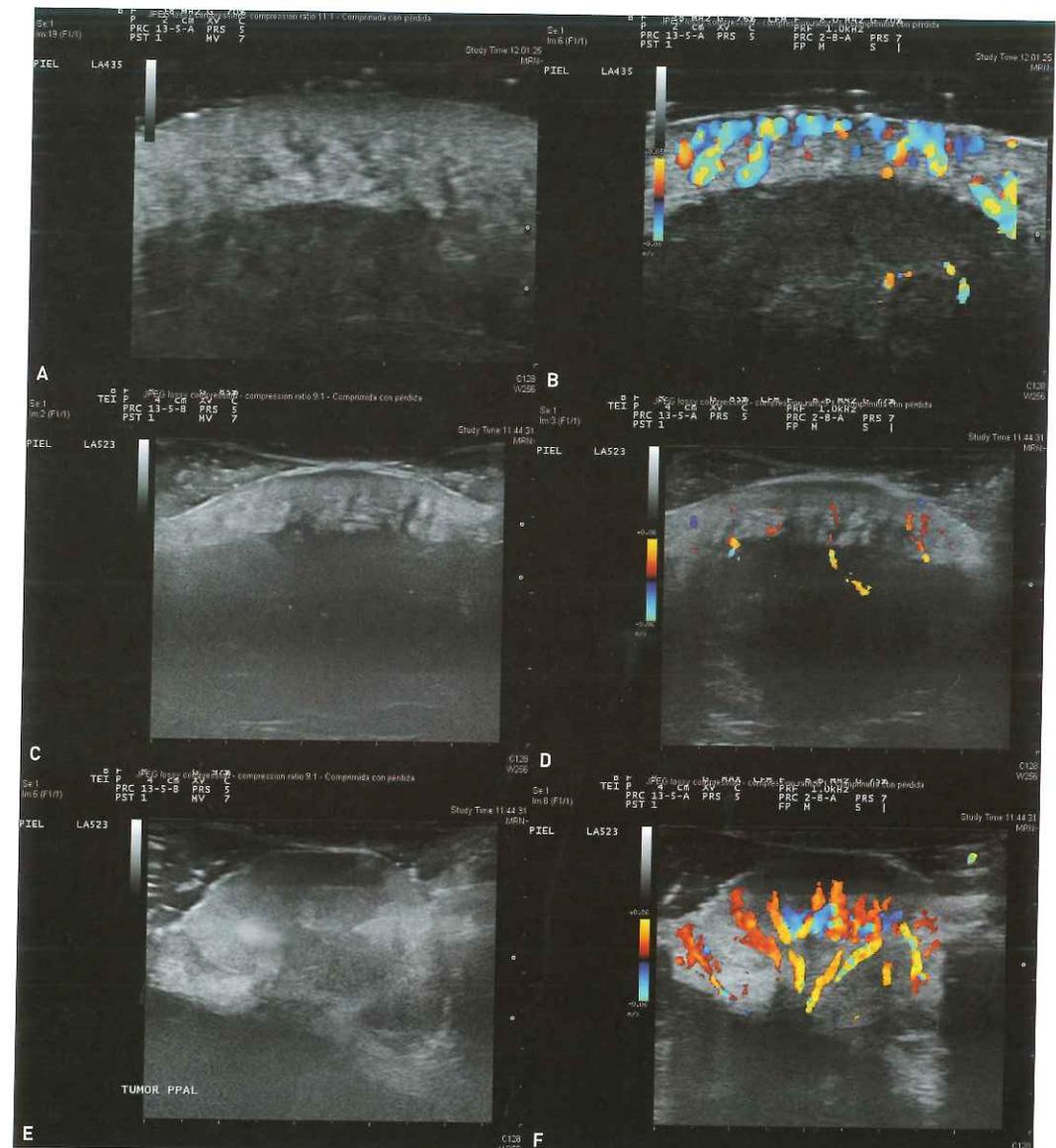
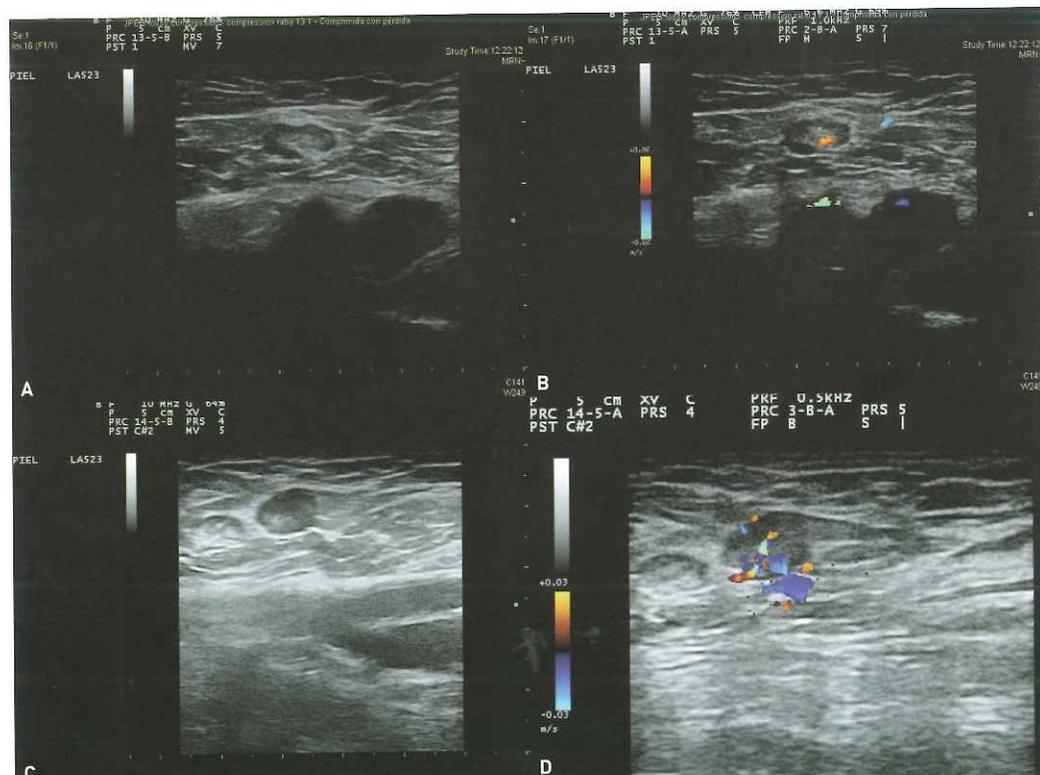


Figura 13.4. Dermis infiltrada por cordones hipoeoicos con vascularización intensa (A, B, C, D). Masa metastásica hipoeoica heterogénea que ocupa toda la dermis y el tejido subcutáneo con vascularización muy prominente (E, F).

seguimiento, un metanálisis ha puesto de manifiesto que la ecografía es superior a otras pruebas de imagen, como la TC o la PET-TC en la detección de metástasis ganglionares con una sensibilidad del 60% y una especificidad del 97%. De hecho, algunas guías clínicas incluyen la ecografía ganglionar como prueba diagnóstica para el seguimiento de los pacientes con melanoma a partir del estadio IB y otras la aconsejan en caso de no haber podido realizar la BSGC por comorbilidad

asociada o en casos con ganglio centinela positivo en los que no se ha realizado el vaciamiento ganglionar. En algunos casos, la ecografía se utiliza como guía para la localización y marcaje con arpones metálicos en los ganglios metastásicos antes de su extirpación, con objeto de reducir los falsos negativos y disminuir la morbilidad. Otra potencial utilidad de la ecografía es la información adicional que aporta sobre la reseccabilidad de masas metastásicas. Aunque las pruebas radiológicas



**Figura 13.5.** Ganglios linfáticos normales con vasos en el hito (A, B). Ganglio metastásico balonzado con vascularización mixta (hiliar + periférica) (C, D).

específicas para ello son la TC y la RM con gadolinio, la ecografía puede proporcionar información a tiempo

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

#### PARA RECORDAR

- La morfología ecográfica del melanoma cutáneo primario suele ser lineal, oval o elongada, delimitada en superficie por la epidermis y con un margen profundo bien definido, con refuerzo posterior en algunos casos.
- Las satelitosis y las metástasis en tránsito aparecen como nódulos hipoeoicos redondeados, ovales o lobulados con los contornos bien definidos. En ocasiones, pueden mostrar un aspecto heterogéneo debido a áreas de necrosis o a tejido fibroso. Suelen estar muy vascularizados.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Calvo MJ, Vallejos E, Muñoz I, Navarro F, García MV. Aspecto ecográfico y en power doppler de las metástasis macroscópicas locorregionales del melanoma cutáneo. *Radiología* 2008;50:483-8.
- Catalano O, Caraco C, Mozzillo N, Siani A. Locoregional spread of cutaneous melanoma: sonography findings. *AJR Am J Roentgenol* 2010;194:735-45.
- 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;4:1-6.
- 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.
- Güitera 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.
- 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.
- 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.
- Samimi M, Perrinaud A, Naouri M, Maruani A, Perrodeau E, Vaillant L *et al.* High resolution ultrasonography assists the differential diagnosis of blue naevi and cutaneous metastases of melanoma. *B J Dermatol* 2010;163:550-556.
- 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.
- 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. *EJC* 2014;50:2280-2288.
- Wortsman X, Carreño L, Morales C. *Skin Cancer: The Primary Tumors*. En: Worstman X, Jemen G, editors. *Dermatologic ultrasound with clinical and histologic correlations*. New York: Springer, 2013: 264-270.

## Ecografía de otros tumores cutáneos

Mónica Lorente Luna, Begoña Echeverría Martínez

### RESUMEN CONCEPTUAL

- La ecografía es una herramienta muy útil para el estudio de los tumores cutáneos. La morfología de las lesiones, la relación que éstas presentan con las estructuras o los tejidos adyacentes, y el tipo y la localización de sus vasos, pueden orientar hacia la benignidad o la malignidad de las mismas.
- En este capítulo se analizan los hallazgos más característicos del dermatofibrosarcoma protuberans (DFSP), el sarcoma de Kaposi, los linfomas cutáneos, el carcinoma de células de Merkel (CCM) y las metástasis cutáneas. Estos hallazgos no son específicos y se deben acompañar siempre de una adecuada correlación clínica.

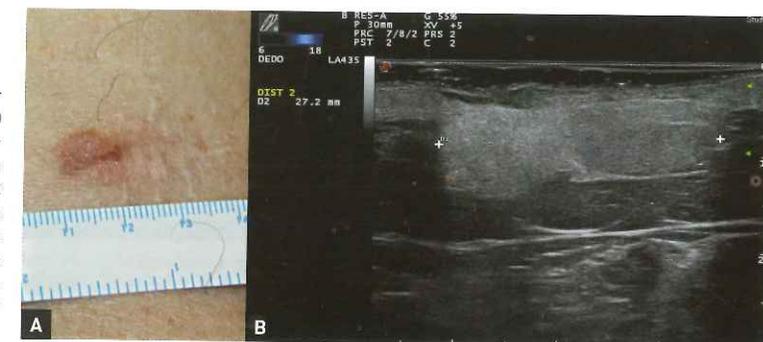
### DERMATOFIBROSARCOMA PROTUBERANS (DFSP)

El DFSP es un tumor de estirpe fibrohistiocitaria y de malignidad intermedia. Aparece en la 2ª-4ª década de la vida, aunque también se han descrito casos pediátricos. Su localización más frecuente es el tronco, seguido de las extremidades.

Su clínica puede ser muy variada y en líneas generales es más palpable que visible. De ahí la gran aportación que puede suponer la ecografía cutánea en este tumor. Puede aparecer en forma de parches de aspecto atrófico o cicatricial, de masas abultadas de largo tiem-

po de evolución y crecimiento lento pero progresivo o como cualquier estadio intermedio entre el parche atrófico y la lesión nodular (Fig. 14.1). Es por esto por lo que se llega a su diagnóstico definitivo principalmente por los hallazgos histológicos, y sobre todo con la ayuda de la inmunohistoquímica, y más en concreto de la tinción CD34 y la citogenética con la detección del gen de fusión del COL1A1-PDGFB. Histológicamente, este tumor se caracteriza por presentar un patrón de invasión en forma de pseudópodos sobre el tejido circundante. Este patrón de invasión dificulta su extirpación quirúrgica completa, lo que explica su alta tasa de recidiva postquirúrgica.

**Figura 14.1.** A. DFSP: tumoración de consistencia gomosa sobre una cicatriz de una extirpación previa. B. Ecografía modo B con sonda de 18 MHz del DFSP: afectando a dermis y al tejido celular subcutáneo se observa una imagen de morfología nodular, hiperecogénica, adyacente a otra de menor ecogenicidad (cicatriz).



En modo B se describe como una masa heteroecoica o hipoeoica, localizada en el tejido celular subcutáneo, que puede abombar la epidermis y la dermis y presentar de manera focal márgenes lobulados. Al igual que sucede con otros tumores, como en los tumores de la vaina tendinosa o del nervio periférico, en algunos casos se describen zonas hipoeoicas con refuerzo posterior, que pueden sugerir un diagnóstico inicial erróneo de lesión quística. Estos hallazgos traducen la presencia de zonas tumorales homogéneas y de gran densidad celular. Con el Doppler color se pueden encontrar distintos grados de vascularización en el interior de la lesión.

**CLAVE DIAGNÓSTICA Y CLÍNICA**

**El dermatofibrosarcoma protuberans provoca refuerzo posterior y tiene abundante neovascularización.**

**SARCOMA DE KAPOSI**

El sarcoma de Kaposi es un tumor maligno de probable origen endotelial. Se distinguen cuatro tipos en función del grupo poblacional al que afecta: la forma

clásica, la más frecuente, afecta a ancianos de la región mediterránea; la forma epidémica se asocia con la infección por VIH; la forma endémica se presenta en población africana y también se ha descrito una forma yatrogénica en inmunodeprimidos.

Clínicamente son máculas eritemato-violáceas o azuladas asintomáticas de crecimiento lento que evolucionan a tumores (Fig. 14.2). Se suele iniciar en las extremidades y con la progresión aumentan en número, con distribución simétrica.

El diagnóstico es histológico. Es una neoplasia multifocal con formación de canales vasculares y proliferación de células fusiformes. Se distinguen la fase de mancha, placa y nodular, siendo en fases iniciales muy difícil diagnosticarlo, por lo que es de gran utilidad la demostración del virus herpes 8 (VHH 8). El 100% de los casos se relaciona con el VHH8, por lo que este marcador es actualmente diagnóstico y patognomónico del sarcoma de Kaposi.

Ecográficamente, los subtipos clásico y epidémico presentan características similares en modo B: masas hipoeogénicas, en algunos casos, lobuladas, bien delimitadas y localizadas en la superficie de la dermis. Las



Figura 14.2. A. Foto clínica del sarcoma de Kaposi clásico. Placas violáceas bien delimitadas en planta y lateral del pie. B. Imagen ecográfica en modo doppler del sarcoma de Kaposi. Nódulo localizado en dermis, de bordes bien delimitados, con ecoestructura heterogénea. Note la discreta vascularización periférica. C. Representación esquemática del sarcoma de Kaposi clásico. D. Representación esquemática del sarcoma de Kaposi epidémico. [Ecografía cortesía Dr. Alfageme.]

lesiones del subtipo clásico presentan una ecoestructura más homogénea que las del subtipo epidémico. Esto se puede explicar porque al ser el subtipo epidémico más agresivo, las lesiones son de mayor tamaño y pueden tener fibrosis y necrosis en su interior. Con respecto al modo Doppler color, el subtipo epidémico presenta con mayor frecuencia vascularización interna en comparación con el subtipo clásico.

**CLAVE DIAGNÓSTICA Y CLÍNICA**

**La vascularización intralesional no es la norma en el sarcoma de Kaposi, aunque es más frecuente en el subtipo epidémico.**

**CARCINOMA DE CÉLULAS DE MERKEL (CCM)**

El carcinoma de Merkel es un tumor maligno muy infrecuente de la piel, de estirpe neuroendocrina. Se consideran factores de riesgo la edad avanzada, la fotoexposición solar, la radiación y la inmunosupresión. Recientemente, se ha identificado al poliomavirus como marcador específico de este tumor, siendo posible demostrarlo en el 80-97% de las lesiones.

Clínicamente, son nódulos o placas de color "carne", rosados o violáceos, asintomáticos y que crecen rápidamente (Fig. 14.3), por lo que diagnóstico es difícil. En algunas ocasiones pueden tener superficie ulcerada o con telangiectasias.

En el estudio histológico se evidencian masas localizadas en dermis, que frecuentemente invaden el tejido celular subcutáneo y están compuestas por una densa proliferación de células redondeadas uniformes con núcleos lobulados y basófilas en la tinción de hematoxilina-cosina. El empleo de técnicas de inmunohistoquímica es imprescindible para el diagnóstico. El CCM expresa marcadores epiteliales (citoqueratinas) y neuroendocrinos (enolasa y cromogranina, entre otros).

La presencia de positividad perinuclear en forma de punteado con la citoqueratina 20 es bastante indicativa de este tumor.

Desde el punto de vista ecográfico, las lesiones cutáneas primarias se han descrito como nódulos hipoeoicos con ecoestructura heterogénea y grado variable de transmisión acústica posterior, localizados en la dermis, con posible invasión de la hipodermis. Las lesiones pueden ser únicas o multicéntricas. Los bordes suelen ser irregulares y mal definidos. En el estudio Doppler se puede identificar vascularización periférica.

La ecografía es útil por su disponibilidad y también por su eficacia en el estudio ganglionar en neoplasias de cabeza y cuello.

**CLAVE DIAGNÓSTICA Y CLÍNICA**

- La imagen ecográfica característica del carcinoma de células de Merkel es un nódulo hipoeoicogénico localizado en la dermis con ecoestructura heterogénea.
- Habitualmente, están mal delimitados.
- No es posible determinar un patrón de flujo doppler, aunque probablemente se trate de lesiones hipervascularizadas.

**LINFOMAS CUTÁNEOS**

Los linfomas cutáneos son un grupo heterogéneo de neoplasias que pueden ser de estirpe T o B y que clínicamente pueden mostrar un curso indolente, lento pero progresivo o muy agresivo.

Los linfomas cutáneos no Hodgkin ecográficamente se han clasificado en cuatro tipos (Tabla 14.1), que comprenden formas focales (tipos I y II) o formas difusas (tipo III y IV). Las formas focales, que se han relacionado principalmente con linfomas de estirpe B, se pueden identificar como masas nodulares hipoeoicas únicas (tipo I) o múltiples (tipo II), dando lugar en



Figura 14.3. A. Carcinoma de Merkel, foto clínica. Tumoraación eritemato-violácea con superficie erosiva y costrosa. B. Ecografía en modo doppler de CCM: nódulo de bordes bien delimitados, ecoestructura heterogénea, hipervascularizado. [Ecografía cortesía Dr. Alfageme.]

**Tabla 14.1.** Clasificación ecográfica de los linfomas cutáneos (Giovagnorio)

Clasificación ecográfica de los linfomas cutáneos			
Tipo I	Focal	Uninodular	Linfoma B
Tipo II	Focal	Multinodular	Linfoma B
Tipo III	Difuso	Homogéneo dermis	Linfoma T (micosis ungoide)
Tipo IV	Difuso	No homogéneo	Linfomas agresivos

este último caso a imágenes polilobuladas (Fig. 14.4). Se pueden localizar en la dermis, en el tejido celular subcutáneo o en ambas regiones. Pueden mostrar refuerzo posterior, llevando a la confusión con los quistes, pero a diferencia de éstos, la situación de los primeros es más profunda y con el modo Doppler se puede observar un aumento de la vascularización en su interior. El tipo III, que se ha asociado a los linfomas de extirpe T, se describe como un engrosamiento homogéneo de la dermis, y el tipo IV, que se ha asociado a linfomas de alto grado, como un infiltrado no homogéneo de la dermis y el tejido celular subcutáneo.

En ocasiones, los linfomas T cutáneos pueden imitar clínicamente a las paniculitis (linfomas panniculitis-like), apareciendo como nódulos en las extremidades inferiores y menos frecuentemente en las superiores. La ecografía de los linfomas de tipo paniculitis muestra regiones hiperecóticas, con un patrón infiltrante, localizadas en el tejido celular subcutáneo y con áreas lineales hipoecóticas en su interior.

**METÁSTASIS CUTÁNEAS**

Las metástasis cutáneas son infrecuentes en la práctica diaria, con una incidencia variable, según las series,



**Figura 14.4.** Con sonda de 15 MHz se observa una lesión focal, polilobulada con flujo doppler en el interior. (Ecografía cortesía Dr. Alfageme.)

del 0,7 al 9%. Los tumores que con mayor frecuencia metastatizan a la piel son el cáncer de mama y el cáncer de colon en mujeres, y el melanoma y el cáncer de pulmón en varones. Para obtener un diagnóstico de certeza es fundamental la histología, en la que se observará una proliferación neoplásica en dermis, que puede infiltrar en profundidad y que no contacta con la epidermis. La estirpe celular y los marcadores inmunohistoquímicos varían en función del tumor primario.

Las lesiones nodulares en la piel presentan imágenes ecográficas poco específicas en modo B, haciendo dificultoso el diagnóstico diferencial entre benignas y malignas. El diagnóstico diferencial se plantea con los linfomas cutáneos, los dermatofibromas, los neurofibromas, los nevos azules o los quistes epidérmicos, entre otras lesiones subcutáneas. En estos casos, el modo Doppler aumenta la sensibilidad y especificidad diagnósticas con signos diferenciales clave. Con el Doppler se distinguen cuatro patrones vasculares, descritos por Giovagnorio *et al.* El tipo I es avascular, el tipo II, hipovascular con un solo polo, el tipo III, hipervascular con varios polos periféricos y el tipo IV asocia, además, vascularización interna. El 90% de los nódulos malignos estudiados presentaron vascularización tipo III y IV, además de morfología tortuosa e irregular (Fig. 14.5).

**CLAVE DIAGNÓSTICA Y CLÍNICA**

**El estudio Doppler es fundamental en las metástasis cutáneas: la presencia de vascularización intra y perilesional son muy sugestivas de malignidad.**



**Figura 14.5.** Ecografía en modo doppler de metástasis de carcinoma de pulmón. Lesión localizada en dermis e hipodermis, de morfología ovalada, de estructura heterogénea, con límites imprecisos y artefacto de refuerzo posterior. Se detecta vascularización de bajo flujo salpicada en la periferia.

**PARA RECORDAR**

- El dermatofibrosarcoma protuberans se caracteriza ecográficamente por ser una lesión dérmica-subcutánea con prolongaciones digitiformes.
- El sarcoma de Kaposi en modo B se muestra como una masa hipoecogénica, localizada en la dermis. La ecoestructura y el contorno son variables.
- La imagen ecográfica característica del carcinoma de células de Merkel es un nódulo hipoecogénico mal delimitado, localizado en la dermis, con ecoestructura heterogénea, sin un claro patrón de flujo Doppler.
- Las metástasis cutáneas se observan como lesiones hipoecóticas localizadas en dermis y/o hipodermis, habitualmente, de límites bien definidos, aunque la morfología y la ecoestructura pueden ser irregulares.

**BIBLIOGRAFÍA**

Eftekhari F, Wallace S, Silva EG LR. Merkel cell carcinoma of the skin: imaging and clinical features in 93 cases. *Br J Radiol* 1996;69:226-33.

Giovagnorio F. Sonography of cutaneous Non-Hodgkin's Lymphomas. *Clin Radiol* 1997;52:301-3.

Giovagnorio F, Valentini C PA. High-resolution and color doppler sonography in the evaluation of skin metastases. *J Ultrasound Med* 2003;22:1017-22.

Kau T, Lesnik G, Arnold G, Hausegger KA. Sonography of dermatofibrosarcoma protuberans of the groin. *J Clin Ultrasound* 2008;36:520-522.

Samimi M, Perrinaud A, Naouri M, Maruani A, Perrodeau E, Vaillant L ML. High-resolution ultrasonography assists the differential diagnosis of blue naevi and cutaneous metastases of melanoma. *Br J Dermatol* 2010;163:550-6.

Solivetti FM, Elia F, Latini A, Cota C, Cordiali-Fei P DCA. AIDS-Kaposi Sarcoma and Classic Kaposi Sarcoma: are different ultrasound patterns related to different variants? *J Exp Clin Cancer Res* 2011;30:30-40.

## Ecografía de las anomalías vasculares cutáneas

Irene Salguero Fernández, Fania Zamantta Muñoz Garza

### RESUMEN CONCEPTUAL

- Las anomalías vasculares más frecuentes en la práctica diaria (tumores y malformaciones) exhiben características ecográficas que permiten diferenciarlas.
- El Doppler color/Power Doppler y el Doppler espectral son fundamentales para la diferenciación de las anomalías vasculares.

### INTRODUCCIÓN

Las anomalías vasculares engloban un amplio espectro de patologías en las que se incluyen tanto los tumores vasculares (por ejemplo, los hemangiomas infantiles) como las malformaciones vasculares (que pueden ir desde una simple "mancha de nacimiento" hasta lesiones que pueden poner en peligro la vida de los pacientes. La clasificación utilizada actualmente es la de la *International Society for the Study of Vascular Anomalies* (ISSVA), cuya última actualización se publicó en abril de 2014.

El uso de la ecografía cutánea se ha incrementado en los últimos años y si es especialmente útil para valorar las lesiones vasculares cutáneas. Estas lesiones deben valorarse tanto en modo B como en Doppler color.

### NOTA TÉCNICA

La ecografía permite medir el tamaño, grosor y extensión a estructuras adyacentes de las lesiones vasculares, además de evaluar la respuesta al tratamiento.

### ECOGRAFÍA DE LOS TUMORES VASCULARES

#### Hemangioma infantil (HI)

##### Concepto

Es la tumoración vascular más frecuente en la infancia. Tiene una fase de crecimiento característica, no

estando presente en el nacimiento. En la mayoría de los casos presenta una etapa proliferativa inicial seguida de una fase involutiva, la cual termina entre los 3 y 5 años de vida. El HI se clasifica en superficial, mixto, profundo y abortivo o de proliferación mínima.

##### Clínica

Son tumoraciones exofíticas de coloración roja intensa cuando predomina el componente superficial (Fig. 15.1 A). En el caso de ser profundos o mixtos, además presentan telangiectasias cutáneas y tienen un tinte azulado en la superficie, lo cual es útil para el diagnóstico.

##### Ecografía

Las características de los HI son diferentes, dependiendo de la fase de crecimiento en la que se encuentren:

- Fase proliferativa. Se observa una tumoración sólida bien definida, hipoeoica, con un estroma homogéneo lobulado. Son lesiones hipervascularizadas, con alta densidad de vasos  $> 5$  vasos/cm<sup>2</sup>, *shift* sistólico alto  $> 2$  KHz e IR bajo (Fig. 15.1 B).
- Fase involutiva. El estroma hipervascularizado de la fase proliferativa es reemplazado por tejido fibroadiposo, lo cual hace que cambie la ecogenicidad, convirtiéndose en lesiones hiperecoicas y heterogéneas.



**Figuras 15.1.** A. HI focal superficial en fase proliferativa en una lactante de 3 meses. B. Tumoración hipocóica homogénea hipervascularizada en dermis superficial y profunda.

En la mayoría de los casos existe una disminución del flujo Doppler color, pero en otras ocasiones persiste el un flujo sistólico alto.

#### Utilidad

La ecografía cutánea es actualmente el método de elección en la evaluación del HI, ya que permite observar el tamaño, grosor, la arquitectura interna y la extensión a estructuras adyacentes. A pesar de que el diagnóstico de los hemangiomas es clínico, la ecografía permite establecer diagnósticos diferenciales con otras anomalías vasculares, como las malformaciones venosas, linfáticas u otras tumoraciones vascularizadas. Otra utilidad es que nos ayuda a evaluar la respuesta al tratamiento con propranolol, en el que la disminución de los vasos internos y un aumento en el IR permite de manera objetiva tomar la decisión de suspender el tratamiento.

#### Hemangiomas congénitos (HC)

##### Concepto

Los hemangiomas congénitos se encuentran completamente desarrollados desde el nacimiento y no presentan fase de crecimiento posterior. Dependiendo de su evolución postnatal se subdividen en tres tipos: rápidamente involutivo (RICH, por sus siglas en inglés), parcialmente involutivo (PICH) y no involutivo (NICH). El RICH consigue una resolución completa antes de los 14 meses, el NICH cursa con un crecimiento proporcional al del niño, y no involuciona con el paso del tiempo, y el PICH tendrá un comportamiento inicial como el RICH, pero se detiene la involución dejando un residuo indistinguible del NICH.

#### Clínica

Son lesiones únicas que se presentan frecuentemente en la cabeza o cerca de una articulación. Son tumoraciones nodulares o polilobuladas; algunas poseen múltiples telangiectasias, otras un tinte azulado y en otras es posible observar un halo blanquecino perilesional o una ulceración central.

#### Ecografía

Los HC cumplen todos los criterios de un hemangioma, pero se existen algunas diferencias:

- Poseen una arquitectura interna heterogénea y suelen ser hipocogénicos, con algunos espacios vasculares anecoicos en el interior.
- Se pueden observar calcificaciones, que son más comunes en el RICH.
- En el estudio Doppler suelen ser lesiones más vascularizadas, con múltiples vasos visibles ( $> 5 \text{ cm}^2$ ) compuestos por arterias y venas ensanchadas, con shunts arteriovenosos en mayor cantidad que los hemangiomas. Estos vasos presentan una velocidad de flujo alto ( $> 2 \text{ KHz}$ ) y un IR bajo.

#### Angioma en penacho/hemangioendoteloma kaposiforme

##### Concepto

Son tumoraciones vasculares poco frecuentes, que forman parte del espectro de la misma enfermedad. Se encuentran presentes en el nacimiento, pero se manifiestan clínicamente en la infancia temprana. Ambas pueden complicarse con el fenómeno de Kasabach Merrit.



**Figuras 15.2.** A. Angioma en penacho en abdomen de un lactante de 2 meses. B. Tumoración hiperecogénica heterogénea hipovascularizada que ocupa la totalidad de la dermis profunda y tejido celular subcutáneo.

#### Clínica

Angioma en penacho. Se manifiesta como una mácula o placa eritemato-violácea bien delimitada, que exhibe un crecimiento lento (Fig. 15.2 A). Sus localizaciones más frecuentes son tronco y cuello. Por lo general, no involucionan con el tiempo y tardan varios años en desaparecer.

Hemangioendoteloma kaposiforme. Se pueden observar pápulas, nódulos o placas eritematosas con telangiectasias en tronco, extremidades y retroperitoneo. A diferencia del angioma en penacho, estas lesiones muestran un crecimiento rápido, pero generalmente involucionan alrededor de los 2 años de vida.

#### Ecografía

Angioma en penacho. Tumoración sólida hiperecogénica de bordes mal definidos. No se evidencian calcificaciones en su interior (Fig. 15.2 B). Son tumores poco vascularizados, con una baja densidad de vasos ( $1-2 \text{ por cm}^2$ ) y un pico sistólico bajo ( $0,7-1 \text{ KHz}$ ) en el estudio Doppler.

Hemangioendoteloma kaposiforme. Tumoración sólida de bordes mal definidos e infiltrantes, con una arquitectura interna con ecogenicidad variable, pero principalmente hipocóica. Se pueden encontrar calcificaciones en el interior. Es una tumoración muy vascularizada. En el estudio Doppler se observa una densidad de vasos de  $2-4 \text{ cm}^2$ , con un pico sistólico  $> 2 \text{ KHz}$  pero menor de  $6 \text{ KHz}$ .

El diagnóstico de ambas lesiones es clínico y se debe confirmar con un estudio histopatológico. Sin embargo, la ecografía permite establecer diagnósticos diferenciales con otro tipo de tumoraciones vascularizadas.

res y delimitar su tamaño y extensión a planos más profundos.

#### Granuloma piogénico (hemangioma capilar lobulillar)

##### Concepto

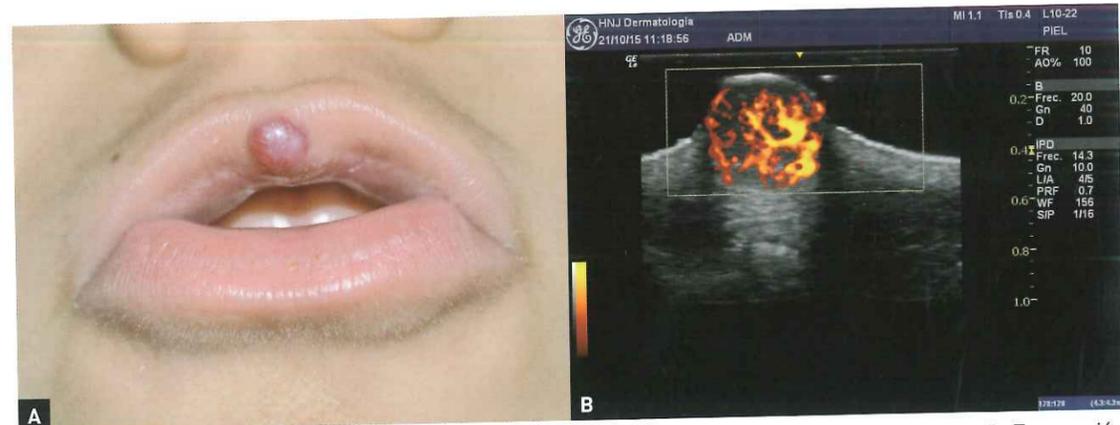
Tumoración vascular benigna caracterizada por lesiones polipoides de color rojizo y de rápido crecimiento, que sangran con facilidad (Fig. 15.3 A). Se presenta en niños, adultos jóvenes y durante el embarazo en cualquier localización, siendo más frecuentes en cabeza, cuello y extremidades.

#### Ecografía

En la ecografía se observa una tumoración ovoide bien delimitada, localizada en dermis y tejido celular subcutáneo. La lesión es hipocogénica, con una arquitectura interna homogénea y lobulada (Fig. 15.3 B). No posee un anillo hipocóico alrededor ni focos ecogénicos en el interior. En el estudio Doppler, la vascularización de la lesión puede ser central, con múltiples vasos en el interior de la tumoración, o periférica, donde se observa un vaso.

#### ECOGRAFÍA DE LAS MALFORMACIONES VASCULARES

Las malformaciones vasculares son un grupo de enfermedades poco frecuentes que afectan a un 0,5% de la población. Se producen por errores innatos en el desarrollo embriológico de los vasos sanguíneos y están presentes desde el nacimiento, aunque a veces se ma-



**Figuras 15.3.** A. Granuloma piógeno en labio superior de niño de 2 años, secundario a traumatismo. B. Tumoración exofítica hipoeoica homogénea hipervascular que ocupa la dermis superficial periférica y penetra en el tejido celular subcutáneo o dermis profunda. Existe aumento en la vascularización con espectro arterial e IR bajo.

nifiesten o den problemas más tarde. De forma general presentan un crecimiento gradual, proporcionalmente mayor al crecimiento del paciente, que se hace más significativo en la pubertad.

### MALFORMACIONES DE BAJO FLUJO

#### Malformaciones venosas (MV)

##### Concepto

Las MV están formadas por venas anómalas. Son lesiones congénitas que van creciendo y haciéndose evidentes, sobre todo, a partir de la pubertad.

##### Clínica

Tumoraciones azuladas, blandas y depresibles, de temperatura similar al resto de la piel y que aumentan de tamaño con las maniobras de Valsalva (Fig. 15.4 A). Pueden aparecer en cualquier localización, siendo las más habituales las localizadas en extremidades, cabeza y cuello. Aunque generalmente son asintomáticas, pueden aparecer complicaciones, como inflamación y dolor, en general, debidos a episodios de trombosis en su interior. Las MV típicas son solitarias, pero pueden aparecer lesiones cutáneas y viscerales múltiples. La presencia de MV multifocales sugiere trastorno o síndrome hereditario. La hipertrofia de tejidos blandos y hueso perilesional es relativamente frecuente en lesiones de gran tamaño.

##### Etiopatogenia

Recientemente, se ha descrito que un porcentaje superior al 50% de las malformaciones venosas se debe a mutaciones de TIE 2/TEK. Estas mutaciones activan

el sistema plasminógeno-plasmina, lo cual explica la elevación de dímero D en estos pacientes.

#### Ecografía

Aparecen como estructuras anecoicas o hipoeoicas en modo B (Fig. 15.4 B). De forma típica, las MV tienen poco estroma fibroso, pero las paredes de las cavidades aisladas oscilan entre septos muy finos o muy gruesos, lo que hace que hasta el 80% de las MV tengan un patrón mixto de cavernas hipoeogénicas y septos hipereogénicos. Encontrar pequeños flebolitos calcificados en el interior de las cavernas trombosadas es diagnóstico de malformación venosa, pero sólo se encuentra en el 20% de los casos. El flujo en las malformaciones venosas es muy variable según Trop *et al.* (Fig. 15.4 C). Por definición, las MV no presentan *shunts* arteriovenosos, por lo que si los encontramos en una lesión, se excluye el diagnóstico de malformación venosa.

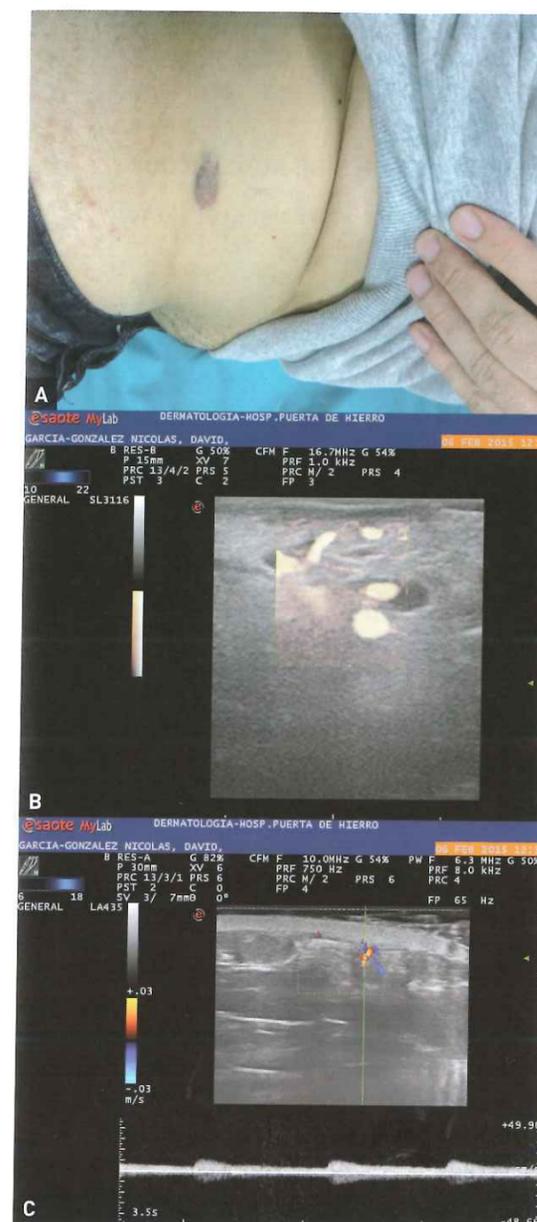
#### Malformaciones capilares (MC)

##### Concepto

Llamamos MC a las que se producen en arteriolas o vénulas post-capilares, es decir, vasos de pequeño grosor y flujo lento. La que tiene mayor importancia de este grupo por la posibilidad de progresión y asociación a clínica sistémica es la **mancha en vino de Oporto**, en la cual nos centraremos.

##### Clínica

Mancha rosada-rojiza, que con el tiempo va oscureciéndose y que aunque siempre es congénita, puede no hacerse aparente hasta varios días después del nacimiento (Fig. 15.5 A). Ocurre en el 0,4% de los recién



**Figuras 15.4.** A. Tumoración azulada blanda y depresible en abdomen. B. Cavidades hipoeoicas bien delimitadas con flujo en su interior. C. Doppler espectral: flujo de características venosas.

nacidos sin diferencias entre los sexos. En el 83% de los casos aparece en cabeza y cuello y curiosamente afecta más a la hemifacies derecha que a la izquierda. Estas malformaciones venulares se van abultando y oscureciendo con la edad, adquiriendo un aspecto en empedrado. Cuando afectan a V2 se extienden a la mucosa gingival y maxilar, favoreciendo la separación de los dientes y un aumento del volumen del labio afectado.



**Figuras 15.5.** A. Malformación capilar en la hemifara izquierda. B. Modo B: aumento de grosor y disminución de ecogenicidad de la dermis. C. Modo x-Flow: aumento de densidad de vasos respecto a la piel sana.

#### Ecografía

En modo B vemos áreas hipoeoicas dérmicas poco expresivas (Fig. 15.5 B). Respecto al modo Doppler se puede presentar un aumento de flujo Doppler en su interior respecto a la dermis adyacente (Fig. 15.5 C). Se han realizado pocos estudios ecográficos de las MC. En el año 2000, Troilius *et al.* publicaron un estudio en el que se evaluaron ecográficamente 55 pacientes con mancha en vino de oporto. El objetivo del trabajo fue evaluar la profundidad de la malformación capilar y correlacionar ésta con la respuesta al tratamiento

con láser colorante pulsado (PDL), que es la opción terapéutica de elección en estos pacientes. Dado que la penetración del PDL oscila alrededor de los 0,65 mm, determinar el grosor de la malformación capilar puede ser un factor predictivo de la respuesta.

Entre los síndromes que asocian malformaciones capilares son de especial interés los síndromes autosómicos dominantes por mutaciones de la vía RAS/MAPK. Éstos asocian malformaciones capilares cutáneas multifocales con malformaciones vasculares y fístulas arteriovenosas en otros territorios.

Kim *et al.* han descrito recientemente la presencia de un flujo arterial en las malformaciones capilares, detectado mediante eco Doppler, y se ha planteado la hipótesis de que podría ser la manifestación de una MAV subyacente. No está claro que las anomalías de flujo asociadas con las malformaciones capilares puedan incrementarse o desarrollarse con el tiempo.

### Malformaciones linfáticas (ML)

#### Concepto

Las malformaciones linfáticas son alteraciones en la embriogénesis de los vasos linfáticos. Se clasifican según el tamaño en microquisticas (menores de 2 centímetros) y macroquisticas (mayores de 2 centímetros) y según su localización, en axiales y extraaxiales.

### Ecografía

Presentan una morfología muy característica. Están constituidas por cavidades quísticas que comparten tabiques hiperecoicos. En su interior presentan un contenido anecoico, salvo que haya habido un fenómeno hemorrágico de las mismas. En este caso podemos encontrar un contenido hipoeico con señales hiperecoicas en su interior, que se pueden ver recircular en su interior. Desde el punto de vista hemodinámico, en general, en las malformaciones linfáticas no se observa flujo Doppler en su interior y, de observarse, se localiza en los tabiques donde se pueden encontrar arterias o venas

### Utilidad

El tratamiento más generalizado para este tipo de malformaciones es escleroterapia con compuestos,

#### CLAVE DIAGNÓSTICA

Las malformaciones linfáticas presentan una morfología ecográfica muy característica; son cavidades quísticas anecoicas que comparten tabiques hiperecoicos.

como tetraciclinas o etanol. Estos procedimientos se suelen realizar mediante control ecográfico y fluoroscópico.

### MALFORMACIONES DE ALTO FLUJO

#### Malformaciones arteriovenosas (MAV)

#### Concepto

Se trata de lesiones de flujo alto compuestas por comunicaciones arteriovenosas. Las MAV en la infancia son raras en comparación con las lesiones de bajo flujo. Las MAV cutáneas, aunque siempre están presentes desde el nacimiento, es raro que den sintomatología de forma congénita o en los primeros años de vida.

#### Clínica

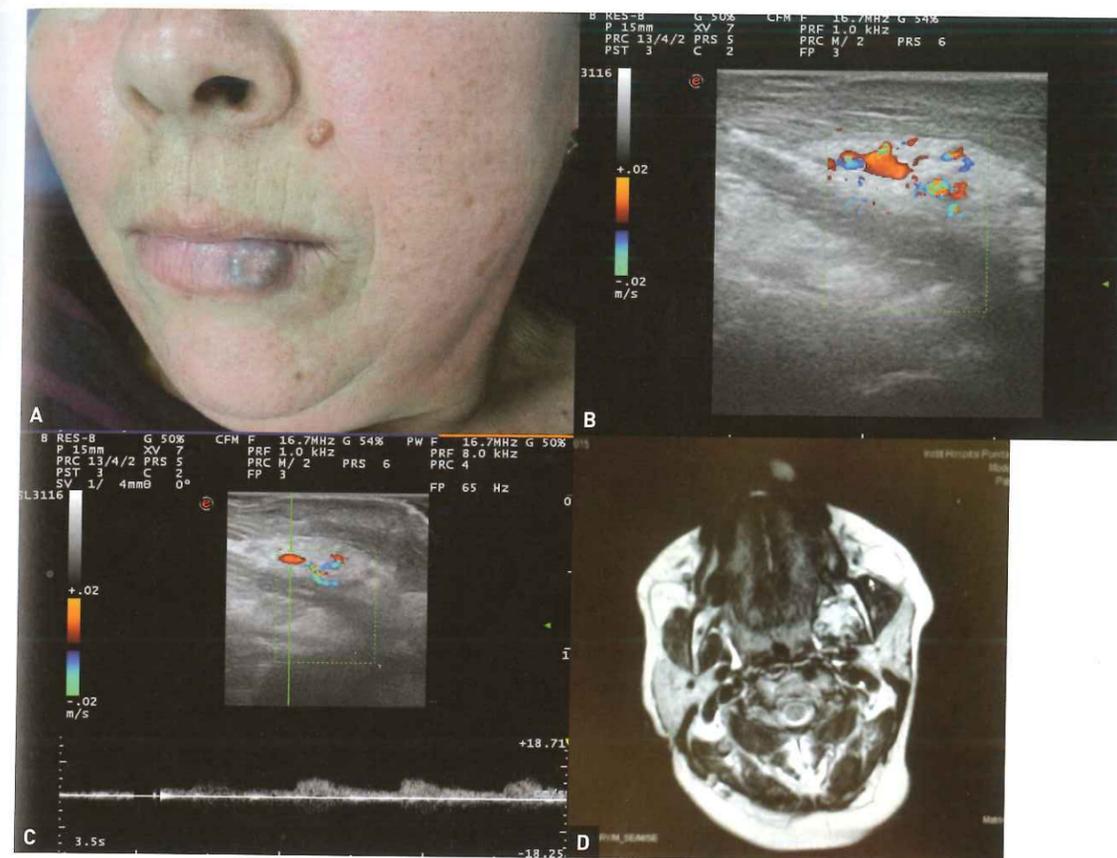
La clasificación más utilizada es la de Schöbinger que definió cuatro estadios de progresión de estas lesiones:

- Estadio 1. Se manifiestan como máculas o parches rosados que simulan una malformación capilar anodina, pero el aumento de temperatura o la vibración a la palpación sugieren un componente de alto flujo. En este estado suelen ser asintomáticas y permanecen de ese modo hasta la adolescencia; algunas lesiones perduran así durante toda la vida.
- Estadio 2. La lesión aumenta de tamaño y los vasos se dilatan más. La vibración y el latido son más intensos, se hacen patentes las venas de drenaje y en algunos casos la piel suprayacente se torna violácea. La progresión del estadio 1 al 2 suele ocurrir en la pubertad en relación con cambios hormonales, traumatismos o tratamientos parciales de estas lesiones (Fig. 15.6 A).
- Estadio 3. Cursa con destrucción de los tejidos profundos, incluido el hueso, y la presencia de dolor y hemorragia.
- Estadio 4. El incremento del flujo induce una descompensación cardíaca.

### Ecografía

La ecografía es el primer método complementario de diagnóstico en este tipo de lesiones. En modo B encontramos vasos tortuosos dilatados y mal delimitados, que, a diferencia de los hemangiomas, no presentan aspecto de masa tumoral (Fig. 15.6 B).

En el estudio Doppler no observamos vasos con alto flujo y ello nos permite diferenciarlo de las malformaciones venosas y linfáticas (Fig. 15.6 C).



Figuras 15.6. A. Lesión nodular violácea en labio inferior. B. Eco Doppler con lesión vascularizada. C. Doppler espectral: flujo arteriolizado. D. RM. Malformación arteriovenosa labial y en músculo masticador.

La técnica mejor para visualizar las MAV es la RM con contraste (Fig. 15.6 D). Sin embargo, en ocasiones, esta técnica no permite evaluar el drenaje venoso y se hace necesario realizar una arteriografía.

#### CLAVE DIAGNÓSTICA

En el estudio Doppler de las malformaciones arteriovenosas, los vasos muestran un incremento del flujo. En las malformaciones venosas y linfáticas ocurre lo contrario.

#### PARA RECORDAR

- Los hemangiomas infantiles tienen características diferentes, dependiendo de la fase de crecimiento en la que se encuentren:
  - Fase proliferativa. Tumoración sólida bien definida, hipoeicoica, con un estroma homogéneo, lobulado, con alta densidad de vasos, *shift* sistólico alto e IR bajo.
  - Fase involutiva. Lesiones hiperecoicas y heterogéneas, con disminución del flujo.
- Las malformaciones venosas son estructuras hipo/anecoicas con septos hiperecoicogénicos y con poco estroma fibroso.
- En las malformaciones arteriovenosas encontraremos vasos tortuosos dilatados y mal delimitados sin aspecto de masa tumoral.

## BIBLIOGRAFÍA

- Dubois J, Garel L, David M, Powell J. Vascular soft-tissue tumors in infancy: distinguishing features on Doppler sonography. *AJR Am J Roentgenol* 2002 Jun;178(6):1541-5.
- Dubois J, Patriquin HB, Garel L, Powell J, Filiatrault D, David M *et al.* Soft-tissue hemangiomas in infants and children: diagnosis using Doppler sonography. *AJR Am J Roentgenol* 1998 Jul;171(1):247-52.
- Gorincour G, Kokta V, Rypens F, Garel L, Powell J, Dubois J. Imaging characteristics of two subtypes of congenital hemangiomas: rapidly involuting congenital hemangiomas and non-involuting congenital hemangiomas. *Pediatr Radiol* 2005 Dec;35(12):1178-85.

ISSVA Classification of Vascular Anomalies©2014 International Society for the Study of Vascular Anomalies. Available at "issva.org/classification"

- Kim C, Ko CJ, Baker KE. Histopathologic and ultrasound characteristics of cutaneous capillary malformations in a patient with capillary malformation-arteriovenous malformation syndrome. *Pediatr Dermatol* 2015;32:128-31.
- Talaat AA, Elbasouny MS, Elgendy DS, *et al.* Propranolol treatment of infantile hemangioma: clinical and radiologic evaluations. *J Pediatr Surg* 2012 Apr;47(4):707-14.
- Troilius A, Svendsen G, Ljunggren B. Ultrasound investigation of port wine stain. *Acta Derm Venereol* 2000;80:196-9n.

## Ecografía de las enfermedades del folículo pilosebáceo

Fernando Alfageme Roldán

## RESUMEN CONCEPTUAL

- El tallo y el folículo pilosebáceo son estructuras que se pueden valorar en ecografía.
- Las distintas alteraciones del folículo pilosebáceo tienen una semiología ecográfica que las permite distinguir del folículo normal.
- A través de la ecografía se puede valorar la presencia de folículos y la presencia y ausencia de inflamación en ellos.
- Las alopecias cicatriciales y no cicatriciales presentan patrones de afectación ecográfica variados.

## INTRODUCCIÓN

## Anatomía del pelo y del folículo pilosebáceo

El pelo es una estructura en forma de hilo, que nace del folículo piloso en la piel de los mamíferos. Se compone de un tallo, que se proyecta por encima de la piel, y de una raíz, introducida en la misma. El tallo del pelo, la parte visible del pelo que protruye a través

de la piel, está constituida por capas de células muertas queratinizadas y fusionadas. La proteína que hay dentro de las células muertas es la queratina. El folículo piloso ancla cada pelo a la piel. La parte más profunda de la raíz, terminal, se expande, formando el bulbo piloso (Fig. 16.1 A). El bulbo piloso es la parte más profunda o base del folículo piloso. En el bulbo piloso, las células vivas se dividen y dan lugar al crecimiento del tallo.

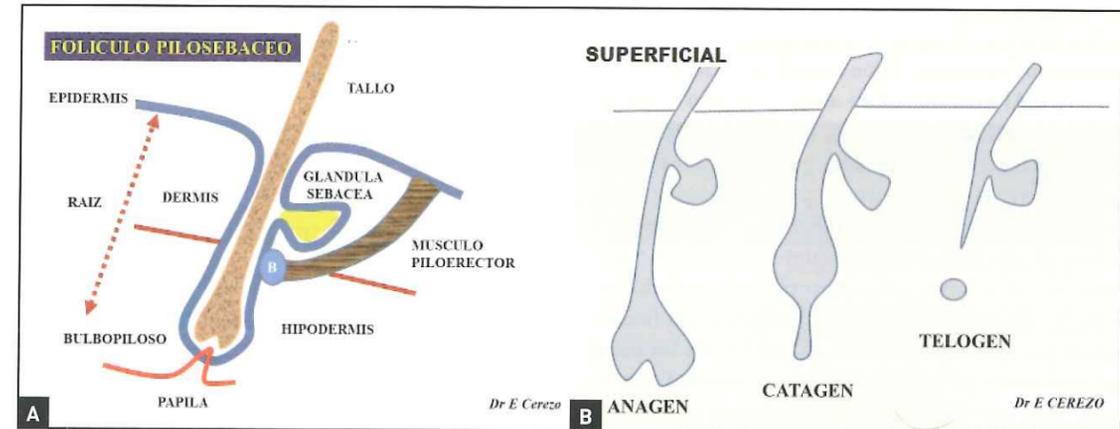


Figura 16.1. A. Partes de un pelo: tallo, por encima de la superficie cutánea (SC) y raíz, por debajo de la superficie cutánea. B. Dibujo esquemático de la morfología del pelo en las distintas fases de su ciclo de crecimiento [Cortesía del Dr. Cerezo].

En el bulbo piloso penetran vasos y tejido conjuntivo, formando la papila. Mediante la papila, los vasos sanguíneos irrigan las células de la matriz del bulbo piloso y liberan hormonas que modifican el crecimiento del pelo a lo largo de la vida. En la parte alta y más superficial del folículo piloso desembocan las glándulas sebáceas (folículo pilosebáceo) y en las partes donde hay glándulas apocrinas, por ejemplo, en la axila, la glándula apocrina desemboca en el folículo piloso, cerca de su superficie. Insertándose en el folículo piloso y en la superficie profunda de la dermis existe una estructura muscular, el músculo piloerector.

El tallo del pelo tiene tres capas concéntricas, la médula, la corteza y la cutícula. La cutícula, que es la capa más superficial del tallo, está formada por 6 a 11 capas de células superpuestas unas sobre otras en forma de escamas. Forma una fina capa incolora que protege a la corteza. La cutícula permite que el pelo se pueda estirar y sea resistente al agua. La corteza es la capa principal del pelo y está compuesta de células fusiformes alargadas rellenas de queratina, una proteína densa y fibrosa. La corteza es la responsable del color del pelo. La corteza hace al pelo flexible y resistente a la tensión. La médula es el cuerpo central del pelo. La médula no está presente en todos los pelos, solo en los pelos denominados terminales (cuero cabelludo, barba en el varón, cejas, etc.).

#### Fases del ciclo folicular

Los folículos pilosos crecen en ciclos que se repiten. Un ciclo se divide en tres fases: anagen o período de crecimiento; catagen o fase de transición y telogen o fase de descanso (Fig. 16.1 B).

En la fase anagen se encuentran el 85% de los pelos en un momento dado. Dura de dos a seis años. El pelo crece aproximadamente 10 centímetros al año y es poco probable que llegue a medir más de un metro de largo. Al final de la fase anagen, el pelo entra en la fase catagen durante la cual el pelo se acorta aproximadamente hasta una sexta parte de su longitud; la parte inferior se destruye y la zona de la papila se separa del resto del folículo piloso. En la fase telogen o fase de descanso, que normalmente dura de 5 a 6 semanas, el pelo no crece pero permanece unido al folículo. La papila se encuentra también en la fase de descanso. Aproximadamente, el 10-15% de los pelos se encuentran en esta fase en un momento dado. Al final de la fase telogen se entra en la fase anagen. En ese momento, la papila (que está en la base del folículo) se une de nuevo al resto del folículo y comienza a formarse pelo de nuevo.

### ECOGRAFÍA DEL PELO Y DEL FOLÍCULO PILOSEBÁCEO

#### Técnica de exploración ecográfica

La técnica de exploración del folículo pilosebáceo es ligeramente diferente a la de la exploración de otros elementos cutáneos, debido a la orientación oblicua tanto del pelo como del folículo pilosebáceo.

Respecto a los requerimientos del equipo, se recomiendan sondas lineales de alta frecuencia (frecuencias mayores de 15 MHz, preferiblemente, 18-22 MHz). Es necesario depositar una gruesa capa de gel sobre la superficie pilosa y colocar la sonda sobre ella.

La orientación de la sonda debe ser oblicua, de manera que quede paralela al tallo folicular. En esta posición se puede situar la sonda de tal manera que se aprecie el tallo folicular entrando en la epidermis y dermis y el folículo pilosebáceo, rodeándolo.

#### NOTA TÉCNICA

La colocación de la sonda para la exploración folicular debe ser oblicua y paralela al folículo pilosebáceo. Un "truco" es seguir un tallo piloso único hasta su entrada en la epidermis y dermis.

#### Aspecto ecográfico del tallo folicular y del folículo pilosebáceo

En ecografía, el tallo del pelo, es decir, la parte libre, se ve como una estructura ecogénica lineal de un grosor de alrededor de 0,2 mm. Puede verse una estructura trilaminar o bilaminar, según la resolución de la sonda o el plano de corte que interese. La raíz se ve como una estructura ecogénica lineal que cruza la dermis de forma oblicua y penetra parcialmente en la hipodermis (Fig. 16.2 A).

Los folículos pilosebáceos se aprecian ecográficamente como líneas hipocóicas oblicuas que rodean al tallo piloso (Fig. 16.2 B). La longitud y localización de los folículos depende de la fase folicular, siendo más profundos en las fases anagen y catagen y más superficial en telogen.

#### ECOGRAFÍA DE LA INFLAMACIÓN FOLICULAR

El aspecto ecográfico del folículo pilosebáceo cambia durante la inflamación folicular.

El folículo pilosebáceo se vuelve más hipocóico y se produce un ensanchamiento del mismo (ensanchamiento folicular), probablemente, debido a la presencia de un infiltrado inflamatorio alrededor del mismo. En ocasiones, la inflamación es tan llamativa que podemos encontrar refuerzo posterior del folículo.

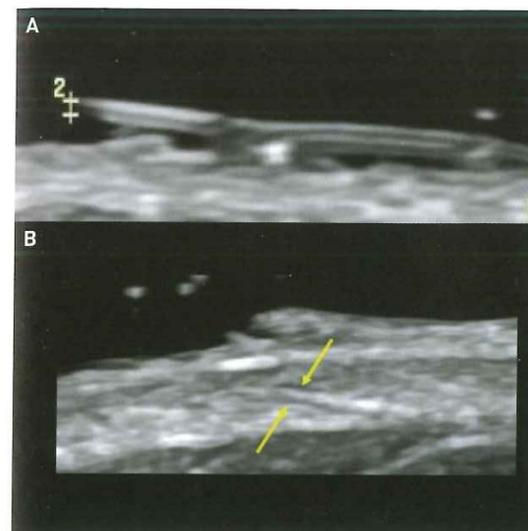


Figura 16.2. A. Detalle del corte ecográfico longitudinal (eje largo) del tallo de un pelo, con la típica estructura multilaminar. El grosor del pelo es de 0,2 mm en este caso. B. Corte ecográfico longitudinal (eje largo) de la raíz de un pelo cruzando de manera oblicua la dermis. Muestra la típica estructura hiperecólica rodeada por dos bandas hipocóicas. Si el corte no es perpendicular o si la sonda no es de la resolución adecuada, la línea hiperecólica central no se ve y sólo se aprecia una gruesa banda hipocóica. La flechas señalan la estructura trilaminar (Cortesía del Dr. Cerezo).

Respecto a la exploración mediante Doppler color o power Doppler, se encuentra un aumento en la vascularización variable, dependiendo del tipo y grado de inflamación folicular.

#### NOTA TÉCNICA

La inflamación folicular hace que los folículos se vean con mayor claridad, al ser menos ecogénicos y contrastar con la dermis que es hiperecólica.

### ECOGRAFÍA DE LAS ALOPECIAS MÁS FRECUENTES

Las alteraciones del folículo pilosebáceo pueden deberse al aumento de cantidad (hipertriosis, hirsutismo) o a su disminución en cantidad (alopecias). Estos procesos, sobre todo, las alopecias, habitualmente asocian inflamación previa a la alopecia en el caso de las alopecias inflamatorias o miniaturización asociada a las alopecias de carácter hormonal, como la alopecia androgénica.

Dentro de las alopecias, clásicamente, podemos diferenciarlas en cicatriciales o no cicatriciales en función del potencial destructivo de la alopecia (Tabla 16.1).

En ese sentido, la sospecha de una alopecia cicatricial conlleva siempre la necesidad de una biopsia que confirme y aporte datos histopatológicos sobre la posible etiología de la misma. La ecografía cutánea permite realizar una evaluación del folículo pilosebáceo de manera no invasiva.

### ECOGRAFÍA DE LAS ALOPECIAS NO CICATRICIALES MÁS FRECUENTES

#### Alopecia androgénica

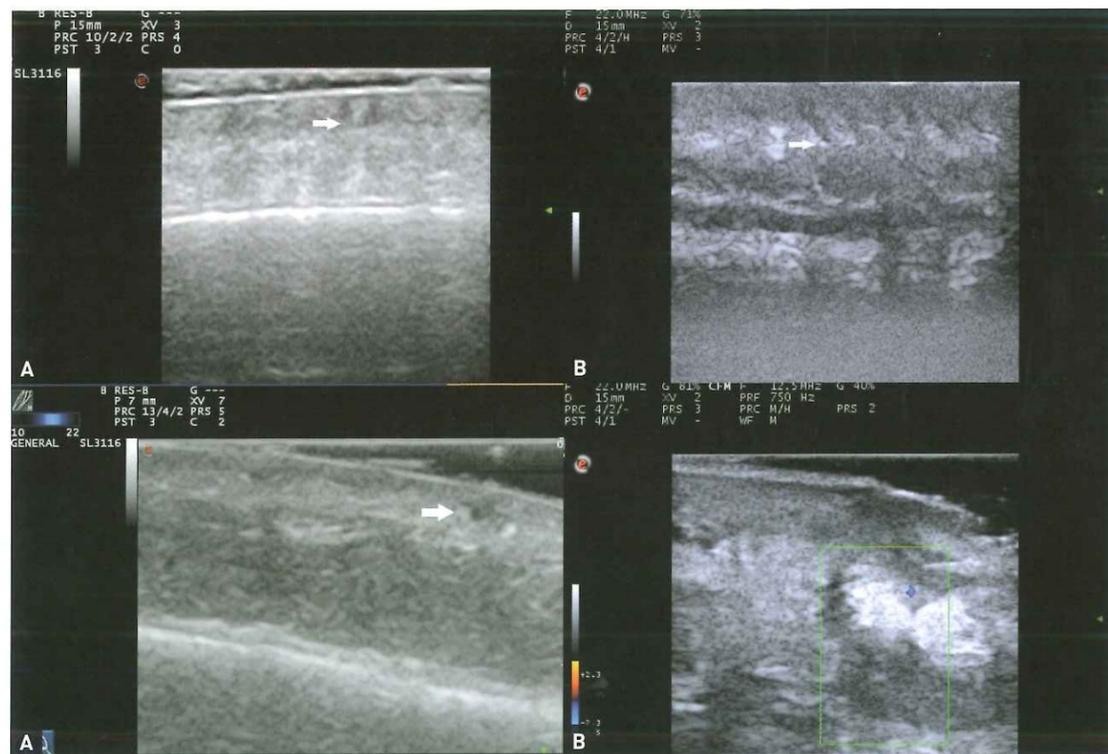
La alopecia androgénica se debe tanto en el hombre como en la mujer al aumento de sensibilidad a los andrógenos o sus metabolitos. Esta sensibilidad se manifiesta como una disminución en el tamaño del folículo o miniaturización.

En un reciente artículo, la Dra. Worstman, recoge las características ecográficas de 33 individuos con alopecia androgénica frente a 10 sujetos sin alopecia. Los datos ecográficos más característicos de la alopecia androgénica fueron la menor profundidad de los mismos (Fig. 16.3 A). En este estudio ex vivo de los folículos se encontró que los folículos pilosebáceos de los pacientes con alopecia androgénica presentaban

TABLA 16.1. Resumen de ecografía de las alopecias

Alopecia	Engrosamiento folicular	Doppler color/ Power Doppler	Otros
Alopecia androgénica	+/-	-	Acortamiento del tallo folicular
Alopecia areata	+ / ++	- / +	Es variable según el estado de repoblación
Liquen plano pilar/alopecia frontal fibrosante	++	++	En fases terminales hay desaparición folicular
Foliculitis decalvante o suffodiens	++ / +++	++ / +++	Con el tratamiento disminuye la vascularización

- ausente, + aumento leve, ++ aumento moderado, +++ aumento intenso.



**Figura 16.3.** **A.** Alopecia androgenética. La profundidad de los folículos es uniformemente menor que en el cuero cabelludo normal (flecha). **B.** Alopecia areata. Engrosamiento-ensanchamiento folicular (flecha). **C.** Alopecia frontal fibrosante activa. Engrosamiento hipoeicoico folicular (flecha). **D.** Foliculitis decalvante. Gran inflamación folicular con incipiente aumento de flujo sanguíneo en el eco Doppler color.

un patrón bilaminar y trilaminar en comparación con los sujetos control.

#### CLAVE DIAGNÓSTICA

**En la alopecia androgenética se observa menor profundidad de los folículos.**

#### Alopecia areata

En la alopecia areata se observan folículos que tienden a ser más gruesos que los de los pacientes sin alopecia, habitualmente, sin aumento de flujo local. Este patrón podría corresponderse con la presencia del infiltrado linfocítico perifolicular, que se aprecia en la anatomía patológica de la enfermedad (Fig. 16.3 B).

#### ECOGRAFÍA DE LAS ALOPECIAS NO CICATRICIALES MÁS FRECUENTES

##### Liquen plano pilaris, alopecia frontal fibrosante

El liquen plano pilar a nivel folicular se caracteriza por la presencia de pápulas violáceas descamativas perifoliculares. La alopecia frontal fibrosante se considera en la actualidad como una variante final de esta enfer-

medad, en la que se aprecia también, desde el punto de vista histológico, un infiltrado linfocítico variable con la progresiva cicatrización de los folículos.

Desde el punto de vista de la ecografía cutánea, los folículos en este tipo de alopecia se aprecian también engrosados y, en ocasiones, presentan refuerzo posterior (Fig. 16.3 C). No se suele apreciar aumento de flujo sanguíneo local.

##### Foliculitis decalvante o suffodiens

La foliculitis decalvante forma parte de los procesos inflamatorios asociados a la tetrada de la oclusión folicular (acné conglobata, acné queiloideo de la nuca e hidradenitis supurativa), que se caracterizan por la presencia de comedones asociados a inflamación folicular o perifolicular intensa. Desde el punto de vista ecográfico, existe una inflamación menos delimitada que en procesos anteriores, que se extiende hacia la dermis e, incluso, hacia el tejido celular subcutáneo, hallazgo similar a los de la hidradenitis supurativa. Suele haber aumento de flujo sanguíneo, evidenciado mediante Doppler, asociado a las áreas hipoeicoicas dermosubdérmicas perifoliculares (Fig. 16.3 D).

#### PARA RECORDAR

- El folículo pilosebáceo se aprecia ecográficamente en forma de líneas hipoeicoicas oblicuas que rodean al tallo piloso.
- En la alopecia areata, los folículos de las placas con actividad tienden a ser más gruesos que en los pacientes sin alopecia, por la presencia del infiltrado linfocítico perifolicular sin aumento de flujo local.
- En la foliculitis decalvante, la inflamación es más difusa; se puede extender hacia dermis profunda y tejido celular subcutáneo, hallazgos similares a los de la hidradenitis supurativa.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Alfageme F, Cerezo E. Ecografía en patología folicular. *Actual Med* 2014;99:(793) Supl:42-68.
- Paus R, Cotsarelis G. The biology of hair follicles. *N Engl J Med* 1999; 341:491-497.

- Wortzman X, Guerrero R, Wortzman J. Hair Morphology in Androgenetic Alopecia. *Sonographic and Electron Microscopic Studies. J Ultrasound Med* 2014;33:1265-1272.
- Wortzman X, Wortzman J, Matsuoka L *et al.* Sonography in pathologies of scalp and hair. *Br J Radiol* 2012;85:647-655.

## Ecografía de las enfermedades de la uña

David Vidal Sarró, Cristina Rubio Flores

### RESUMEN CONCEPTUAL

- Las enfermedades de la uña forman una parte importante de la dermatología que muchas veces supone un auténtico reto diagnóstico y terapéutico.
- Hasta hace pocos años, la exploración clínica, la biopsia cutánea y el cultivo micológico eran las únicas herramientas empleadas para el diagnóstico, pero en los últimos años la ecografía de alta frecuencia con Doppler ha demostrado ser de utilidad.
- La ecografía permite valorar las estructuras anatómicas de la uña y su vascularización en tiempo real y es una prueba diagnóstica sencilla e indolora que puede ser útil en muchos casos.

### ECOGRAFÍA DE LA UÑA NORMAL

El aparato ungueal es una estructura compleja compuesta por varias estructuras. A continuación se describen desde el punto de vista ecográfico:

- **Tabla ungueal.** Estructura trilaminar constituida por 2 líneas hiperecoicas bien definidas que corresponden con las láminas ventral y dorsal, y una zona anecoica o hipoecoica entre estas dos líneas.
- **Lecho ungueal.** Zona hipoecoica que se encuentra entre la falange distal y la tabla ungueal. Con el Doppler se puede observar un ligero flujo vascular debido a la presencia de arteriolas.
- **Falange distal.** La línea continua hiperecoica bien definida que se observa debajo del lecho ungueal es el hueso cortical, rico en calcio. En la parte proximal de la falange distal se observan estructuras lineales homogéneas hipoecoicas, que se corresponden con la inserción distal de los tendones extensor y flexor del dedo.
- **Pliegue proximal.** Área hiperecoica que incluye la piel hasta el eponiquio (cutícula) y el tejido que cubre la tabla ungueal más proximal.
- **Matriz ungueal.** Área hiperecoica que queda por debajo de la tabla ungueal más proximal. Con

el Doppler se puede observar un ligero flujo vascular.

- **Pliegues laterales.** Áreas hiperecoicas a los lados de la tabla ungueal. Con el Doppler se pueden observar las arterias distales de los dedos.
- **Hiponiquio.** Área hiperecoica por debajo del borde libre de la tabla ungueal.

### NOTA TÉCNICA

En la parte proximal de la falange distal se identifica la inserción distal de los tendones extensor y flexor del dedo como estructuras lineales homogéneas hipoecoicas.

### PATOLOGÍA INFLAMATORIA

La ecografía ungueal es un excelente sistema de evaluación de las patologías inflamatorias de la uña. Los hallazgos ecográficos pueden contribuir no sólo a confirmar u orientar el diagnóstico, sino también a controlar la evolución y la respuesta a posibles tratamientos. Hay que destacar que los hallazgos ecográficos pueden observarse en uñas sin alteraciones morfológicas, y que los cambios ecográficos se pueden objetivar antes que los cambios clínicos.

### Psoriasis ungueal

La clínica de la psoriasis ungueal es muy variada.

La afectación de la **matriz ungueal** se manifiesta con piqueteado ungueal, leuconiquia, lúnula roja, traquioniquia, líneas de Beau y desmoronamiento de la lámina ungueal.

La afectación del **lecho ungueal** produce onicólisis, hiperqueratosis subungueal, mancha salmón o en gota de aceite y hemorragias en astilla. La paroniquia o perionixis, la acropustulosis y la pérdida ungueal son otras manifestaciones. Se observa engrosamiento (incremento de la distancia entre la lámina ventral de la tabla ungueal y la falange distal). Con el Doppler se observa un incremento de la vascularización del lecho y de la matriz ungueal.

En la **tabla ungueal** se observan diversas alteraciones ecográficas:

- Presencia de focos hiperecoicos en la lámina ventral.
- Pérdida de definición de la lámina ventral, y posteriormente de la dorsal.
- Disminución e incluso pérdida del espacio hipoeico intermedio.
- Engrosamiento de la tabla, formando una única lámina hiperecoica desestructurada e irregular (ondulada).
- Aparición de depresiones punteadas (piqueteado) en la tabla.

**Alteraciones del tendón extensor del dedo y de la articulación interfalángica distal.** En pacientes con entesitis, tenosinovitis y artritis psoriásica se han observado las siguientes alteraciones ecográficas:

- Engrosamiento del tendón.
- Pérdida de la estructura fibrilar del tendón.
- Focos hipoeicos (inflamación) en el interior del tendón.
- Focos hiperecoicos (calcificación) en el interior del tendón.
- Focos hipoeicos periféricos (aumento de líquido sinovial, tenosinovitis).
- Presencia de erosiones óseas, osteofitos en la superficie articular de la falange.
- Con el Doppler se ha observado un incremento de la vascularización.

### Alopecia areata

Los hallazgos ecográficos son tabla ungueal engrosada, ondulada (incremento de la concavidad), con estrías (traquioniquia) y con depresiones punteadas (piqueteado). Con el Doppler no se observa un incremento de la vascularización del lecho.

### Conectivopatías

En la esclerosis sistémica se ha descrito incremento de la concavidad de la tabla ungueal, engrosamiento y disminución de la ecogenicidad del lecho ungueal y disminución del flujo vascular del lecho ungueal.

#### CLAVE DIAGNÓSTICA

En la dermatomiositis, la ecografía puede objetivar los depósitos periungueales de calcio (calcinosis), que normalmente se localizan en la punta de los dedos y se evidencian como focos hiperecoicos con sombra acústica posterior.

En el lupus eritematoso sistémico, la ecografía evidencia un incremento del grosor de la tabla y lecho ungueal.

El Doppler permite valorar el flujo vascular de los capilares periungueales y subungueales en pacientes con enfermedad de Raynaud, esclerosis sistémica, dermatomiositis, lupus eritematoso sistémico y enfermedad indiferenciada del tejido conectivo.

### Onicomiosis

Los hallazgos ecográficos en las onicomiosis son variables. En las fases iniciales sólo se evidencia un engrosamiento irregular de la tabla ungueal, pero en estadios avanzados de la infección, también se observa un incremento del lecho ungueal y de su vascularización.

### ECOGRAFÍA DE LA PATOLOGÍA TUMORAL UNGUEAL

Los tumores de la uña tienen manifestaciones clínicas poco específicas y es difícil establecer su tamaño y localización exacta, por lo que la ecografía con Doppler puede ser de gran ayuda en su diagnóstico, localización y planificación quirúrgica.

### Verruga subungueal

Imagen hipoeicoica, generalmente, de forma fusiforme o nodular. Se asocia a un engrosamiento de las tablas ventral y dorsal de la lámina ungueal con incremento del espacio entre ambas. Normalmente, no presenta vascularización, salvo las localizadas en el hiponiquio, que pueden presentar un incremento del flujo dérmico subyacente.

### Queratoacantoma

Imagen bien circunscrita con ecogenicidad mixta (hipoeicoica y anecoica), remodelación cortical, erosión

de los márgenes óseos y presencia de refuerzo acústico posterior.

### Onicomatricoma

Imagen hiperecoica excéntrica en la matriz y lecho ungueal. Puede presentar en su interior puntos lineales hiperecoicos. Se ha observado remodelación o cambios erosivos en el margen óseo, hipervascularidad y expansión del pliegue ungueal proximal.

### Fibrosis

Imagen uniforme hipoeicoica nodular u oval en el lecho de la uña que puede afectar a la matriz. Los tumores de gran tamaño pueden tener remodelación del margen óseo. Son, generalmente, hipovasculares, con excepción del angiofibroma, que se puede presentar con pequeños vasos con flujo venoso o arterial de baja velocidad.

### Exostosis subungueal

Imagen lineal hiperecoica con sombra acústica posterior que conecta con la línea hiperecoica del margen óseo de la falange distal. Normalmente, desplaza la lámina hacia arriba y no hay vascularización. En la periferia de las exostosis se puede ver tejido hipoeicoico mal definido, resultado de la reacción inflamatoria y cicatrización secundaria (Fig. 17.1).

#### CLAVE DIAGNÓSTICA

Una imagen lineal hiperecoica con sombra acústica posterior que conecta con la línea hiperecoica del margen óseo de la falange distal es característica de la exostosis ungueal.

### Quiste mixoide sinovial

Imagen hipoeicoica o anecoica, ovalada o redondeada, con refuerzo acústico posterior y ausencia de flujo sanguíneo. En ocasiones se observa un tracto tortuoso anecoico que comunica la lesión con la articulación interfalángica distal. Se puede observar engrosamiento, irregularidad y desplazamiento de la placa ungueal en el mismo eje de la compresión ungueal.

### Granuloma piógeno

Imagen mal definida hipoeicoica en el lecho ungueal. Una o ambas láminas de la tabla se pueden engrosar y/u ondular. Se pueden detectar grados variables de flujo sanguíneo en su interior, desde hipo a hipervascularización (con flujo arterial).

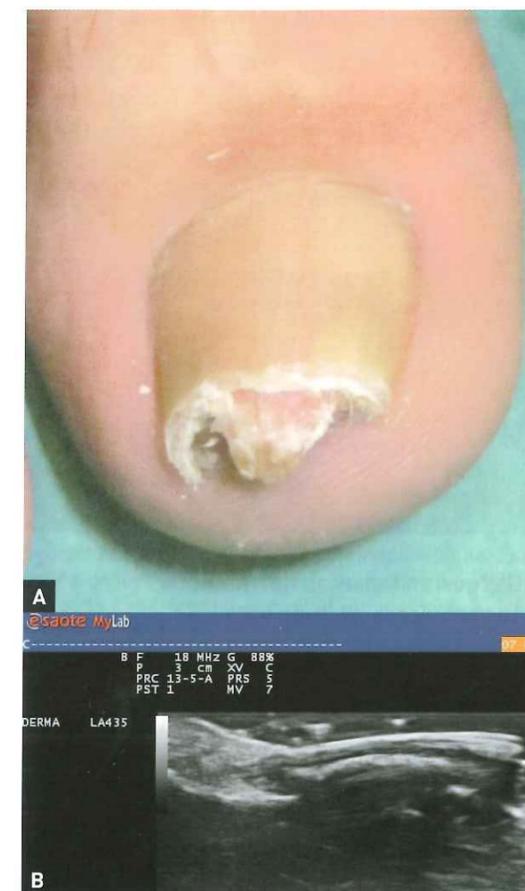


Figura 17.1. Exostosis subungueal. A. Imagen clínica. B. Imagen longitudinal en modo B [Esaote MyLab25, 18 MHz].

### Tumor glómico

Imagen nodular hipoeicoica situada en el lecho ungueal con aumento de la vascularización. Se detecta flujo sanguíneo arterial intratumoral y es común ver remodelación del margen óseo de la falange distal por debajo del tumor, lo que refleja el crecimiento lento del tumor.

### Hematoma y absceso periungueal

Imágenes mal definidas anecoicas en el lecho ungueal, que pueden contener septos hiperecoicos en el interior.

### Hemangioma subungueal

Imagen hipoeicoica, escasamente definida, con incremento de la vascularización. En su interior pueden verse imágenes hiperecoicas con sombra acústica posterior que corresponden a flebolitos.

### Epitelioma espinocelular y melanoma

Imágenes hipocóicas con incremento de la vascularización. Las imágenes no son específicas, pero la ecografía es útil en la localización de éstas, permitiendo valorar su tamaño y sus relaciones con estructuras adyacentes, lo que ayuda, por tanto, a planificar la cirugía.

### ECOGRAFÍA DE LOS TRASTORNOS UNGUEALES EN LA INFANCIA

Aunque las enfermedades en las uñas son relativamente infrecuentes en los niños, existe un amplio espectro de trastornos congénitos, inflamatorios, infecciosos o tumorales que pueden aparecer en este grupo de edad. En estos casos, el examen ecográfico puede ayudarnos en el proceso diagnóstico.

### Hallazgos en las uñas normales en los primeros años de vida

Es normal que las uñas sean frágiles y delgadas, incurvadas por el extremo distal. Son frecuentes las líneas de Beau en las manos, la onicosquisis en los pies y la coiloniquia o uñas en cuchara, con inversión de la curvatura de la lámina ungueal, dando aspecto cóncavo dorsal. La exploración ecográfica traduce los cambios anatómicos descritos, sin observar otros hallazgos patológicos asociados.

### Mal alineamiento congénito de la tabla ungueal

Consiste en una desviación lateral de la lámina ungueal respecto al eje longitudinal de la falange distal. Puede exhibir coloración amarillenta, engrosamiento de la lámina ungueal o hematoma subungueal (secundario a traumatismos) y favorece la uña encarnada. Ecográficamente, suele haber un engrosamiento de la lámina y del lecho ungueal, y pueden detectarse fragmentos de lámina ungueal enclavados en los pliegues laterales en caso de asociar onicocriptosis. El lecho ungueal se muestra hipovascular en el Doppler.

### Pliegue ungueal hipertrófico del primer dedo

Suele presentarse de forma bilateral y simétrica. Ecográficamente, se objetiva el pliegue hipertrófico con dermis hipocógena, probablemente, secundaria a inflamación asociada. El lecho ungueal es normal. Puede asociar onicocriptosis, en cuyo caso observaremos la lámina ungueal enclavada en el pliegue.

### Traquioniquia

Es uno de los trastornos ungueales infantiles más frecuentes. Se define como una lámina ungueal de superficie áspera, resultado de inflamación leve en la zona proximal de la matriz ungueal. La lámina ungueal puede estar engrosada y asociarse a coiloniquia. Generalmente, aparece en múltiples uñas, denominándose "síndrome de las 20 uñas" cuando afecta a su totalidad. Se ha relacionado con varias dermatosis, fundamentalmente, alopecia areata, liquen plano, psoriasis o dermatitis atópica, aunque también puede aparecer como una manifestación aislada. Los hallazgos ecográficos descritos son hiperecogenicidad, engrosamiento y ondulación de la lámina ungueal. Habitualmente, el lecho ungueal está hipovascularizado en el Doppler, hecho que puede servir de ayuda para diferenciarlo de la psoriasis ungueal.

### Paroniquia aguda

Muy frecuente en la infancia, dada la frecuencia de traumatismos y el hábito de morderse las uñas. El dedo afectado muestra una apariencia eritematoedematosa, y puede llegar a formarse un absceso. Si la inflamación es grave, puede dañar la matriz ungueal, con resultado de onicomadesis u onicodistrofia residual. Ecográficamente, la inflamación del pliegue ungueal se traduce en hipocogenicidad y aumento de vascularización en el Doppler. En caso de absceso se observa un área anecoica que puede contener septos hiperecóticos en su interior.

### Traumatismo ungueal

Es frecuente y puede ocasionar hematoma subungueal, daño del lecho y/o matriz ungueal, avulsión ungueal e, incluso, fractura de la falange distal, que pueden objetivarse mediante ecografía cutánea. Los hematomas se identifican ecográficamente como depósitos anecogénicos, asociados generalmente a un lecho ungueal engrosado e hipocogénico. En zonas de heridas se aprecia hipocogenicidad subyacente, que puede llegar a alcanzar la matriz ungueal. Podemos identificar cuerpos extraños que se hayan enclavado accidentalmente en el lecho ungueal, como astillas, metales, cristal o materiales sintéticos. Cuando éstos son de naturaleza orgánica, suelen mostrarse como estructuras hiperecóticas laminares o bilaminares. El cristal o el metal pueden inducir un artefacto de reverberación. Alrededor del cuerpo extraño se encuentra un área hipocogénica que traduce inflamación y formación de granuloma, con hipervascularización en el Doppler.

El traumatismo repetitivo sobre las uñas producido por determinados hábitos o tics puede producir un daño en la lámina ungueal, que da lugar a depresiones centrales transversas o estriaciones paralelas. En la distrofia canalicular media de Heller se produce un defecto en la línea media de la lámina ungueal, correspondiente a una depresión longitudinal en forma de canal, del que parten hendiduras menores oblicuas en dirección distal, dando una imagen de abeto invertido. Ecográficamente se observan los cambios correspondientes en el espesor de la lámina ungueal, dando a ésta un aspecto irregular, e hipocogenicidad del lecho ungueal proximal y del pliegue ungueal proximal, a nivel central. En el Doppler suele detectarse hipovascularización.

### Onicocriptosis

Suele deberse a mal alineamiento congénito de la uña, a hipertrofia del pliegue ungueal lateral o al desarrollo de uña encarnada en la zona distal del pliegue lateral favorecido por el uso de calzado estrecho o corte inapropiado de la uña. Ecográficamente, se objetiva la lámina ungueal enclavada en el pliegue ungueal lateral, pudiendo cuantificar la longitud de uña enclavada, que suele estar rodeada de una zona hipocogénica correspondiente a inflamación local y tejido de granulación, con hipervascularización en el Doppler (Fig. 17.2).

### Onicomadesis

Se define como la separación de la lámina ungueal proximal de la matriz ungueal, que puede dar lugar al desprendimiento completo de la uña. Junto con las líneas de Beau forma parte de un espectro de manifestaciones resultantes de un daño puntual de la matriz ungueal, debido a enfermedades sistémicas graves, infecciones (típico tras infección por enterovirus, por ejemplo, en la enfermedad pie-mano-boca), fiebre alta, fármacos, déficit nutricional, inflamación periungueal o traumatismo. Ecográficamente, pueden identificarse dos o más fragmentos de lámina ungueal separados. Pueden detectarse también otros cambios, como engrosamiento e hipocogenicidad del lecho ungueal y disrupción anecogénica en la lámina ventral.

### Retroniquia

Se debe al enclavamiento de la lámina ungueal en la región proximal. Puede presentarse 3-6 meses después de una enfermedad sistémica grave, afectando a varios dedos, o como consecuencia de traumatismo local en dedos aislados. Clínicamente se observa una paroni-



**Figura 17.2.** Onicocriptosis. Se objetiva el fragmento de lámina ungueal enclavado en el pliegue ungueal lateral (marcado con flecha) así como el aumento de vascularización en dicho pliegue en el Doppler, secundario a inflamación.

quia crónica en el pliegue proximal y ocasionalmente alteración del aspecto de la lámina ungueal, que puede asociar onicomadesis. Ecográficamente, encontramos una distancia anormalmente corta entre el origen de la lámina ungueal y la base de la falange distal. Es útil comparar con la uña contralateral no afectada para objetivar la diferencia. Puede detectarse también engrosamiento de la lámina ungueal, con disminución de ecogenicidad en el pliegue ungueal proximal y en el lecho ungueal proximal, así como engrosamiento variable de la matriz ungueal.

### Melanoniquia

La forma más frecuente es la melanoniquia longitudinal, generalmente, debida a un nevus melanocítico. El melanoma ungueal es excepcional en la infancia, pero la presencia de pigmentación periungueal asociada (signo de pseudo-Hutchinson) y los cambios en el color y la anchura de la banda sí son habituales. La ecografía generalmente no muestra cambios diagnósticos en la melanoniquia debida a un nevus melanocítico, incluso puede no detectar los cambios asociados a melanoma en fases tempranas. Un aumento de vascularización local y/o áreas hipocóicas mal definidas serían sospechosos de malignidad. Ayuda a descartar una masa subungueal hipocóica bien definida que se observaría en un melanoma más avanzado y puede ser útil para evitar la realización de biopsias con mayor morbilidad.

## PARA RECORDAR

- La psoriasis ungueal suele comenzar con un engrosamiento de la tabla ungueal y pérdida de definición de la lámina ventral, y, posteriormente, de la dorsal. También se produce un incremento de la vascularización del lecho y la matriz ungueal.
- En el quiste mixoide o sinovial se observa una lesión hipo/anecoica ovalada o redondeada, con refuerzo acústico posterior y ausencia de flujo sanguíneo. En ocasiones se observa un tracto tortuoso anecoico que comunica la lesión con la articulación interfalángica distal.
- La traquioniquia se caracteriza ecográficamente por hipercogenicidad, engrosamiento y ondulación de la lámina ungueal, sin aumento de la vascularización, a diferencia de la psoriasis ungueal.

## BIBLIOGRAFÍA

Vidal D, Echeverría B, García-Gavín J, Pérez-Pérez LC. Ecografía aplicada al manejo de la patología de la uña. *Actas Dermosifiliogr* 2015;106(Supl 1):49-55.

Wortsman X. Sonography of the nail. En: Wortsman X, Jemec G, editors. *Dermatologic ultrasound with clinical and histologic correlations*. New York: Springer, 2013: 419-77.

Wortsman X, Wortsman J, Guerrero R, Soto R, Baran R. Anatomical changes in retronychia and onychomadesis detected using ultrasound. *Dermatol Surg* 2010;6:1615-20.

Wortsman X, Wortsman J, Soto R, Saavedra T, Honeyman J, Sazunic I, Corredoira Y. Benign tumors and pseudo-tumors of the nail: a novel application of sonography. *J Ultrasound Med* 2010;29:803-16.

## Sección III

## Ecografía en dermoestética

18. Ecoanatomía facial
19. Diagnóstico ecográfico del pániculo adiposo y de sus principales alteraciones: paniculopatía edematofibrosesclerótica, lipodistrofia y lipoatrofia semicircular
20. Ecografía de los materiales de relleno inyectables

# Ecoanatomía facial

Ricardo Aguiló Vega

### RESUMEN CONCEPTUAL

- El conocimiento de la compleja anatomía facial es fundamental a la hora de realizar cualquier procedimiento que afecte a la cara.
- Conocer e identificar adecuadamente las estructuras musculares vasculares y nerviosas faciales es la base del éxito en la aplicación de todos los procedimientos de Dermoestética.
- Este capítulo pretende hacer un breve resumen de la anatomía de la musculatura facial y la ecoanatomía de los músculos que debe tener en cuenta el médico que va a realizar tratamientos mínimamente invasivos.

### PIEL Y TEJIDOS BLANDOS

La superficie de la cara puede dividirse en unidades faciales. Éstas corresponden a la frente, las sienes, las mejillas, la nariz, los párpados, los labios y el mentón. Dentro de cada unidad, la piel tiene diversas características, como color, textura, grosor y movilidad.

La capa epidérmica de la piel de la cara varía ampliamente en grosor, siendo la de los párpados (0,04 mm) la más delgada de todo el cuerpo humano. La dermis contiene un plexo vascular superficial y uno profundo. El plexo vascular superficial, también conocido como plexo subepidérmico, recorre la dermis papilar justo por debajo de la epidermis, donde envía una arcada de asas capilares dentro de cada papila dérmica. El plexo profundo o plexo dérmico rodea a los apéndices cutáneos en la dermis reticular y está formada por vasos más grandes. La grasa subcutánea varía ampliamente en grosor y textura; es más gruesa en las concavidades de la mejilla, en las sienes y en el cuello. Los lóbulos de grasa subcutánea están divididos por septos fibrosos que contienen vasos sanguíneos y linfáticos, y nervios. Estos septos representan un segmento del sistema superficial músculo-aponeurótico.

### SISTEMA APONEURÓTICO SUPERFICIAL (SMAS)

Se trata de una capa fibromuscular continua que cubre e interconecta los músculos que se utilizan para la expresión facial. El SMAS proporciona un marco conceptual para comprender las capas faciales de la cara. El término músculo aponeurótico fue utilizado a causa de las fibras musculares poco frecuentes observadas en la fascia sobre la parótida. El SMAS divide la grasa subcutánea en dos capas. Contienen septos fibrosos que se extienden a través de la grasa y se une a la dermis por encima, actuando como una red para distribuir las contracciones de la musculatura facial a la piel. Los principales vasos y nervios tienen relaciones constantes con el SMAS dentro de cada región de la cara.

### GRUPOS MUSCULARES FACIALES

Los músculos de expresión facial pueden agruparse en cinco amplios grupos: tres en la parte superior de la cara y dos la inferior. Los músculos principales que hay que destacar son los que se describen a continuación.

RECUERDA

MÚSCULOS FACIALES

PARTE SUPERIOR DE LA CARA

- Epicraneales
  - Músculo occipitofrontal
  - Corrugador de la ceja
- Nasales
  - Piramidal de la nariz y nasal
- Orbitarios
  - Orbicular de los párpados

PARTE INFERIOR DE LA CARA

- Orales
  - Orbicular de la boca
  - Cigomático mayor y menor
  - Elevador del ángulo de la boca
  - Elevador del labio superior
  - Depresor del labio inferior
  - Mentoniano
  - Masetero

MÚSCULOS DEL CUELLO

- Platisma

MÚSCULOS EPICRANEALES

Músculo frontal (venter frontalis del músculo occipitofrontal)

Forma parte del músculo del cuero cabelludo, denominado occipitofrontal, constituyendo la porción anterior de éste. Se extiende desde la aponeurosis epicraneal a nivel del vértex craneal, hasta las cejas, posibilitando la elevación de éstas, y produciendo así una mirada de sorpresa. De esta forma provoca las arrugas transversales de la frente al fruncir el ceño.

En función del estado de la relajación o contracción del paciente, la ecoestructura varía desde isoecogénica



Figura 18.1. Músculo frontal en contracción (izquierda) y relajación (derecha).

(se delimitan mejor los vientres musculares), en contracción, a más ecogénica en relajación, determinada ésta por los septos fibroadiposos (tabique subcutáneo interlobar) (Fig. 18.1).

NOTA TÉCNICA

El músculo frontal varía en su ecoestructura en función del estado de relajación (más hiperecogénica por los septos fibroadiposos) o contracción (más isoecogénica).

Músculo superciliar (corrugador)

El músculo corrugador de la ceja o superciliar (*M. corrugator supercilii*) se origina en la porción nasal del frontal y se inserta lateralmente a nivel cutáneo en la región del tercio medio de la ceja, con una mayor o menor extensión, ubicándose bajo el orbicular de los ojos y el propio músculo frontal. Mediante su contracción, origina arrugas verticales a nivel de la glabella y por encima de ambas cejas. En cortes longitudinales se visualizan imágenes más isoecogénicas (anecoicas) (focos), que pueden sugerir los vientres musculares, dependiendo de la resolución del ecógrafo, y las características del paciente que tengamos, el vientre muscular en contracción podrá estar mejor o peor definido más o menos isoecogénico con orientación de sus fibras oblicuas, visualizándose focos más ecogénicos (septos interlobares) a la dermis con inserción de forma gradual (Fig. 18.2).

MÚSCULOS NAALES

Músculo prócero o piramidal de la nariz (M. procerus)

Es una pequeña tira muscular que continúa al músculo occipitofrontal. Se dirige desde la región frontal



Figura 18.2. Músculo corrugador bilateral en (corte transversal) en contracción.



Figura 18.3. Músculo piramidal en contracción.

central, pasando por la raíz nasal o puente nasal, hasta insertarse en la piel situada a nivel de la glabella. Tracciona hacia abajo la porción inferior de la ceja, causando arrugas transversales sobre el puente nasal.

Tanto en cortes transversales (eje corto) como en cortes longitudinales (eje largo) se visualiza un vientre muscular de ecoestructura isoecogénica que discurre desde la región frontal hasta la piel de la glabella. Se pueden ver, en algunas ocasiones, dos haces hipoeecogénicos respecto a la ecoestructura anexa sobre la parte superior del dorso de la nariz (eje largo), que corresponde a la cortical del hueso (línea blanca) (Fig. 18.3).

Músculo nasal

Este músculo tiene dos partes:

- **Porción alar.** se origina en la cara del maxilar superior por encima de los incisivos y se inserta en el cartílago de la nariz. Esta porción dilata los orificios nasales.
- **Porción transversal.** Tiene su origen justo por encima de la porción alar y se extiende en forma de lámina fina sobre el dorso del cartílago nasal hacia el ala contra lateral de la nariz. La contracción de este músculo desplaza el ala de la nariz hacia la línea media. Su contracción puede contribuir, también, junto con la porción superior del elevador del labio superior y del ala de la nariz y la porción inferior del orbicular de los párpados, a la formación de las arrugas de conejo oblicuas.

Músculo depresor del tabique nasal o músculo mirtiforme

Éste músculo pequeño se origina en la espina nasal del maxilar superior y se inserta en la porción proximal

de los cartílagos laterales inferiores. Su contracción desplaza la punta de la nariz hacia abajo y cierra ligeramente los orificios nasales.

Al realizar cortes longitudinales y transversales (eje largo y corto) sobre el dorso del cartílago nasal se visualiza una imagen más isoecogénica de pequeño tamaño, aproximadamente, 2 mm, anexa a la línea cortical del hueso nasal, que tiene similares características ecográficas al realizar cortes a nivel del tabique nasal.

MÚSCULOS ORBITARIOS

Músculo orbicular de los párpados

Es un amplio esfínter muscular con abundantes inserciones dérmicas. De hecho, este músculo está ligado a la dermis muy fina del párpado y resulta complicado separarlo mediante la disección de la piel que reviste el párpado. Tiene sus orígenes cerca del ángulo medio del ojo. Aunque desde el punto de vista anatómico aparece como una única lamina, en los párpados superior e inferior, el músculo orbicular se divide en tres porciones: pretarsal preseptal y orbital. Cada una de estas divisiones se origina en el tendón del palpebral medio o en la región media del hueso orbital. Lateralmente, las porciones pretarsal y preseptal se insertan en el tendón del palpebral lateral. El músculo orbicular de los párpados actúa como depresor de la región lateral de la ceja. La porción lateral del orbicular de los párpados es asimismo responsable de las patas de gallo. Ecográficamente, se visualizan imágenes más isoecogénicas (anecoicas), finas, de pocos milímetros (2 mm) dependiendo de las características del paciente. Si se le manda contraer el músculo al paciente, se pueden visualizar los septos interlobares y se delimitan mejor los vientres musculares en contracción (Fig. 18.4).



Figura 18.4. Músculo orbicular de los párpados en contracción.

**NOTA TÉCNICA**

En el músculo orbicular de los párpados, responsable de "las patas de gallo", se delimitan mejor los vientres musculares y se visualizan los septos interlobares en contracción.

**MÚSCULOS ORALES****Músculo orbicular de los labios (orbicularis oris)**

Este músculo rodea a la boca y se inserta en la piel del ángulo bucal y en los labios. Presenta un importante entrecruzamiento con los músculos próximos, sobre todo, en el modíolo. Al paciente se le pide que silbe o que haga la acción de besar para proyectar los labios hacia delante. Ecográficamente, si se realiza un corte longitudinal (eje largo) sobre el músculo orbicular superior, visualizamos una imagen más isocogénica, que varía de tamaño en función de que le digamos al paciente que contraiga o no. Si se oblicua la sonda, se pueden identificar la submucosa labial y los dientes (Fig. 18.5).

**Músculo depresor del ángulo de la boca o triangular (depressor anguli oris, m. triangularis)**

Deprime, como su propio nombre indica, el ángulo oral desde la porción antero-lateral de la línea mandibular. Este músculo se dirige hacia la comisura y el modíolo, dónde se entrecruza con los músculos cigomáticos. Junto con el platisma, origina el surco labio-mandibular y es el responsable de las arrugas de marioneta. La ecoestructura es isocogénica, visualizándose mejor los vientres musculares cuando se manda contraer (hacer



**Figura 18.5.** Músculo orbicular de los labios en corte transversal.

pucheros). Está situado por encima del cuadrado del mentón (depressor del labio inferior).

**Músculo depresor del labio inferior (depressor labii inferioris) o cuadrado del mentón**

Se origina en la mandíbula, al lado del mentón y se inserta por arriba en el labio inferior (el músculo orbicular de la boca). Se encuentra parcialmente cubierto por el músculo depresor del ángulo de la boca en su parte inferior. Para explorarlo se pide al paciente que descienda el labio inferior, intentando mostrar los dientes inferiores. Tracciona el labio en sentido inferior y discretamente lateral, como ocurre al mostrar impaciencia. Su ecoestructura es isocogénica y se visualizan mejor los vientres musculares cuando se manda al paciente que contraiga este músculo (intentando mostrar los dientes inferiores). Está situado por debajo del triangular del mentón (depressor del ángulo de la boca).

**Músculo mentoniano (mentalis)**

Es un pequeño músculo que se inserta en la mandíbula. Tiene su origen en las eminencias alveolares de los incisivos inferiores y se dirige hacia la piel del mentón. Su contracción excesiva produce numerosos hoyuelos en el mentón, dándole el aspecto de hueso de melocotón. Eleva la piel de la barbilla, como sucede, por ejemplo, al expresar duda. Si realizamos un corte transversal (eje corto) sobre el músculo mentoniano, se ve una imagen más ecogénica, que corresponde a la borla del mentón. Si realizamos un corte longitudinal (eje largo), se observan con facilidad las extensiones dérmicas (Fig. 18.6).



**Figura 18.6.** Músculo mentoniano en eje largo. Se observan las proyecciones a los tabiques dérmicos.

**Músculos cigomáticos**

**Músculo cigomático mayor (zygomaticus major).** Se inserta en la cara lateral del hueso cigomático y se dirige al ángulo de la boca (modíolo). Para su exploración se pide al paciente que sonría (risa) al tiempo que intenta tirar de las comisuras de los labios hacia arriba.

**Músculo cigomático menor (zygomaticus minor).** Es un músculo inconstante; cuando está presente, desde su inserción en la cara lateral del hueso cigomático, por dentro del cigomático mayor se dirige hacia el ángulo de la boca por encima del anterior, para conectarse al orbicular. La acción de los cigomáticos se pone de manifiesto por la aparición de arrugas paralelas en la zona ínfero-lateral de la región orbicular externa. La ecoestructura de los cigomáticos es isocogénica, visualizándose mejor los vientres musculares, y septos fibroadiposos, cuando se manda contraer, desplazar el ángulo de la boca lateralmente y hacia arriba.

**Músculo elevador del labio superior y del ala de la nariz (levator labii superioris alaeque nasi)**

Desde su origen en la apófisis frontal del hueso maxilar se inserta en la piel del ala nasal y del labio superior. Al pedirle al paciente que eleve alternativamente un lado y otro del labio superior, se comprueba que se dilata la nariz ipsolateral.

**Músculo elevador del labio superior (levator labii superioris)**

Se origina en el borde infraorbitario para llegar hasta el labio superior. Para su exploración se pide al paciente que haga una sonrisa cínica o lobuna (que muestre el incisivo superior). Si realizamos un corte longitudinal (eje largo) sobre el músculo elevador del labio superior (mas superficial), visualizamos una imagen más isocogénica, que varía de tamaño en función de que le digamos al paciente que contraiga o no. Si oblicuamos la sonda, al elevar el labio superior, podremos identificar a nivel más profundo una imagen más isocogénica que corresponde al ángulo de la nariz.

**Músculo masetero (masseter)**

Parte del reborde inferior del arco cigomático y llega hasta el ángulo y borde inferior de la mandíbula.

Si pedimos al paciente que apriete los dientes es fácil palparlo.

Es el músculo más grande y, por tanto, más fácil de identificar en la cara. Su ecoestructura es isocogénica (se delimitan mejor los vientres musculares y la fascia muscular), visualizándose los septos fibroadiposos intramusculares.

**MÚSCULOS DEL CUELLO****Platisma**

El interés de este músculo superficial es doble. Por una parte, por ser depresor de la comisura bucal y, por otra, por ser responsable de la formación de las bandas platismales del cuello. Desde la primera costilla, clavícula, acromion y piel anterior del tórax se dirige por la cara anterior del cuello hasta la mandíbula en su parte media y hasta la comisura bucal en su extensión lateral. Para ponerlo de manifiesto se le pide al paciente que apriete la mandíbula y la desplace hacia delante. Esta maniobra también es útil para resaltar las bandas. Se visualiza una imagen más isocogénica de pequeño grosor, que corresponde al platisma, en el eje largo longitudinal por encima de la fascia del músculo esternocleidomastoideo.

**AGRADECIMIENTOS**

Al Profesor Dr. F. Clasca Cabre, Cátedra de Anatomía de la Universidad Autónoma de Madrid, y al Dr. J. R. Martínez Menendez, Cirujano Plástico, por su ayuda en la disección y exploración en cadáver.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Casado Sánchez C, Martínez Méndez JR, Álvarez García-Peñuela. Disección anatómica de la musculatura mímica facial: revisión iconográfica de apoyo a los tratamientos complementarios en rejuvenecimiento facial. *Cir Plast Iberolatinoam* 2011;37:91-96.
- González Ulloa *et al.* Preliminary study of the total restoration of the facial skin. *Plast Reconstr Surg* 1954;13:151.
- Volk GF, Pohlmann M, Finkensieper M, Chalmers HJ, Guntinas-Lichius O. 3D-Ultrasonography for evaluation of facial muscles in patients with chronic facial palsy or defective healing: a pilot study. *BMC Ear Nose Throat Disord.* 2014 Apr 25;14:4. doi: 10.1186/1472-6815-14-4.

## Diagnóstico ecográfico del pániculo adiposo subcutáneo y de sus principales alteraciones: paniculopatía edematofibroesclerótica, lipodistrofia y lipoatrofia semicircular

Pablo Naranjo García, Fernando Alfageme Roldán

### RESUMEN CONCEPTUAL

- La ecografía de alta resolución es una técnica de elección para el estudio del pániculo adiposo in vivo.
- Las distintas alteraciones del tejido celular subcutáneo presentan patrones ecográficos diferentes.
- La ecografía permite valorar la eficacia de los distintos tratamientos de las alteraciones en el tejido celular subcutáneo.

### INTRODUCCIÓN. ANATOMÍA DEL TEJIDO CELULAR SUBCUTÁNEO

El pániculo adiposo subcutáneo (PAS) es una de las capas del sistema de cubiertas del ser humano y está situado inmediatamente por debajo de la dermis cutánea. Está compuesto por lóbulos de grasa, tejido conjuntivo laxo, vasos y nervios. La fascia superficial (FS), por la que discurren los vasos sanguíneos y linfáticos que irrigan la piel, se compone de un conjunto de septos fibrosos paralelos a la piel, que dividen el PAS en dos capas (Fig. 19.1): la capa areolar o superficial y la capa lamelar o profunda (también denominada capa reticular). Dicha fascia, que existe en la mayoría de las regiones del organismo, suele localizarse a una profundidad media entre 0,8 cm (en individuos muy delgados) y 3 cm (en individuos obesos o con acumulación adiposa localizada). Las regiones laterales del abdomen (hipocondrios, flancos y fosas ilíacas) son las únicas del organismo que preservan la misma proporción entre el grosor de la capa areolar y el de la lamelar, tanto en el individuo delgado como en el obeso. La capa lamelar presenta mayor número de láminas de tipo conjuntivo que la areolar, formando trabéculas por donde pasan vasos de mayor calibre. Efectivamente, los vasos más profundos tienen mayor calibre que los superficiales y se originan en el sistema musculoponeurótico subyacente. Existen también unos septos fibrosos

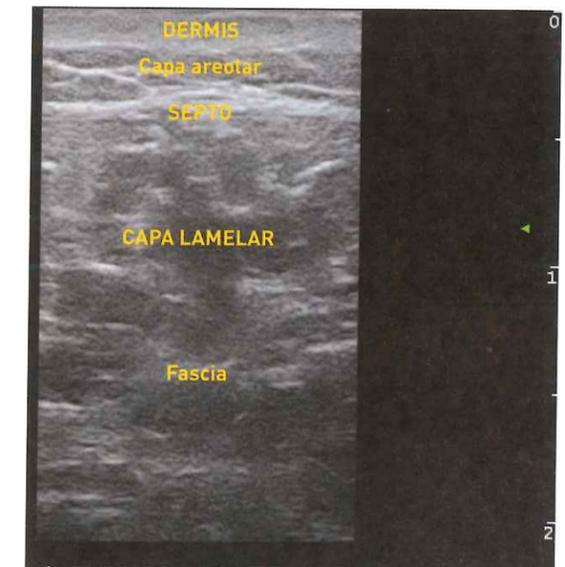


Figura 19.1. Estructura del pániculo adiposo.

verticales (trabéculas interlobulares) que conectan la dermis reticular (capa más profunda de la dermis) con la fascia profunda (que en muchos casos se fusiona con la fascia muscular), con el fin de estabilizar el PAS. La distribución de estos septos fibrosos varía según el sexo de la persona.

## PANICULOPATÍA EDEMATOFIBROESCLERÓTICA

La paniculopatía edematofibroesclerótica (PEFE) o paniculopatía hipertrófica puede ser un estado fisiológico normal en mujeres post-adolescentes, cuyo objetivo es la optimización del almacenamiento de triglicéridos intraadipocitarios, con el fin de garantizar la disponibilidad de aporte calórico durante el embarazo y la lactancia.

Con una prevalencia superior al 90% de las mujeres, el ideal corporal femenino de nuestra sociedad actual ha estigmatizado este inestetismo, llegando incluso a transformarlo en una nueva "enfermedad degenerativa": la **CELULITIS**.

La medicina se ha visto forzada durante las últimas cuatro décadas a buscar tratamientos efectivos para la PEFE, pero sólo el exhaustivo conocimiento de su fisiopatología y el adecuado diagnóstico de su estadio evolutivo permitirán al terapeuta optar por la combinación de técnicas más adecuada para obtener y, posteriormente, mantener, los mejores resultados estéticos.

La evaluación diagnóstica con medios tan dispares como la termografía, videocapilaroscopia, linfocintigrafía, ecografía, Doppler color, resonancia magnética, etc. han permitido durante los últimos años mejorar el conocimiento de la PEFE.

En la ecografía se observa edema intersticial en el primer estadio histológico y en el segundo comienza la esclerosis. En el tercer estadio, los adipocitos se agrupan, al verse envueltos por fibras reticulares, adoptando una morfología micronodular a nivel de la capa areolar, y en el cuarto se forman, como consecuencia de la fusión de varios micronódulos contiguos, los macronódulos hiperecogénicos, y se evidencia una alteración vascular.

Como consecuencia de este conocimiento adquirido somos ya capaces de diagnosticar adecuadamente la situación evolutiva del paciente a tratar, lo que permite personalizar la mejor combinación terapéutica y evaluar posteriormente la eficacia de dicho protocolo de tratamiento, pudiendo en cualquier momento modificarlo para obtener el mayor beneficio estético posible. Se distinguen en la PEFE tres formas de afectación diferentes del tejido conectivo e intersticial, caracterizadas por la presencia de lipedema asociado a linfedema y/o a lipodistrofia.

La ecografía superficial permite diagnosticar en la PEFE una reducción del espesor de la dermis y la aparición de herniaciones hipocogénicas intradérmicas, que corresponden a protrusiones de lóbulos de grasa subcutánea. La disminución de la densidad intradérmica

ca puede valorarse mediante ecógrafos que dispongan de sofisticados sistemas de Software adaptados a dichas mediciones, como el Dermascan C (Cortex Technology, Dinamarca) o el Collagenoson (Minhorst, Alemania). El aumento en la concentración de glucosaminoglicanos en la matriz extracelular es responsable de la compresión a nivel de la microvascularización capilar, así como de la disminución en el retorno venoso. Este incremento en la presencia de glucosaminoglicanos puede ser evidenciado por ecografía superficial como una banda hipocogénica a nivel de la unión dermohipodérmica.

### CLAVE DIAGNÓSTICA

**En la paniculopatía edematofibroesclerótica se observa una reducción del espesor de la dermis y aparición de herniaciones hipocogénicas intradérmicas, que corresponden con protrusiones de los lóbulos de grasa subcutánea.**

El aumento de espesor del PAS en pacientes con PEFE ha sido evidenciado por ecografía, aunque este valor por sí solo no permite determinar su gravedad. De hecho, en estudios realizados con resonancia magnética de alta resolución es precisamente el aumento del espesor de la capa areolar o superficial del PAS el que ha demostrado tener mayor relación con el aspecto clínico de la PEFE. Los pequeños septos fibrosos (también denominados hebras fibrosas) son más finos a nivel de la capa areolar del PAS en pacientes con celulitis.

La relevancia clínica de la existencia de una alteración de la microvascularización asociada a la PEFE fue descrita por primera vez en 1990 por el profesor Sergio Curri. Así pues, se procedió unos años más tarde a establecer una correlación directa entre la gravedad de la celulitis y la existencia de disminución en el flujo vascular a ese nivel mediante Doppler. Esta disminución del flujo vascular en la capa areolar se podría justificar por la existencia de un proceso isquémico en la vascularización que se encuentra en la propia fascia superficial. La ecografía Doppler color permite hoy en día obtener unas imágenes muy fidedignas sobre la disminución en la cantidad de flujo microvascular de la capa areolar.

Aunque es posible cuantificar algunas características cutáneas y subcutáneas, como el espesor, la densidad intradérmica y las irregularidades de la unión dermohipodérmica mediante ecografía (Fig. 19.2) con sondas lineales superficiales, esta técnica diagnóstica continúa siendo dependiente del operador. En efecto, una pequeña variación en la presión ejercida sobre la sonda puede provocar un cambio en los valores referidos (espesor y profundidad) y en la densidad de las estructuras estudiadas.



Figura 19.2. Nódulo de celulitis en modo B (superior) y elastografía inferior.

### LIPODISTROFIA

La lipodistrofia o presencia de esteatomas es una alteración del metabolismo o de los depósitos de grasa. En las mujeres, la obesidad es de tipo ginoide, por lo que los acúmulos de grasa localizada suelen producirse en glúteos, trocánteres y muslos. Sin embargo, en los hombres, la obesidad es de tipo androide, es decir que dichos acúmulos tenderán a producirse en abdomen y flancos. Estos acúmulos de grasa, que se producen fundamentalmente a nivel de la capa lamelar o profunda del PAS, tienen escasa tendencia a la movilización (cuando el paciente pierde peso) en comparación con el resto de la grasa corporal.

Es precisamente a nivel de la capa lamelar o esteatomérica donde suelen producirse los acúmulos de grasa localizada. Se optará por pautar un determinado protocolo de tratamiento en función del espesor de la capa lamelar con respecto al espesor total del PAS, de la cantidad de fibrosis y de la compactación del tejido graso a este nivel. En efecto, la elastografía aplicada mediante sondas lineales superficiales de 15-18 MHz permitirá cuantificar lo "duro" o "blando" que es el PAS, siendo este dato de gran importancia a la hora de



Figura 19.3. Lipodistrofia. Se aprecian diferencias entre pániculo normal (control) y el que presenta acúmulo de grasa en pared abdominal de un varón.

decidir el tipo de terapia a realizar (Fig. 19.3). Sabemos que un tejido fibrosado responde bien al tratamiento con radiofrecuencia, ya que dicha técnica facilita la compactación del tejido. Sin embargo, en un tejido fibrosado, los ultrasonidos verán limitada su capacidad de penetración y serán menos efectivos en el tratamiento de dicha capa lamelar. La medición por ecografía de la reducción del espesor del PAS permitirá cuantificar la eficacia del tratamiento realizado.

### NOTA TÉCNICA

**La elastografía permite cuantificar el grado de fibrosis de la lipodistrofia, siendo este dato de gran importancia a la hora de decidir el tipo de terapia a realizar.**

### LIPOATROFIA SEMICIRCULAR

La lipoatrofia semicircular es una paniculopatía atrófica benigna y reversible que se caracteriza por una atrofia del PAS, pero que no altera la estructura de la piel, y que afecta principalmente a la región de los muslos. La lesión se caracteriza por la aparición de unas bandas semicirculares, unilaterales o bilaterales, deprimidas, localizadas, generalmente, en la región anterior y lateral del muslo, a una altura aproximada de 72 cm del suelo. Fue descrita por primera vez en 1974. Excepcionalmente, puede afectar a otras zonas, como los antebrazos. Afecta más a las mujeres que a los hombres, en una proporción de 6:1, bien por mayor preocupación estética por parte de las mujeres que lleva a consultar por las lesiones o bien debido por la predisposición del PAS de éstas.

Su etiología es poco conocida y tiene un origen probablemente multifactorial, habiéndose descrito

varias hipótesis. La teoría más aceptada en la actualidad es la que explica estas lesiones como consecuencia de microtraumatismos de repetición en determinados trabajos y a la presión mantenida en las zonas afectadas por prendas de vestir ajustadas. La lipoatrofia semicircular también se ha relacionado con la exposición a los campos electromagnéticos generados por el cableado y los equipos informáticos en el ambiente de trabajo y con la acumulación de cargas electrostáticas en objetos de oficina, como impresoras, ordenadores, mesas, etc., que producirían cambios en las propiedades bioeléctricas intrínsecas de la piel, pudiendo activar a los macrófagos que producen lipofagia.

Ecográficamente se aprecia una hiperecogenicidad a nivel del PAS, que afecta inicialmente al territorio adyacente a la fascia superficial, llegando incluso a perderse la nitidez de dicha capa conjuntiva, y que afecta posteriormente a todo el grosor del PAS (Fig. 19.4).



Figura 19.4. Lipoatrofia semicircular. Se aprecia hiperecogenicidad localizada y disminución del pániculo adiposo (flechas).

La disminución de la humedad ambiental favorece la presencia de este tipo de cargas. De igual forma, el tipo de tecnología de uso ofimático presente en estos entornos propicia la generación de electricidad estática, factores que según algunos autores describen, favorecerían la aparición de la lipoatrofia semicircular en este tipo de edificaciones. El cuerpo humano es un buen conductor y en ambientes con humedad relativa baja, acumula cargas electrostáticas que dan lugar a potenciales de varios miles de voltios. La ropa utilizada tiene mucha influencia en la generación de electricidad estática, ya que las prendas de seda, lana y fibra sintética constituyen una fuente real de esta energía con el rozamiento de las mismas.

El calzado como elemento de posible descarga a tierra adquiere así mismo gran importancia en este fenómeno. La elección de los materiales de contacto es determinante en la reducción de las cargas electrostáticas generadas por dicho contacto. Con ello se trata de evitar que entren en contacto materiales que tengan afinidades electrónicas muy diferentes. Con la reducción de la presión de contacto entre los materiales se disminuye la transferencia de cargas electrostáticas, siendo el control adecuado de la temperatura de contacto de las superficies un factor fundamental y determinante en la transferencia de carga.

El paciente con riesgo de desarrollar lipoatrofia semicircular sería mujer con ropa sintética, manga corta, pantalones ajustados y suela de zapato sintética o de goma, mobiliario de oficina que tenga mesa con conexión a tierra, silla de material que acumule carga electrostática y humedad ambiental baja.

#### PARA RECORDAR

- La paniculopatía edematofibroesclerótica pasa por diferentes estadios: edema intersticial en la primera fase y fenómenos de esclerosis en la segunda. En el tercer estadio, los adipocitos se agrupan adoptando una morfología micronodular, fusionándose finalmente en macronódulos hiperecogénicos.
- En la lipoatrofia semicircular se aprecia una hiperecogenicidad en el tejido celular subcutáneo, que afecta inicialmente al territorio adyacente a la fascia superficial y llega incluso a perderse la nitidez de dicha capa.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Curri S. Inquadramento nosologico e classificazione delle panniculopatie da stasi (classification of panniculopathy by venous lymphatic stasis). In: *Flebologia*. Torino, Italy: Minerva Medica, 1990: 1:15-19.
- Dahl PR, Salla MJ, Winkelmann RK. Localized involutonal lipoatrophy: a clinicopathologic study of 16 patients. *J Am Acad Dermatol* 1996;35:523-8.
- Jeziorska M, Nagasae H, Salamonsen LA, Woolley DE. Immunolocalization of the matrix metalloproteinases gelatinase B and stromelysin 1 in human endometrium throughout the menstrual cycle. *J Reprod Fertil* 1996;107(1):43-51.
- Linares-García R, Cuerda-Galindo E, Naranjo García P. Semicircular Lipoatrophy: an electrostatic hypothesis. *Dermatology* 2015;230:222-227.
- Mascaró JM, Ferrando J. Lipoatrophia semicircularis: the perils of wearing jeans? *Int J Dermatol* 1982;21:138-9.
- Mirashed F, Sharp JC, Krause V *et al*. Pilot study of dermal and subcutaneous fat structures by MRI in individuals who differ in gender, BMI, and cellulite grading. *Skin Res Tech* 2004;10:161-68.
- Ortonne P, Zartarian Z, Verschoore M *et al*. Cellulite and skin ageing: is there any interaction? *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2008;22:827-34.

# Ecografía de los materiales de relleno inyectables

Francisco Manuel De Cabo-Francés

### RESUMEN CONCEPTUAL

- El implante de relleno realizado con finalidad estética es uno de los procedimientos más frecuentes en medicina estética.
- En la mayoría de los casos, los propios pacientes desconocen el tipo de material de relleno. El objetivo de este capítulo es que la ecografía nos ayude a identificarlos.
- Podremos conocer sus características, su comportamiento a lo largo del tiempo, probablemente, su procedencia, y evitar o prevenir incompatibilidades con futuros tratamientos.
- La ecografía es una técnica que se puede realizar de forma inmediata, a la cabecera del paciente, no es invasiva, es reproducible y permite seguir la evolución en el tiempo.

### INTRODUCCIÓN

En los países donde se practica medicina y cirugía plástica, la mayoría de los tratamientos son no quirúrgicos o poco invasivos. La demanda de los procedimientos de relleno se mantiene al alza, ya que las indicaciones para la colocación de los *fillers* son cada vez son más amplias. Se ha pasado de sencillos tratamientos para rellenar arrugas y surcos hasta la restauración de volumen perdido en el tejido, siendo verdaderos tratamientos de rejuvenecimiento que se aplican a medida que aparecen los signos del envejecimiento con la edad. El aumento del número de inyecciones con materiales de relleno conlleva también el incremento de los efectos desfavorables, lo que hace imprescindible conocer la supervivencia del material inyectado, su localización en el tejido y/o su posible migración a otras zonas fuera de donde se desea que ejerza su función.

### ECOGRAFÍA. PATRONES ECOGRÁFICOS

Con el fin de facilitar la identificación de los implantes y poder diferenciarlos, la ecografía permite clasificar las imágenes en tres tipos de patrones. Y aunque a veces no podamos distinguirlos unos de otros dentro

del mismo patrón, sí podemos conocer qué implante no es, posibilidad interesante porque puede condicionar o no futuros tratamientos.

#### Patrón vacuolar

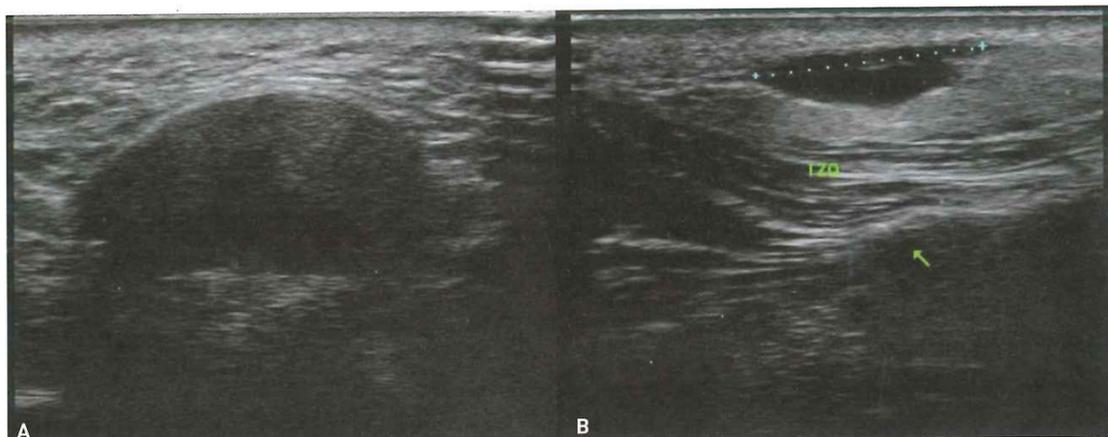
Se trata de grandes o pequeñas colecciones anecoicas que habitualmente cogen forma redondeada, fusiforme u ovalada. Habitualmente, no presentan cápsula, aunque algunos implantes pueden formarlas, como explicaremos más adelante.

#### Patrón en nevada

Se trata realmente de un artefacto sónico que se caracteriza por presentar una zona ecogénica amorfa que impide el reconocimiento de los tejidos. Además, produce una barrera para la señal de la sonda, que impide ver el tejido subyacente más allá del material de relleno.

#### Patrón heterogéneo o mixto

Este patrón se trata de un cajón de sastre, donde las alteraciones que provocan estos productos son más difíciles de detectar, ya que no forman colecciones definidas, sino que difunden a través del tejido, provocando



**Figura 20.1.** Dos formas de visualización de un relleno de poliacrilamida. **A.** Se observa una clara colección anecoica, con una fina cápsula que actúa de endoprótesis. **B.** Entre *calipers* se ve una colección anecoica de menor tamaño, con una cápsula casi indetectable, pero bien delimitada.

muchas veces alteraciones de forma sutil que incluso pueden no identificarse.

**RELLENOS Y SUS PATRONES**

Los hemos dividido en dos grupos, los no reabsorbibles o permanentes y los reabsorbibles.

**No reabsorbibles o permanentes**

**Polialquilamida**

**Imagen ecográfica**

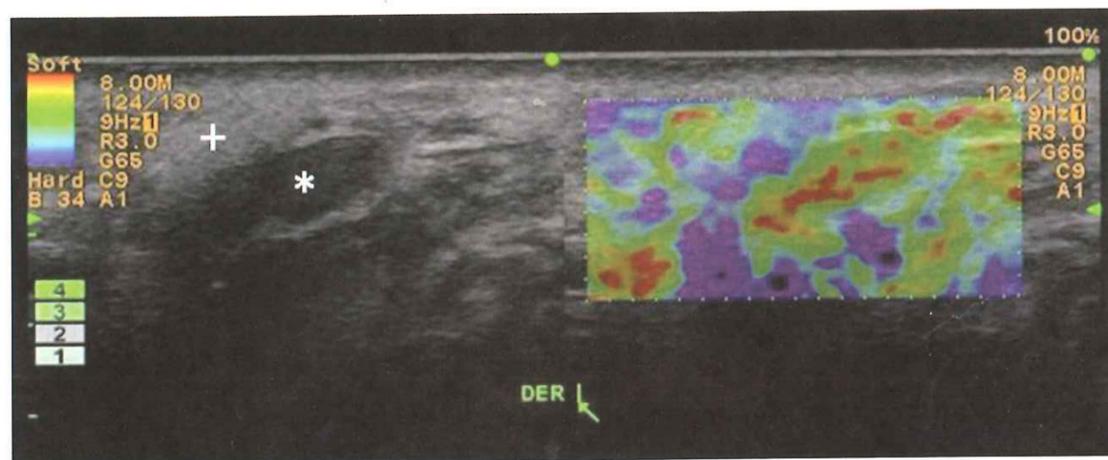
En el estudio ecográfico se presenta como una gran vacuola anecoica o un conjunto de ellas, de límites bien definidos (Fig. 20.1 A). No difunde hacia el medio

donde se inyecta y esto hace que sea el único relleno que permite la estimación de la cantidad impuesta. En ocasiones, se pueden apreciar varias vacuolas separadas unas de otras. Esta distribución depende de la manera como inyecta, sobre todo, a nivel facial. A veces, migran depósitos de gran volumen.

**Poliacrilamida**

**Imagen ecográfica**

Es un hidrogel, que también da lugar a una endoprótesis una vez inyectado. Debido a estas características, la imagen ecográfica que se obtiene es vacuolar, de aspecto quístico y anecoica (Fig. 20.2). Tiene un aspecto similar a la imagen de polialquilamida, con



**Figura 20.2.** En la imagen marcada con (\*) se observa la colección anecoica, redondeada, característica del relleno de poliacrilamida. Rodeando a dicha imagen se ve un aumento de la ecogenicidad, marcado con (+), con pérdida del tono hipoeecogénico del tejido adiposo y borramiento de la unión dermohipodérmica. La elastografía muestra una elasticidad media del relleno y dureza en la reacción.



**Figura 20.3.** Imagen característica del patrón en nevada. Obsérvese que no pueden distinguirse las estructuras más profundas.

menor tamaño, dado que entre sus indicaciones no está el relleno de grandes defectos de volumen.

**Aceite de silicona o silicona inyectable líquida**

**Imagen ecográfica**

Se identifica porque se observa una ecogenicidad amorfa con un patrón de ecos en tormenta de nieve o en nevada (Fig. 20.3).

**Polimetilmetacrilato**

**Imagen ecográfica**

Ecográficamente, puede parecerse a la silicona fluida. Su imagen ecográfica se presenta como una hiperecogenicidad amorfa (Fig. 20.4) o bien como punteados hiperecogénicos con artefacto de cola de cometa.



**Figura 20.4.** Marcada con asterisco (\*) vemos una imagen ecogénica amorfa, que deja algo de sombra y sugiere la presencia de implante de polimetilmetacrilato.

**Reabsorbibles o no permanentes**

**Ácido hialurónico**

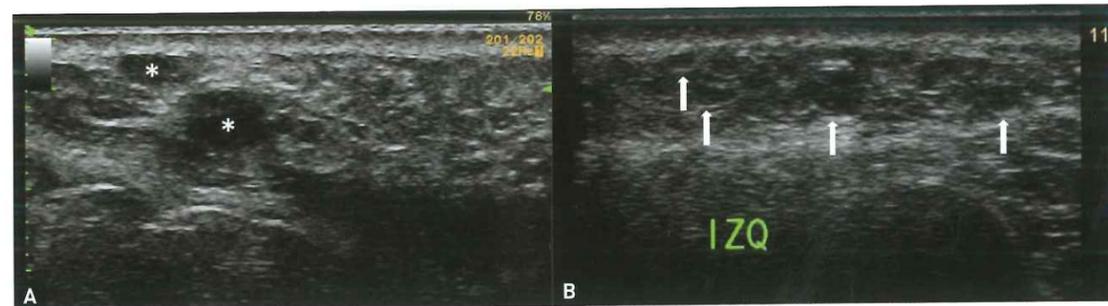
**Imagen ecográfica**

La imagen ecográfica del ácido hialurónico es típicamente vacuolar y anecoica (Fig. 20.5). Cuando el ácido hialurónico está formado por partículas grandes o está reticulado, se puede observar una colección anecoica de tamaño variable. Este tamaño es variable en función de la cantidad depositada y su localización.

**Polisacárido recubierto de alginato**

**Imagen ecográfica**

La imagen ecográfica que resulta es de tipo vacuolar y anecoica, aunque va perdiendo la esfericidad uniforme de los rellenos de ácido hialurónico o polia-



**Figura 20.5.** A. Colecciones anecoicas redondeadas marcadas con (\*) de ácido hialurónico con el característico patrón vacuolar. B. Si el ácido hialurónico es de muy baja reticulación, la vacuola puede ser muy pequeña (flechas).

crilamida, dando formas más irregulares que van desde redondeadas hasta fusiformes.

### Ácido poli-L-láctico

#### Imagen ecográfica

Ecográficamente, este producto no se colecciona, difunde a través del medio en que se inyecta, perdiendo el tono hipocogénico normal del tejido adiposo y obteniéndose una imagen ecogénica o hiperecogénica, con atenuación de la ecogenicidad y/o incluso desaparición de los tractos conectivos (Fig. 20.6).

### Fosfato tricálcico

#### Imagen ecográfica

Este *filler* reabsorbible contiene partículas de beta fosfato tricálcico, suspendidas en un gel de ácido hialurónico. Es importante saber esto porque la imagen ecográfica en los primeros días de la imposición del producto puede ser vacuolar y, pasadas las primeras semanas, comportarse con un patrón heterogéneo, con

aumento de ecogenicidad, una vez reabsorbida el agua del ácido hialurónico.

### Hidroxiapatita cálcica

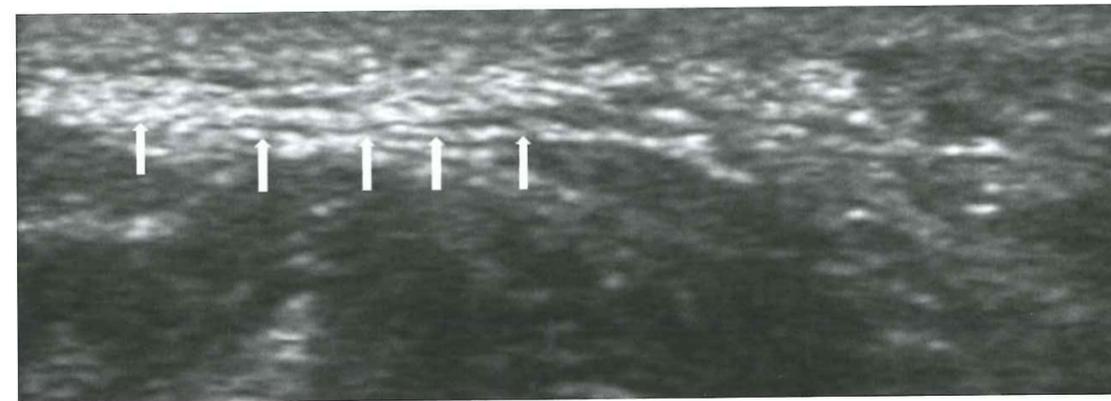
#### Imagen ecográfica

Es importante saber que las microesferas de hidroxiapatita cálcica de 25 a 45 micras, van suspendidas en un gel de carboximetilcelulosa. Esto probablemente condiciona su imagen ecográfica que en los primeros días se comporta como una imagen ecogénica, algodonosa, probablemente, provocada por el vehículo donde va incluida. Pero a medida que van pasando las semanas, esa imagen se va perdiendo para quedar muy integrada en el tejido, viéndose un residuo hiperecogénico.

### Carboximetilcelulosa sódica

#### Imagen ecográfica

La imagen ecográfica que se observa es muy similar a la del ácido hialurónico, presentando un patrón vacuolar claro.



**Figura 20.6.** Ácido poliláctico en labio. Hay aumento del grosor, da un carácter ecogénico al tejido donde difunde. Si se coloca muy cerca de la dermis borra la unión dermo-hipodérmica.

## Reacciones adversas

### Yatrogenia

Pueden surgir tumoraciones secundarias a la técnica de inyección, que suelen aparecer cuando no se respetan las indicaciones señaladas para la inyección de cada producto de relleno (cantidad, profundidad o plano cutáneo de inyección, o proximidad a otros rellenos previos). Puede producirse edema o eritema, aunque ambos suelen resolverse en pocas horas; en ocasiones, puede haber equimosis o producirse un hematoma, que puede detectarse por ecografía al igual que la presencia de un implante en el interior de un músculo facial.

### Reacción inmunológica a cuerpo extraño

Con formación de granulomas, que pueden detectarse a través del estudio ecográfico, observándose imágenes hipocogénicas, sólidas, de bordes netos y de formas más o menos redondeadas.

### Abscesos

Son infrecuentes cuando se tienen en cuenta las medidas higiénicas y asépticas propias de un procedimiento médico. No obstante, en determinados casos se producen abscesos que pueden ponerse de manifiesto por la ecografía. Son hipocogénicos, más o menos heterogéneos, de bordes irregulares, espiculados e, incluso, a veces, desdibujados.

### Reacciones adyacentes al implante

Muchas veces, en la vecindad de los materiales de relleno observamos un aumento de la ecogenicidad que les rodea. Esta hiperecogenicidad que se observa es una reacción del tejido que rodea al implante. A veces, esta reacción se autolimita, quedando circunscrita al *filler* y, en otras ocasiones, la reacción estrófica es más viru-

lenta, pudiendo provocar cambios en el tejido celular subcutáneo, dermis e incluso en el patrón ecográfico. Esto sucede, sobre todo, en *fillers* que dan una estructura vacuolar y que pierden sus límites, al reaccionar el organismo contra ellos. Pueden presentar material ecogénico en su interior o, incluso, pueden cambiar su patrón a uno heterogéneo o mixto.

### Migración del relleno

Es más probable con materiales que se coleccionan en vacuolas y poseen poca difusión hacia el medio que los rodea. La silicona fluida cuando se administraba en forma de *bolus*, podía migrar hacia las partes declives de la cara tras la corrección de los surcos nasogenianos o los labios.

### Nódulos palpables pero no visibles

Puede ocurrir con cualquiera de los materiales que hemos visto. La valoración ecográfica pone de manifiesto cambios en el tejido celular subcutáneo. Son muy característicos los "nódulos" del ácido poli-L-láctico, que realmente no son nódulos o lesiones ocupantes de espacio, sino que son consecuencia de una "cementación" o compactación del tejido adiposo, que, al tacto, sugiere la presencia de nódulos.

### Adiponecrosis

Después de cualquier tratamiento estético invasivo, en función de la agresión que se realice en la hipodermis, se puede provocar la necrosis del tejido adiposo, que plantea una imagen ecográfica anecoica, habitualmente, ovalada.

Las reacciones antes tipificadas no son las únicas que se producen, pero sí son las más frecuentes y características.

## PARA RECORDAR

- La ecografía identifica tres tipos de patrones en los materiales de relleno inyectables:
  - Patrón vacuolar. Son colecciones anecoicas grandes o pequeñas, de forma redondeada, fusiforme u ovalada. Es el patrón más frecuente y típico del ácido hialurónico, la polialquilamida y la poliacrilamida.
  - Patrón en nevada. Zona ecogénica amorfa que impide el reconocimiento de los tejidos y las estructuras adyacentes. Es un artefacto. Es típico de la silicona.
  - Patrón heterogéneo o mixto. Colecciones no definidas que difunden a través del tejido, lo que ocurre con el ácido poli-L-láctico y el fosfato tricálcico.

**BIBLIOGRAFÍA**

Cornejo P, Alcolea JM, Trelles MA. Perspectivas en el uso de materiales de relleno inyectables para tejidos blandos desde nuestra experiencia. 1ª Parte. Cir Plast Iberolatinoam 2011; 37(4):393-402.

De Cabo-Francés FM, Alcolea JM, Bové-Farré I, Pedret C, Trelles MA. Ecografía de los materiales de relleno inyectables y su interés en el seguimiento diagnóstico. Cir Plast Iberolatinoam 2012; 38(2).

Worstman X. Identification and complications of cosmetic fillers. J Ultrasound Med 2015;34:1163-1172.

Sección IV

**Ecografía en situaciones especiales**

21. Valoración ecográfica del envejecimiento cutáneo
22. Ecografía cutánea del paciente pediátrico
23. Elastografía en dermatología
24. Intervencionismo cutáneo guiado por ecografía

# Valoración ecográfica del envejecimiento cutáneo

Ana Fernández-Tresguerres Centeno

### RESUMEN CONCEPTUAL

- En la ecografía de la piel se observan las variaciones que tienen lugar durante el proceso de envejecimiento.
- El espesor cutáneo y su ecogenicidad pueden usarse como parámetros de eficacia en los tratamientos de rejuvenecimiento cutáneo.

### INTRODUCCIÓN

La ecografía cutánea es un método no invasivo, rápido, accesible, fácil de usar, reproducible y económico. Hace relativamente poco tiempo que disponemos en el mercado de sondas de alta frecuencia (16-20 MHz), que permiten estudiar mejor la piel e identificar las variaciones que tienen lugar durante el proceso de envejecimiento en el espesor cutáneo y su ecogenicidad. Por ello, puede ser de ayuda para valorar ciertos rasgos del envejecimiento cutáneo y usarse como parámetros de eficacia en los tratamientos de rejuvenecimiento cutáneo.

### NOTA TÉCNICA

Para el estudio del envejecimiento cutáneo son necesarias sondas de muy alta frecuencia (a partir de 16-22 MHz).

El envejecimiento cutáneo es una combinación de dos factores: **cronoenvejecimiento**, cambios que tienen lugar por el paso del tiempo y que está determinado genéticamente, y **fotoenvejecimiento**, debido fundamentalmente a la exposición a radiación ultravioleta, pero en el que también influyen el tabaco y otros factores ambientales.

Histológicamente, en la epidermis existe un aplastamiento de la unión dermoepidérmica, con borramiento de las papilas dérmicas y, según algunos autores, atrofia

epidérmica. En la dermis hay una disminución del espesor dérmico, sobre todo, evidente a partir de los 80 años y antes incluso en zonas fotoexpuestas. En la dermis superficial, la rotura y desorganización de las fibras elásticas, y el acúmulo de un material amorfo rico en glucosaminoglucanos se conoce en dermatopatología como **elastosis solar** y está directamente relacionado con el fotoenvejecimiento. En cuanto a la hipodermis, debido a la redistribución de la grasa con el envejecimiento, se ve una disminución del volumen en algunas zonas como la cara y aumento del mismo en otras, como el abdomen.

### ENVEJECIMIENTO CUTÁNEO Y ECOGRAFÍA CUTÁNEA

Desde el punto de vista ecográfico, la piel se divide en (Fig. 21.1):

- **Epidermis.** Banda ecointensa, que en localizaciones acrales se puede observar como bilaminar.
- **Dermis.** Banda menos intensa y más gruesa que la anterior. Se distinguen dos niveles bien diferenciados, una zona hipoeoica superficial, correspondiente a la dermis papilar, y otra más hiperecoica de localización más profunda, que se corresponde con la dermis reticular. La dermis se separa de la hipodermis por una línea hiperecoica, la unión dermohipodérmica, también llamada "*dermal echogenic band*" (DEB).



Figura 21.1. Estructura ecográfica de la piel normal.

- **Hipodermis.** Banda hipocóica con ecos reticulados, que suele tener una banda ondulada de pequeño grosor (*fascia superficialis*) en la base.
- **Fascia muscular.** Banda hiperecólica delimitada por una área hipocóica de estructura lineal en la región inferior. Recubre la musculatura esquelética que está debajo.

La ecogenicidad de la piel se debe a la densidad de la matriz extracelular y varía significativamente con la edad, en correlación con el proceso de degradación que tiene lugar con el envejecimiento. Ya hemos dicho también que las capas de la piel sufren cambios en su espesor con el envejecimiento, cambios que habitualmente objetivamos con la histología, pero que gracias a las nuevas sondas de alta frecuencia también podemos ver con la ecografía cutánea.

Ecográficamente, el envejecimiento cutáneo se manifiesta con cambios de grosor y ecogenicidad en los distintos estratos cutáneos, sobre todo, en la dermis. Los parámetros en los que nos vamos a fijar para valorar el envejecimiento cutáneo con ultrasonidos son espesor total de la piel y la ecogenicidad, la banda subepidérmica de baja intensidad (*subepidermic low echogenicity band*, SLEB) y, siguiendo a algunos autores, también la banda hiperecólica en dermis profunda (*dermal echogenic band*, DEB).

### GROSOR TOTAL (GT)

El GT es la distancia perpendicular desde la epidermis (incluida) hasta el punto más profundo de dermis, donde empieza la hipodermis. El GT se considera un parámetro fisiológico objetivo que permite evaluar la influencia de factores endógenos o medioambientales, como la radiación UV, en la piel. El GT es variable

según la zona del cuerpo, disminuye con la edad y es menor en zonas fotoexpuestas, al igual que apreciamos con la histología.

### ECOGENICIDAD CUTÁNEA

#### SLEB

En 1988, Querleux *et al.* describieron una banda negra entre la epidermis y la dermis reticular y sugirieron que correspondía a la dermis papilar y al plexo subpapilar. La llamaron banda subepidérmica de baja intensidad (SLEB). En 1989, Rigal *et al.* demostraron que su espesor aumentaba con la edad y propusieron que esta banda podía ser un marcador del envejecimiento cutáneo. Desde entonces, muchos estudios se han centrado en esta estructura y hoy se sabe que corresponde con lo que histológicamente llamamos elastosis solar, debido a las alteraciones de las fibras de colágeno y elastina que tienen lugar en la dermis papilar junto con depósitos de glucosaminoglucanos subepidérmicos y aumento del contenido de agua en estas capas.

El SLEB es un fenómeno universal que se da en todas las etnias y razas, aunque es menos acusado en la raza afroamericana. Su grosor se correlaciona con la edad y su ecogenicidad disminuye con la edad, pero esto es más evidente en zonas fotoexpuestas (Fig. 21.2). Así pues, algunas áreas, como las mejillas o el dorso del antebrazo, tendrán unas bandas más marcadas que aquellas en las que la zona no está fotoexpuesta, como los glúteos o la cara interna de brazos y muslos.

Por otro lado, se puede encontrar SLEB en niños, pero se cree que en estos casos se debe a una mayor turgencia de la dermis papilar en la edad infantil.

Otro dato interesante de la SLEB lo aportaron Gnieadecka *et al.*, que encontraron variaciones diurnas en su espesor. Personas que tenían una SLEB ancho por la mañana, por la tarde lo tenían más fino y al revés también les pasaba. Estos cambios los atribuyen a cambios gravitacionales en el balance hídrico a lo largo del día. Por ello, los estudios de la SLEB deberían estandarizarse no sólo en cuanto al lugar del cuerpo donde se realizan, sino también en cuanto a la hora del día en que se realizan.

#### CLAVE DIAGNÓSTICA

**El fenómeno SLEB corresponde fundamentalmente a la elastosis solar, aunque puede haber variaciones por fenómenos relacionados con el balance hídrico o la turgencia de la dermis papilar, por lo que deben hacerse de manera estandarizada (misma hora del día, misma localización).**



Figura 21.2. A. Piel de niño de 5 años. B. Piel de varón de 70 años. → DEB, \* SLEB.

### MÉTODOS DE EVALUACIÓN DEL FENÓMENO SLEB

La valoración del grosor de la SLEB es un parámetro sensible a los cambios, según tratamientos y rápido de estimar. Se han descrito varios métodos de cuantificación de la SLEB para luego establecer comparaciones interindividuales o en el mismo individuo (Tabla 21.1). Elegir uno u otro depende fundamentalmente del tipo de estudio que se desee realizar y del equipo de ultrasonidos del que se disponga.

#### Grosor de la SLEB

Es el método más sencillo y disponible, pero el más criticado por los autores. Consiste en medir la distancia entre la banda ecolúcida de entrada que corresponde a la epidermis y el inicio de la banda ecointensa de la dermis reticular. Hay autores que recomiendan dibujar una línea recta entre ambas bandas y realizar la medición (en lugar de la medición puntal de la misma). La mayor crítica de los autores es que la medición puede variar de persona a persona, dependiendo de los extremos de medición. Por otro lado, en el grosor de la SLEB influye

Tabla 21.1. Métodos de valoración del envejecimiento cutáneo

<b>Métodos cuantitativos</b>
• Grosor de la SLEB
• Grosor de la SLEB/grosor total
• Número de LEP totales
• LEPu/LEPI
<b>Métodos cualitativos</b>
• Grados de SLEB (1-2-3)

SLEB: *Subepidermic low echogenic band* (banda hipocóica subepidérmica). LEP: *Low echogenicity pixel* (pixel de baja ecogenicidad). u: *upper* (superior). l: *lower* (inferior).

el grosor total de la piel, por lo tanto algunos autores dividen la SLEB por el grosor total de la piel. Por otro lado en SLEB de aspecto heterogéneo y no uniforme es a veces difícil de identificar los límites de la misma. La ventaja fundamental que presenta este parámetro es que es el más universalmente utilizado en todos los estudios y sus valores se pueden comprobar en las publicaciones de referencia para comparaciones interindividuales. Es un parámetro sensible también a los cambios según tratamientos y es fácil y rápido de estimar en cualquier equipo y por cualquier profesional. Por lo tanto, es útil, aunque idealmente debería complementarse con otros parámetros si es posible.

#### Grados de SLEB

Hay autores que intentan realizar una determinación semicuantitativa de la SLEB más allá de su grosor. Estas determinaciones se basan en que cuanto menos ecogénica es la SLEB o más áreas sin ecos existen en la SLEB, mayor es el envejecimiento. De esta forma podemos definir grados diferentes grados en la SLEB:

- Grado 0: ausencia de SLEB.
- Grado I: ausencia puntiforme de ecos subepidérmicos.
- Grado II: parches hipocóicos subepidérmicos.
- Grado III: banda continua hipocóica bien definida.

Este método de cuantificación ha demostrado su correlación con la edad en áreas fotoexpuestas pero presenta las mismas limitaciones de la SLEB, es decir, que podríamos encontrar un grado III en el glúteo de un paciente de 12 años por fenómenos de turgencia. Al ser una escala semicuantitativa, los estados intermedios son difíciles de diferenciar. Sin embargo, es un parámetro que podemos utilizar en consulta de manera inmediata y complementa al grosor de la SLEB.

### Píxeles de baja ecogenicidad (LEP)

Los LEP (*low echogenic pixels*) intentan cuantificar de manera cuantitativa los grados de SLEB. Necesitan un software que estime los píxeles con ausencia de ecos. Al ser una medida cuantitativa puede estar influida por varios parámetros, como el grosor total de la piel o el fenómeno de ganancia ecográfica. A más ganancia, menos SLEB y a menos ganancia, más SLEB. Por eso es importante que cuando se haga una medición de la SLEB se tenga en el ecógrafo un preset o programa predefinido para poder medirlo siempre igual.

Para tener en cuenta estos dos factores y realizar comparaciones interindividuales y teniendo en cuenta que el envejecimiento se evidencia en las capas altas de la dermis, hay autores que realizan el LEP de la mitad superior de la dermis (LEPu), dividido por el LEP de la parte inferior de la dermis: LEPu/(LEPI). Este parámetro guarda mayor correlación con el envejecimiento cutáneo en áreas fotoexpuestas. La desventaja es que se necesita un software especial que analice esos LEP y que no está disponible en los equipos convencionales actuales. No obstante, la gradación de SLEB es una medida indirecta de los LEP y ambas se correlacionan.

Para el análisis de imagen, en equipos que no tienen software de análisis se dispone de software de análisis de imagen para identificar las áreas de máximo contraste claro oscuro y su superficie relativa. Alfageme *et al.* recomiendan el Pixcavator, que permite analizar la dermis de manera cualitativa y cuantitativa, predefiniendo los parámetros para diferenciar las áreas de máximo contraste. Otra forma de realizar el análisis de los LEP, según Villegas *C et al.*, sería usar el Adobe Photoshop®

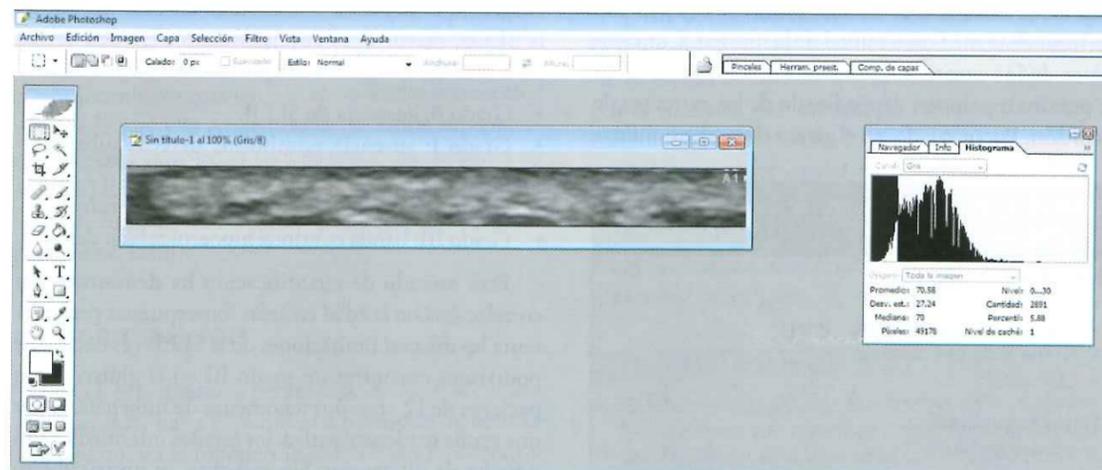


Figura 21.3. Dermis analizada por el histograma del Adobe Photoshop®, donde se cuentan los píxeles que van del rango 0 al 30. En este caso 16, 261.

(Fig. 21.3). Las imágenes que conseguimos en modo B están hechas en una escala de grises, que se representa en una escala numérica del 0 al 255, donde 0 es el negro y 255 el blanco. El rango considerado de baja ecogenicidad es aquel que va del 0 al 30. Así pues, el histograma que nos presenta el Adobe Photoshop® nos puede dar el número de píxeles que hay del 0 al 30 y, por tanto, cuantificar los LEP.

### DEB

La banda hiperecoica de la dermis profunda (*dermal echogenic band*, DEB) aparece tanto en zonas fotoexpuestas como en las protegidas por el sol, por lo que se la considera un marcador del cronoenvejecimiento y del fotoenvejecimiento. Disminuye su espesor con la edad, pero la tendencia a usarla como marcador es menos consistente que la de la SLEB.

### CONCLUSIONES

La ecografía cutánea es un nuevo método no invasivo que nos permite valorar *in vivo* aspectos tanto fisiológicos como patológicos del sistema tegumentario y aunque la histología sigue siendo el *gold standard* para estudiar la piel, cada vez más, supone una alternativa a la biopsia en dermatología en algunas patologías.

Esto cobra especial importancia en dermatología y medicina estética, donde con la identificación de los parámetros ecográficos de envejecimiento cutáneo podemos evaluar la eficacia de los tratamientos de rejuvenecimiento cutáneo de forma objetiva, en el momento y sin necesidad de hacer una biopsia, para mayor satisfacción de los pacientes (Fig. 21.4).

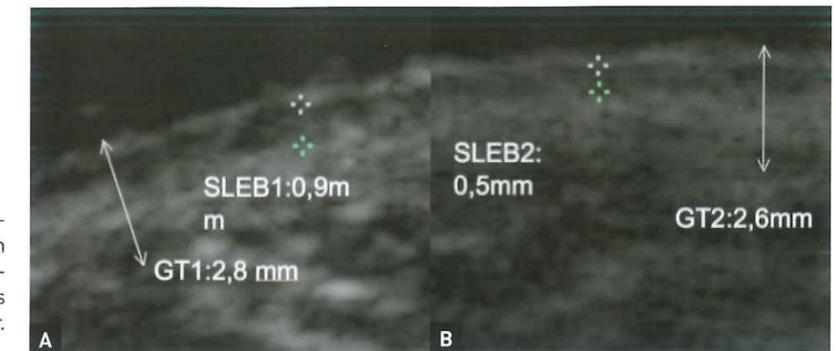


Figura 21.4. Mujer tratada con bioestimulación con PRP. A. SLEB antes del tratamiento. B. SLEB después del tratamiento. [Cortesía Dr. Alfageme.]

### PARA RECORDAR

Ecográficamente el envejecimiento cutáneo se manifiesta en cambios de grosor y ecogenicidad en los distintos estratos cutáneos. Los parámetros en los que nos vamos a fijar para valorar el envejecimiento cutáneo con ultrasonidos son:

- La disminución del espesor total de la piel, sobre todo, de la dermis, así como su ecogenicidad.
- La banda subepidérmica de baja intensidad (*subepidermic low echogenicity band*, SLEB) que equivale a la elastosis solar.
- La banda hiperecoica en dermis profunda (*dermal echogenic band*, DEB).

### BIBLIOGRAFÍA

- Alfageme Roldan F, Fernández-Tresguerres Centeno A, Burón I. Métodos ecográficos de evaluación del envejecimiento cutáneo y su tratamiento. *Piel* 2011;26:517-22.
- Diana Crisan, Monica Lupsor, Andree Boca, Maria Crisan, Radu Badea. Ultrasonographic assessment of skin structure according to age. *Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology (IJDVL)*. 2012;78(4):519.
- Fernández-Tresguerres Centeno A, Alfageme Roldán F, Burón

Álvarez I, Rodríguez Sánchez R, Villegas Fernández C. Bioestimulación cutánea con plasma rico en plaquetas autólogas. Estudio controlado con ecografía. *Piel* 2013;28:69-74.

Gniadecka M. Effects of ageing on dermal echogenicity. *Skin Res Technol* 2001;7:204-7.

Gniadecka M, Jemec GB. Quantitative evaluation of chronological ageing and photoageing in vivo: studies on skin echogenicity and thickness. *Br J Dermatol* 1998;139:815-821.

## Ecografía cutánea en el paciente pediátrico

Ana Isabel Rodríguez Bandera, Ángela Hernández Martín

### RESUMEN CONCEPTUAL

- La ecografía cutánea de alta resolución es una técnica inocua, indolora y no invasiva, particularmente útil en los niños. Aporta información diagnóstica sobre tumoraciones y bultos, permite caracterizar las anomalías vasculares y ayuda en el seguimiento de las enfermedades inflamatorias y tumorales. Además, es tranquilizadora para los padres, quienes perciben que se está intentando estudiar mejor la enfermedad. En este capítulo recogemos los hallazgos ecográficos de los motivos de consulta más frecuentes en dermatología pediátrica y aportamos recomendaciones prácticas sobre el manejo del niño pequeño que precisa una ecografía.

### INTRODUCCIÓN

Aunque todavía queda mucho por descubrir y describir, la Ecografía cutánea de alta frecuencia (ECAAF) se está convirtiendo en una herramienta imprescindible para el dermatólogo pediátrico. Se ha demostrado que es útil en el estudio de bultos y tumoraciones de origen diverso, de alteraciones del desarrollo embrionario, de anomalías vasculares (que se estudiarán en un capítulo aparte) y de procesos inflamatorios locales. Es especialmente atractiva en niños porque no es invasiva y, además, ayuda a explicar a los padres la patología de su hijo. Sin embargo, presenta algunas limitaciones, como la inespecificidad de las imágenes, la ausencia de suficiente respaldo en la literatura científica, la necesidad de entrenamiento por parte del dermatólogo y la dificultad de su realización en los niños más pequeños.

### NOTA TÉCNICA

**La ecografía está especialmente indicada en niños: es indolora, no invasiva, no emite radiación y ayuda a explicar la patología a los padres, controlando su evolución.**

### APLICACIONES DE LA ECOGRAFÍA DE ALTA FRECUENCIA EN DERMATOLOGÍA INFANTIL

#### Ecografía de tumoraciones y bultos no vasculares

##### *Utilidad de la ECAAF en el estudio de tumoraciones*

La ECAAF orienta sobre la naturaleza benigna o maligna de la lesión y, a menudo, muestra hallazgos ecográficos específicos que permiten definir, confirmar o modificar la sospecha clínica, por lo que ayuda a la toma de decisiones sobre el manejo del tumor.

Cuando la exploración física y el estudio ecográfico sugieren que el carácter de la lesión es benigno, existe la posibilidad de grabar imágenes y plantear un control ecográfico de la lesión. De este modo, evitaremos biopsias o extirpaciones de lesiones estables y asintomáticas o con tendencia a la involución espontánea.

Cuando la extirpación quirúrgica es el tratamiento elegido, la ecografía ayudará a planificar el procedimiento. Por un lado, muestra el tamaño, la forma, la localización exacta, la extensión y la profundidad del tumor (Fig. 22.1 A y B). Por otro lado, muestra las estructuras circundantes nobles, que no se dañarán si

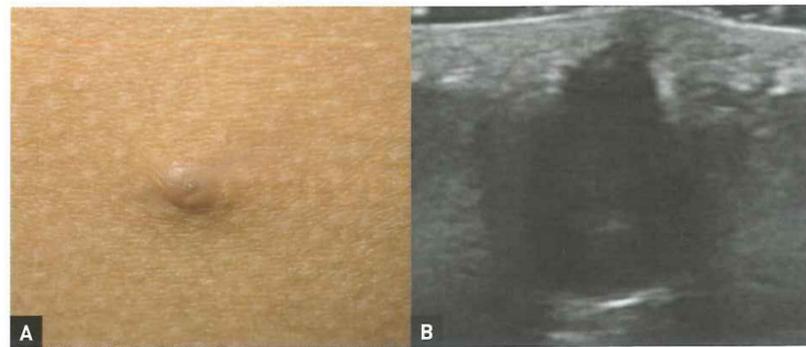


Figura 22.1. A. Angiomixoma en paciente con Complejo Carney. B. La imagen ecográfica muestra una lesión más grande de lo que se intuía clínicamente (MyLab25Gold, Esaote, modo B).

se conoce su existencia, con lo que disminuye la comorbilidad y las complicaciones.

**Criterios de benignidad y malignidad (Tabla 22.1)**

Las lesiones pequeñas, bien delimitadas, de morfología regular y ecogenicidad homogénea, que no entran en contacto ni invaden la fascia muscular, suelen ser benignas. Por el contrario, las lesiones de gran tamaño, mal delimitadas, con bordes irregulares, de ecogenicidad heterogénea o que invaden la fascia muscular son sugerentes de malignidad. Aunque las lesiones benignas suelen ser avasculares, pueden presentar vascularización periférica, generalmente, unifocal. Las lesiones malignas suelen manifestar mayor vascularización, ya sea peri o intralesional, con distribución multifocal o anárquica.

A pesar de estas premisas, siempre existen excepciones y hay que extremar la prudencia en los casos dudosos, por lo que se recomienda completar el estudio con el análisis histológico. Incluso cuando los criterios clínicos y ecográficos apunten hacia lesión benigna es recomendable planificar una revisión ecográfica a corto

o medio plazo, para confirmar, de forma objetiva, la estabilidad de la lesión.

**Tumoraciones cutáneas no vasculares con patrones ecográficos característicos**

- El **pilomatricoma** es el tumor cutáneo propio de la edad infantil mejor caracterizado desde el punto de vista ecográfico. La mayoría de las veces aparece como un tumor dermohipodérmico, ovalado, bien delimitado y de ecogenicidad heterogénea. Las calcificaciones propias de esta lesión se manifiestan como estructuras hiperecoicas que producen un artefacto de sombra acústica posterior más o menos intenso. También es característica la presencia de un halo o anillo hipoeicoico que representa la cápsula de tejido conectivo y es frecuente observar un aumento de ecogenicidad en el tejido celular subcutáneo circundante. Así, la imagen ecográfica típica del pilomatricoma, descrita por varios autores como dianiforme, consiste en una lesión con centro hipereicoico, halo hipoeicoico y sombra acústica posterior (Fig. 22.2 A y B). Cuando la cantidad de calcio intralesional es

Tabla 22.1. Criterios ecográficos de benignidad y malignidad

Características	Tumor benigno	Tumor maligno
Márgenes	Bien definidos	Mal definidos
Forma	Regular: redondeada u ovalada	Irregular: lobulada, en forma de patata, con pseudópodos
Localización	Superficial	Profundo: está en contacto con la fascia
Tamaño	Pequeño	Grande
Ecogenicidad de la lesión	Homogénea	Heterogénea
Ecogenicidad del tejido circundante	Normal: salvo artefactos de refuerzo o sombra acústica posterior	Alterada: aumento de la ecogenicidad
Vascularización	Ausente o periférica y unifocal	Presente o perilesional multifocal

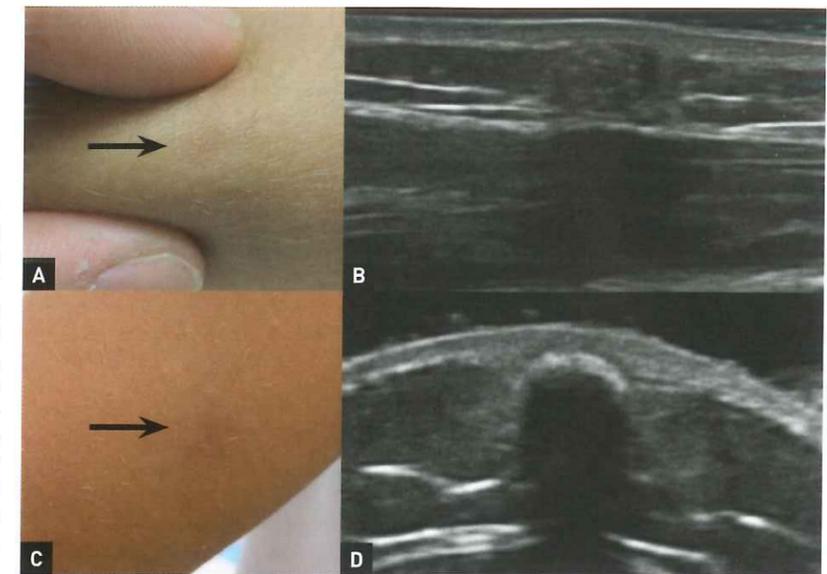


Figura 22.2. A. Pilomatricoma. B. Imagen en diana (centro hipereicoico y halo hipoeicoico) y sombra acústica posterior, localizada en la parte más profunda de la dermis y en la hipodermis. C. Pilomatricoma. D. Imagen hipereicoica homogénea brillante, localizada en la parte inferior de dermis y superior de hipodermis, que produce un artefacto de sombra acústica posterior. (MyLab25Gold, Esaote, modo B).

importante, se observa un tumor homogéneamente hipereicoico que produce un fuerte artefacto de sombra acústica posterior (Fig. 22.2 C y D). En cuanto a la vascularización, puede ser variable. La mayoría de los pilomatricomas son avasculares o tienen únicamente flujo perilesional. Sin embargo, se han descrito pilomatricomas con vascularización intralesional tan intensa que plantean el diagnóstico diferencial con el hemangioma infantil. Otros diagnósticos diferenciales que deben tenerse en cuenta son: el quiste epidermoide, que, a diferencia del pilomatricoma, produce un artefacto de refuerzo posterior, la calcinosis cutis, que aparece como una estructura homogéneamente hipereicoica con sombra acústica posterior y el cuerpo extraño, que se ve hipereicoico, brillante, generalmente, lineal o puntiforme y rodeado de un halo hipoeicoico.

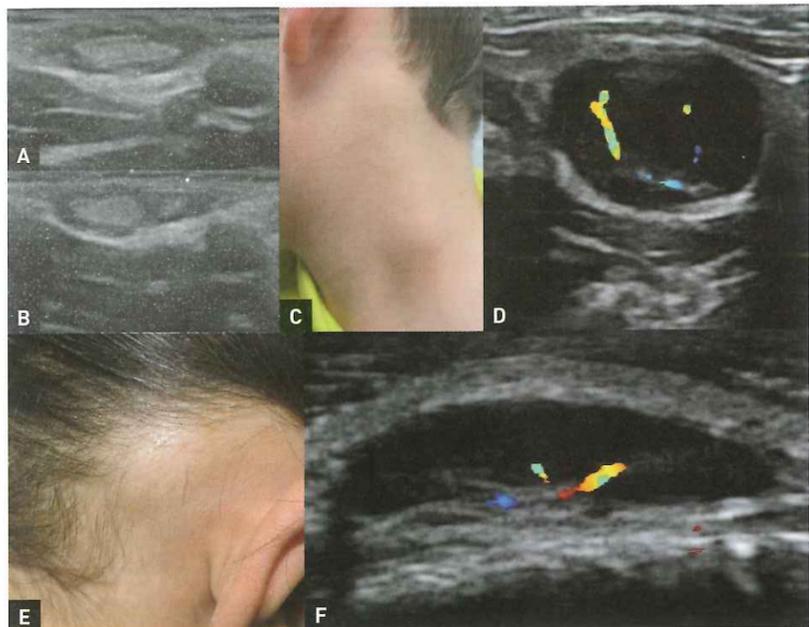
- La **adenopatía** es uno de los diagnósticos diferenciales más frecuentes de las tumoraciones subcutáneas de los niños. La ECAF no sólo permite diferenciarla de otro tipo de lesiones, sino que también orienta sobre su naturaleza benigna, es decir, reactiva a un proceso inflamatorio, o maligna, es decir, neoplásica o metastásica. En condiciones normales, el ganglio linfático aparece como una estructura ovalada con un centro hipereicoico, que corresponde con la médula, y una periferia hipoeicoica, que representa la corteza. La vascularización hiliar es característica y, en general, el diámetro mayor no excede del centímetro (Fig. 22.3 A y B). Tanto las adenopatías inflamatorias como las neoplásicas presentan un tamaño mayor clínico y ecográfico, pero las adenopatías

redondas, con pérdida de la ecoestructura habitual o vascularización anárquica, obligan a sospechar un proceso maligno subyacente (Fig. 22.3 C-F).

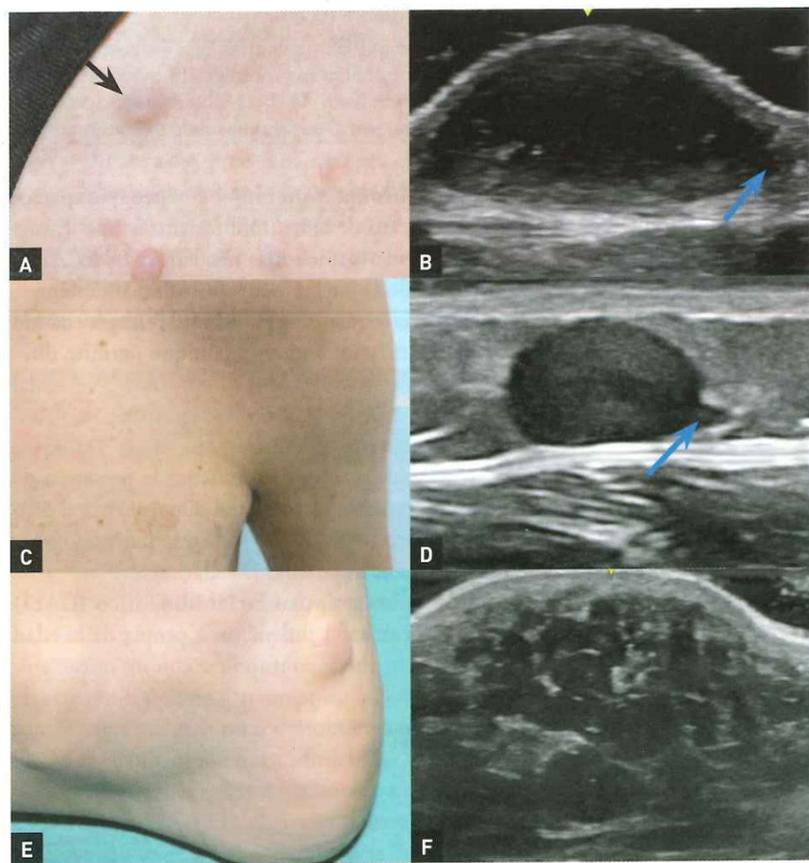
**CLAVE DIAGNÓSTICA**

El ganglio linfático normal es una estructura ovalada con un centro hipereicoico (la médula) y una periferia hipoeicoica (la corteza) con vascularización hiliar. El diámetro mayor no excede del centímetro.

- El **neurofibroma** es un tumor cutáneo que aparece en el contexto de la neurofibromatosis tipo 1, una de las genodermatosis más frecuentes. La ECAF es útil para detectar los neurofibromas incipientes, valorar su crecimiento y planificar la cirugía cuando sea necesario. Sin embargo, aunque permite diferenciarlo de tumores de otra naturaleza, es difícil distinguirlo de otros tumores de estirpe nerviosa. Ecográficamente se han descrito varias formas de presentación, pero es característica la presencia de una prolongación inferolateral que recuerda el pico de un pájaro (Fig. 22.4 A-F). En la mayoría de los casos existe escasa o nula vascularización.
- El **granuloma aséptico facial idiopático (GAFI)** es una tumoración inflamatoria propia de la edad infantil, que puede confundirse con un quiste epidermoide o con un pilomatricoma. A diferencia de éstos, es autorresolutivo y no requiere tratamiento quirúrgico. La identificación por medio de la ECAF permite evitar biopsias o intervenciones innecesarias que dejen secuela cicatricial. El GAFI se manifiesta como una lesión hipoeicoica y homogénea, sin

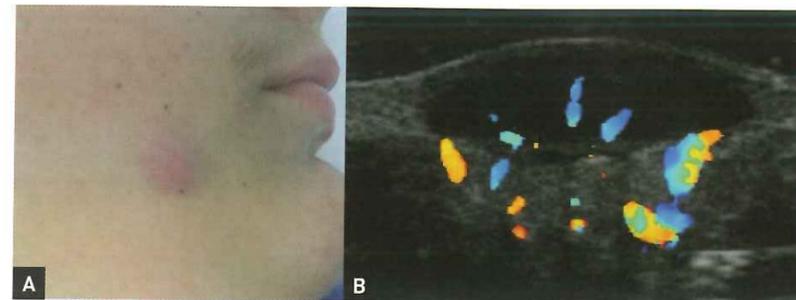


**Figura 22.3.** A y B. Imagen clínica y ecográfica de ganglios linfáticos. Obsérvese la morfología ovalada, el centro hiperecoico y el halo hipoeicoico. C y D. Imagen clínica de una adenopatía en un paciente con linfoma. Nótese los criterios ecográficos de malignidad: gran tamaño, morfología redondeada, pérdida de la ecoestructura normal, vascularización anárquica. E y F. Imagen clínica y ecográfica de una adenopatía reactiva. Obsérvese que, a pesar del llamativo aumento de tamaño, conserva morfología ovalada, ecoestructura y vascularización hilar (MyLab25Gold, Esaote, modo Doppler color).



**Figura 22.4.** Imagen clínica y ecográfica de neurofibromas. A y B. Neurofibroma dérmico. Obsérvese las prolongaciones inferolaterales. C y D. Neurofibroma subcutáneo. Obsérvese la prolongación inferolateral en forma de "pico de pájaro". E y F. Neurofibroma subcutáneo. Obsérvese el contenido hipoeicoico heterogéneo (eLogic, General Electric (A, B, E y F) y MyLab25Gold, Esaote (C y D), modo B).

**Figura 22.5.** A. Imagen clínica y ecográfica de un granuloma aséptico facial idiopático. B. Lesión dérmica, homogéneamente hipoeicoica, vascularizada, bien delimitada, ovalada, con eje mayor paralelo a la superficie cutánea y con tejido celular subcutáneo subyacente más ecogénico (MyLab25Gold, Esaote, modo B).



calcificaciones en el interior y, por tanto, sin artefacto de sombra acústica posterior. Se localiza en la dermis y suele tener una morfología ovalada, con un eje mayor paralelo a la superficie cutánea. Se ha descrito la presencia de una pared posterior lobulada o irregular y es frecuente encontrar un aumento de la ecogenicidad en todo el tejido celular subcutáneo circundante, distinto del típico refuerzo posterior que suele exhibir el quiste epidermoide. Como se trata de una lesión inflamatoria, no es extraño observar vascularización en su interior durante la fase activa (Fig. 22.5 A-B).

#### Ecografía de la patología inflamatoria

##### Utilidad de la ECAF en la patología inflamatoria cutánea infantil

Como ocurre en los adultos, la ECAF es una técnica objetiva para valorar la actividad de las enfermedades inflamatorias en la infancia y ayuda a decidir sobre la necesidad de instaurar, mantener, intensificar, reducir o suspender el tratamiento.

##### Cambios dérmicos e hipodérmicos en procesos inflamatorios

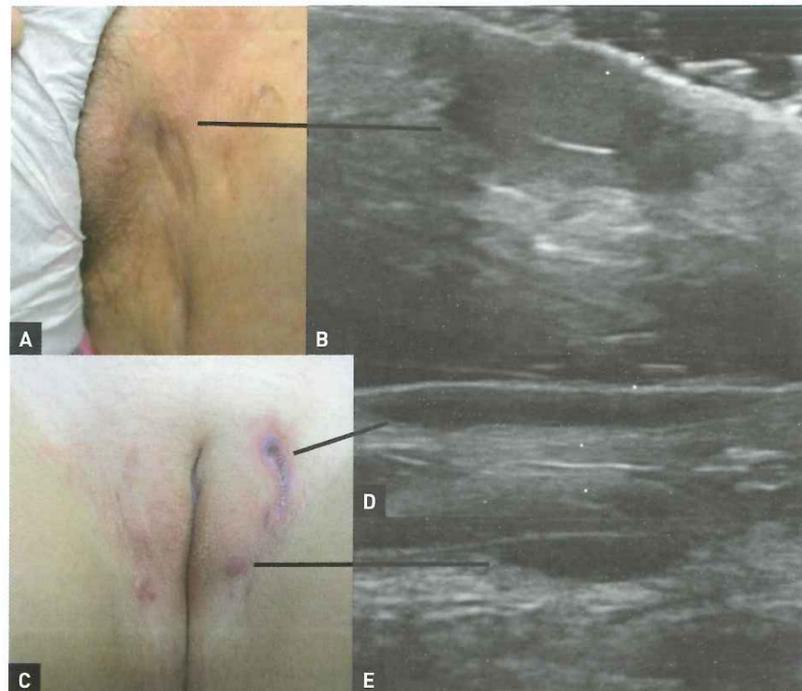
En la ECAF, la dermis inflamada se ve más gruesa e hipoeicoica, mientras que la hipodermis se muestra engrosada e hiperecoica. Los septos interlobulillares inflamados se ven engrosados e hipoeicoicos. El aumento del flujo sanguíneo, tanto dérmico como hipodérmico, es otro de los marcadores de inflamación.

##### Ecografía de enfermedades inflamatorias de la edad pediátrica

- En la **morfea** se han descrito cuatro hallazgos ecográficos que deben hacer pensar que la enfermedad está activa. El aumento de ecogenicidad de la hipodermis y el aumento de flujo sanguíneo dérmico son los criterios más sensibles y específicos, mientras que la disminución de la ecogenicidad de la dermis

y el aumento de su espesor son indicios de actividad sensibles pero menos específicos.

- En la **hidrosadenitis supurativa**, la ECAF muestra el aumento del grosor y la disminución de la ecogenicidad de la dermis, el engrosamiento de los folículos pilosos y la presencia de nódulos pseudoquísticos dérmicos, colecciones fluidas o abscesos y trayectos fistulosos. La visualización repetida de fragmentos de pelo en el interior de colecciones fluidas o fistulas, que aparecen como líneas hiperecoicas, junto a la dilatación constante de los folículos pilosos, apoyan la hipótesis de que el pelo desempeña un papel importante en la patogenia de la enfermedad (Fig. 22.6 A-E).
- En el **acné** se pueden ver lesiones inflamatorias profundas que pueden pasar desapercibidas en el examen clínico, como pseudoquistes, abscesos, fístulas o calcinosis.
- En cuanto a las **infecciones cutáneas**, el estudio ecográfico ayuda a diferenciar **celulitis** y **abscesos**, permitiendo realizar un tratamiento adecuado en cada circunstancia. En la celulitis sólo se aprecia la dermis y la hipodermis inflamada, mientras que el absceso se caracteriza por ser una colección hipoeicoica, bien delimitada, de contornos irregulares y con una cantidad variable de detritus y tabiques en el interior. Puede presentar vascularización periférica o a nivel de los tabiques y suele estar rodeado por una hipodermis hiperecoica o inflamada. Además, permite confirmar infecciones importadas, como la **miasis**, en la que se observa una imagen ovalada, con un halo hipoeicoico y una estructura tubular hiperecoica central que se mueve de forma espontánea.
- Finalmente, se ha propuesto como herramienta de apoyo para el diagnóstico, planificación y seguimiento del tratamiento de las **verrugas virales**: se cree que la estimación de la profundidad de la lesión y la detección de lesiones residuales subclínicas pueden contribuir a optimizar el tratamiento con crioterapia.



**Figura 22.6.** A. Imágenes clínicas y ecográficas de lesiones de hidrosadenitis supurativa. B. Colección fluida: imagen hipoeoica, bien delimitada, de contornos irregulares, localizada en dermis e hipodermis, rodeada por un tejido celular subcutáneo más hipereicoico. C. Obsérvese la estructura laminar central hipereicoica que corresponde a un tracto piloso. D. Trayecto fistuloso: tracto hipoeicoico, dérmico, paralelo a la superficie cutánea. E. Nódulo dérmico pseudoquístico: lesión hipoeicoica, ovalada, bien delimitada, localizada en la dermis (MyLab25Gold, Esaote, modo Doppler color).

### Ecografía de las alteraciones del desarrollo embrionario

#### Utilidad de la ECAF en el estudio de alteraciones del desarrollo embrionario

La valoración clínica de las lesiones congénitas no siempre es sencilla. Bajo pápulas u hoyuelos aparentemente inocentes pueden esconderse quistes, senos y fístulas; tumores aparentemente inofensivos pueden ocultar comunicaciones con el sistema nervioso central.

La ECAF nos ayuda a caracterizar, localizar y diferenciar estas lesiones y permite detectar alteraciones subyacentes, anticipar posibles complicaciones y plani-

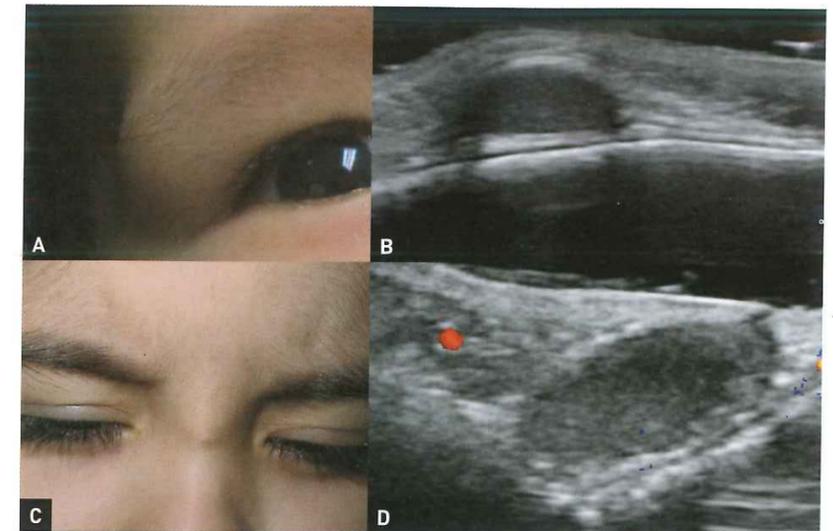
ficar la extirpación quirúrgica. Sin embargo, a pesar de la información que nos aporta la ECAF, la resonancia magnética sigue siendo la técnica de imagen más recomendada en las lesiones congénitas en las que se sospeche una alteración subyacente o comunicación con el sistema nervioso central.

La imagen ecográfica propia de las lesiones quísticas es redondeada u ovalada, hipoeicoica, bien delimitada y con un artefacto de refuerzo acústico posterior; los senos aparecen como tractos hipoeicoicos no vascularizados de fondo ciego y las fístulas, como trayectos hipoeicoicos avasculares que comunican la piel con una víscera (Fig. 22.7 A-B).



**Figura 22.7.** A. Fístula cutáneo-rectal. B. Trayecto hipoeicoico y avascular que comunica la piel con el recto (MyLab-25Gold, Esaote, modo Doppler color).

**Figura 22.8.** A. Quiste dermoide en cola de ceja. B. Imagen hipoeicoica, homogénea, bien delimitada, con refuerzo acústico posterior y sombras laterales. No se observan erosiones óseas. C. Quiste dermoide glabellar. D. Lesión hipoeicoica, bien delimitada, comunicada con la epidermis mediante un canalículo o punctum. No hay alteración ósea ni comunicación con el espacio intracraneal (MyLab-25Gold, Esaote, modo Doppler color).



### Ecografía de lesiones congénitas en cara y cuero cabelludo

- El **quiste dermoide** aparece como una lesión ovalada, regular, homogéneamente hipoeicoica y bien delimitada, que produce refuerzo acústico posterior y sombras laterales (Fig. 22.8 A y B). Puede conectar con la superficie cutánea mediante un pequeño canalículo o punctum. Se pueden detectar erosiones óseas o conexiones intracraneales, presentes en más del 45% de los quistes dermoides nasales (Fig. 22.8 C y D). En la región frontonasal, el quiste dermoide debe distinguirse del hemangioma, del glioma, del encefalocele y del *sinus pericrani*.

#### CLAVE DIAGNÓSTICA

**En más del 45% de los quistes dermoides nasales se pueden detectar erosiones óseas o conexiones intracraneales.**

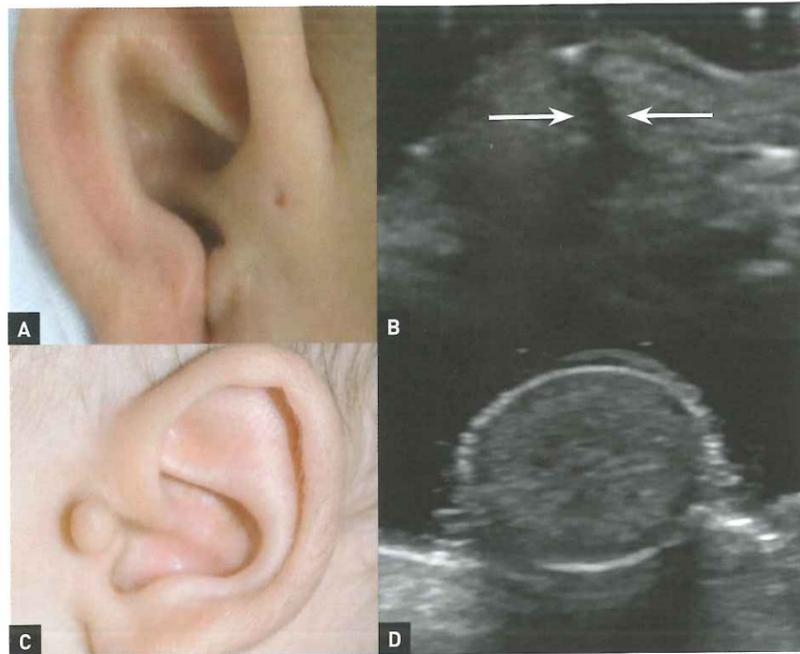
- El **glioma** suele presentarse como un tumor sólido, hipoeicoico, con mínimo flujo en su interior.
- El **encefalocele** se manifiesta como una masa anecoica o hipoeicoica, bien delimitada, que se proyecta desde el compartimento intracraneal hacia la piel a través de un defecto óseo.
- El ***sinus pericrani*** se muestra como una masa lobulada, anecoica, que comunica los sistemas venosos intra y extracraneal.
- Los **pits preauriculares** pueden corresponder a depresiones dérmicas superficiales o estar en relación con trayectos fibrosos subyacentes. La ECAF permite diferenciar verdaderos senos, que pueden hacerse sintomáticos y producir complicaciones, de

inocentes depresiones dérmicas que no merece la pena extirpar (Fig. 22.9 A y B).

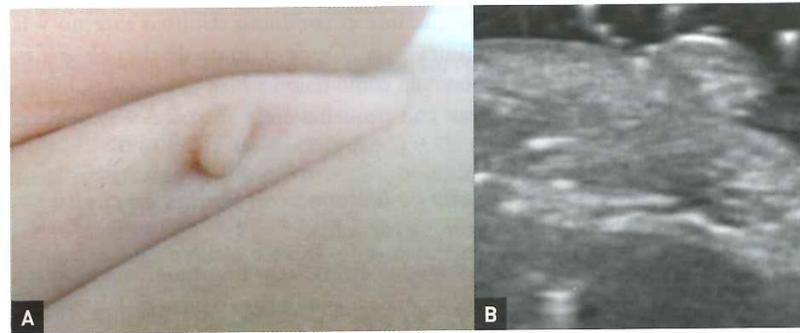
- Los **apéndices preauriculares** se presentan como lesiones pediculadas localizadas a lo largo de la línea que une el conducto auditivo externo y la comisura bucal. Desde el punto de vista ecográfico se observan como lesiones bien delimitadas, hipoeicoicas, con pequeñas áreas anecoicas y avasculares (Fig. 22.9 C y D).

### Ecografía de lesiones congénitas en cuello y región pretorácica

- Los **vestigios de los arcos branquiales** se localizan en los ángulos mandibulares o en la cara lateral del cuello. La ECAF puede poner de manifiesto quistes, senos o fístulas o descartar cualquier tipo de lesión subyacente, como suele ser el caso en los restos cartilagosos del cuello (Fig. 22.10 A y B).
- El **quiste tirogloso** se localiza, generalmente, en la línea media del cuello, cerca de la base de la lengua. En la ecografía suele presentar una pared irregular con márgenes poco definidos y es característica la presencia de septos internos.
- El **quiste broncogénico cutáneo y subcutáneo** es poco frecuente y su localización más característica es sobre el manubrio esternal, aunque también se han descrito en otras áreas como el cuello o la región escapular. Los hallazgos ecográficos descritos hasta la fecha son inespecíficos y muestran una lesión de aspecto quístico bien definida, que puede ser bilobulada con una pared gruesa y presentar un centro hipoeicoico, en el que, ocasionalmente, se aprecian partículas de mayor ecogenicidad móviles a la compresión. Aunque es poco frecuente, puede estar



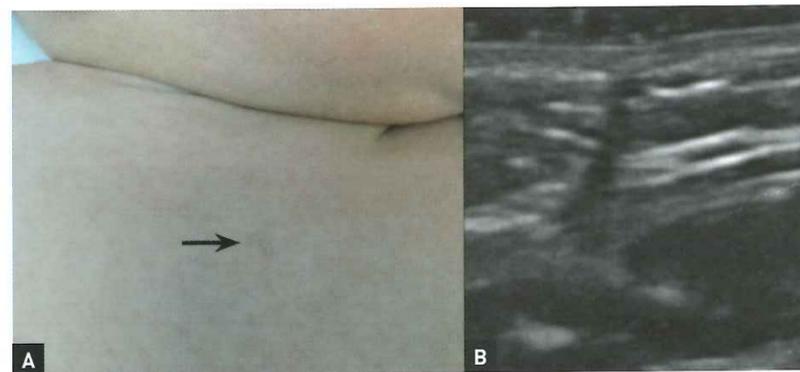
**Figura 22.9.** Imagen clínica y ecográfica de lesiones preauriculares. **A y B.** Seno preauricular. **A.** Hoyuelo o pit preauricular. **B.** Tracto hipoeicoico avascular que se extiende desde la dermis hasta el cartílago. **C y D.** Apéndice preauricular. **C.** Lesión pediculada preauricular. **D.** Tumoración bien delimitada, hipoeicoica, con áreas anecoicas en el interior y avascular (MyLab25Gold, Esaote [A y B] y eLogic, General Electric [C y D], modo Doppler color).



**Figura 22.10.** **A.** Imagen clínica y ecográfica del resto cartilaginoso del cuello. **B.** Imagen pediculada, de ecogenicidad heterogénea (MyLab25Gold Esaote, modo B).

comunicado con la superficie cutánea mediante un punctum o en profundidad con la cavidad torácica.

- En la línea media cervical, desde la mandíbula hasta la región preesternal, pequeños hoyuelos o apéndices cutáneos pueden esconder senos. En la ECAF se ven como trayectos hipoeicoicos, avasculares, más o



**Figura 22.11.** Imagen clínica y ecográfica del sinus periesternal o hendidura congénita de la línea media cervical. **A.** Hoyuelo preesternal. **B.** Tracto hipoeicoico, avascular, que transcurre desde la dermis hasta el plano muscular (MyLab25Gold, Esaote, modo Doppler color).

menos sinuosos, de fondo ciego, que caminan desde la dermis hacia el plano muscular u óseo. En la literatura se han descrito alrededor de 200 casos bajo distintos nombres: **fístulas congénitas del cuello**, **hendiduras congénitas cervicales de la línea media** o **sinus periesternales** (Fig. 22.11 A y B).

#### PARA RECORDAR

- La ecografía cutánea es un instrumento de extraordinaria utilidad en dermatología pediátrica, ya que no sólo permite precisar las características morfológicas y la localización de las lesiones sin causar daño alguno al paciente, sino que también ayuda a explicar su trascendencia a los padres.
- Algunos tumores propios de la edad infantil, como el pilomatrixoma, tienen patrones ecográficos característicos.
- La ecografía nos ayuda a diferenciar los ganglios linfáticos normales de las adenopatías inflamatorias o tumorales.
- El estudio ecográfico de las diferentes alteraciones embrionarias permite descartar o sospechar alteraciones subyacentes (erosiones óseas) o comunicaciones profundas (sistema nervioso central, cavidad torácica), cuyo diagnóstico de confirmación se hará con resonancia magnética.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Alfageme Roldán F. Ecografía cutánea. *Actas Dermosifiliogr* 2014;105:891-9.
- Bouer M, Rodriguez-Bandera AI, Albizuri-Prado F, Lobos A, Gubeling W, Wortsman X. Real time high frequency color Doppler ultrasound detection of cutaneous *Dermatobia Hominis myasis*. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2016 (en prensa).
- Hwang EJ, Yoon HS, Cho S, Park HS. The diagnostic value of ultrasonography with 5-15 MHz probes in benign subcutaneous lesions. *Int J Dermatol.* 2015; 3. Doi: 10.1111/ijd.12989.
- Kim YJ, Kim Io, Cheon JE, Lim YJ, Kim WS, Yeon KM. Sonographic features of sinus pericranii in 4 pediatric patients. *J Ultrasound Med* 2011;30:411-7.
- Oyewumi M, Inarejos E, Greer ML, Hassounh B, Campisi P, Forte V, Propst EJ. Ultrasound to differentiate thyroglossal duct cysts and dermoid cysts in children. *Laryngoscope* 2015;125:998-1003.
- Poole PS, Pretorius DH. Frontonasal encephalocele. *Ultrasound Q* 2012;28:181-3.
- Raffin D, Georgescu G, Mourtada Y, Maruani A, Ossant F, Patat F, Vaillant L, Machet L. Caractérisation par échographie cutanée haute résolution des neurofibromes cutanés au cours de la neurofibromatose de type 1. *Ann Dermatol Venereol* 2014;12:S330-S331.
- Sewell MJ, Chiu YE, Drolet BA. Neural tube dysraphism: review of cutaneous markers and imaging. *Pediatr Dermatol* 2015;32:161-70.
- Wortsman X, Wortsman J, Arellano J, Oroz J, Giugliano C, Benavides MI. Pilomatrixomas presenting as vascular tumors on color Doppler ultrasound. *J Pediatr Surg* 2010;45:2094-2098.

## Elastografía en dermatología

Fernando Alfageme Roldán

### RESUMEN CONCEPTUAL

- La elastografía es una técnica basada en el ultrasonido que permite discriminar las propiedades elásticas de los tejidos de la piel y los anejos.
- Los tumores cutáneos y los procesos inflamatorios provocan cambios en la elasticidad de la piel tumoral y el estroma circundante.
- En la actualidad, la aplicación más prometedora es el control de enfermedades esclerosantes de la piel (esclerosis sistémica, morfea) y la detección de adenopatías malignas.

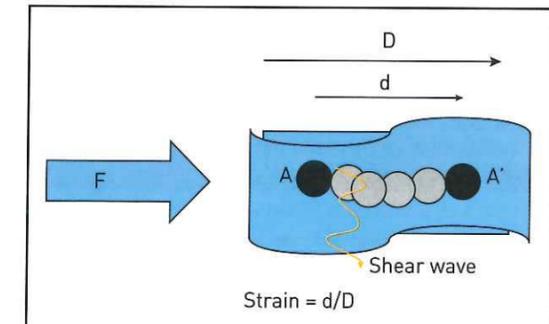
### ELASTOGRAFÍA. CONCEPTOS FÍSICOS DE STRAIN Y SHEAR WAVE. ARTEFACTOS

Cuando un tejido es sometido a una presión, se deforma y tiene una tendencia a recuperar su forma inicial (elasticidad). La oposición que ofrece el tejido a ser deformado es lo que denominamos rigidez o dureza.

Mediante los ultrasonidos podemos detectar el cambio de longitud relativa de una estructura sometida a presión respecto al tejido circundante. Esto se denomina *strain* (Fig. 23.1).

Paralelamente a este fenómeno físico, se generan en el tejido una serie de ondas perpendiculares al desplazamiento de la onda de presión, denominadas ondas de corte (*shear waves*). Su velocidad puede ser determinada, dando información indirecta pero cuantitativa sobre la rigidez del tejido (Fig. 23.1).

En elastografía encontramos artefactos, sobre todo, en las lesiones quísticas. En éstas, la pared presenta un falso aumento de la rigidez en comparación con el parénquima adyacente y por el cambio de elasticidad en comparación con el contenido. En las áreas de cambio brusco de interfase podemos encontrar “reverberación elastográfica” que no debe ser confundida con áreas hiperrígidas.



**Figura 23.1.** Al comprimir un tejido con una fuerza F, sus partículas (A) sufren un desplazamiento (A'). El cociente entre el desplazamiento de la estructura a estudio (d) y la longitud total inicial D es lo que se denomina *strain*. Perpendicularmente a esta onda de presión se produce un desplazamiento de las partículas que genera unas ondas denominadas *shear waves* u ondas de corte.

### ELASTOGRAFÍA. TIPOS Y EQUIPOS

Según EFSUMB, los equipos de elastografía se pueden dividir en función de que se basen en la deformación del tejido (*strain*) o en las ondas de corte (*shear waves*) (Tabla 23.1). Por otro lado, podemos clasificar los tipos de elastografía en función del elemento que produce la deformidad, ya sea este mecánico (manual,

Tabla 23.1. Modalidades de elastografía. Adaptado de EFSUMB *Clinical Guidelines of Elastography*

Método	Tipo de fuerza	Cuantitativa/cualitativa
Imagen de <i>strain</i>	Mecánica ARFI ( <i>acoustic radiation force imaging</i> )	Cualitativa
Medida de velocidad de <i>shear wave</i>	Mecánica ARFI	Cuantitativa
Imagen de velocidad de <i>shear wave</i>	ARFI	Cuantitativa

automático) o mediante un pulso de ultrasonido que se denomina ARFI (*acoustic radiation force impulse*).

Pueden usarse medidas cualitativas o cuantitativas para comparar la elastografía de distintas lesiones. Las escalas cualitativas suelen asociar un número al porcentaje de rigidez de la estructura, siendo frecuentes las que van de 1 a 5 (1 más blando, 5 más rígido). La elastografía de *strain* se basa en determinar la elasticidad relativa de una estructura respecto al parénquima que la rodea. En este sentido, existen aplicaciones informática que permiten determinar el *strain ratio* (SR) de dos estructuras.

#### CLAVE CLÍNICA

Los equipos basados en *strain* dan información cualitativa de la rigidez del tejido y suelen mostrarla en un mapa de colores.

Los equipos basados en *shear wave* miden las ondas de corte perpendiculares al movimiento del tejido. Dan información sobre la velocidad de esas ondas de corte en metros por segundo (m/s), lo cual permite estimar indirectamente de manera cuantitativa la rigidez del tejido.

Esto facilita la evaluación relativa de manera semi-cuantitativa de las lesiones respecto a un tejido de referencia. En la piel no se han establecido los estándares, pero la dermis adyacente o el tejido celular subcutáneo son posibles referencias en lesiones dérmicas o subcutáneas.

En el caso de la elastografía SW, las mediciones son cuantitativas y se expresan en KPa o en cm/sg en función del equipo.

#### ELASTOGRAFÍA EN DERMATOLOGÍA: TÉCNICA Y PECULIARIDADES

Según las guías clínicas de EFSUMB en elastografía, para realizar elastografía en cualquier órgano se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Que la estructura en estudio esté cerca del transductor (< 4 cm).

- Que sea una estructura casi homogénea.
- Que no haya deslizamiento sobre un plano profundo cuando se aplique la presión sobre la estructura.
- Que la presión sea ejercida por una superficie mayor que la estructura en estudio en 2D.
- Que no haya estructuras que atenúen la compresión, como grandes venas.
- Que las estructuras estén completamente incluidas en la región en estudio.
- Conocer la dirección de la fuerza de compresión.
- Que el número de estructuras en estudio sea limitado.

En el caso de la piel también se debe evitar incluir el gel en la región de interés. Como podemos ver, la piel es un órgano que se adapta a las condiciones en las que se puede realizar elastografía con los sistemas y la tecnología apropiada.

#### ELASTOGRAFÍA DE LA PIEL NORMAL Y DE LOS ANEJOS

La elastografía de la piel sana varía en función del estrato cutáneo. La epidermis y la dermis son estructuras rígidas de elasticidad similar a la dermis (Fig. 23.2 A). En el tejido celular subcutáneo, los septos presentan mayor rigidez que los lobulillos grasos. Los vasos sanguíneos son estructuras poco rígidas al igual que los nervios periféricos.

En la uña, la tabla ungueal es rígida en comparación con el lecho ungueal (Fig. 23.2 B).

#### ELASTOGRAFÍA DE LOS TUMORES CUTÁNEOS

##### Tumores cutáneos benignos

Los tumores cutáneos benignos tienen una dureza diferente a la de la piel circundante. De esta manera, el tejido celular subcutáneo del lipoma suele ser más rígido que el tejido celular subcutáneo adyacente (Fig. 23.3 A), factor que puede ayudar a localizarlos en

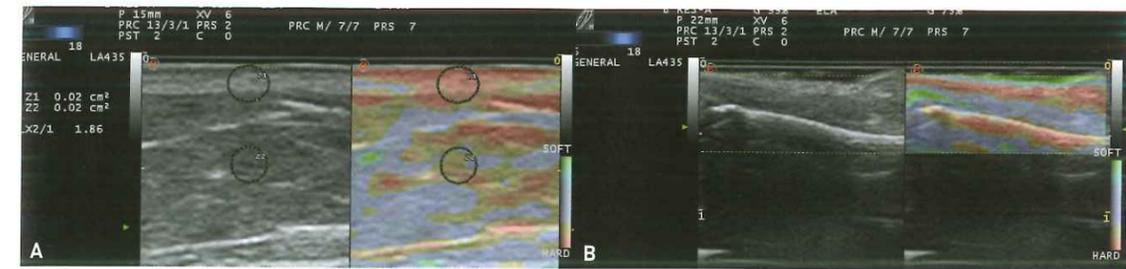


Figura 23.2. A. Elastografía de la piel normal (E: epidermis, D: dermis, TCS: tejido celular subcutáneo). B. Elastografía de la uña. La tabla ungueal (T) es más dura que el lecho (L). F: falange.



Figura 23.3. A. Elastografía de un lipoma. B. Elastografía de carcinoma epidermoide en la mejilla.

lipomas con mala delimitación en modo B. En el caso de los quistes, los quistes inflamados presentan una rigidez mayor que los quistes intactos.

#### CLAVE DIAGNÓSTICA

Los tumores cutáneos benignos y malignos suelen presentar mayor rigidez que los tejidos que los circundan.

#### Tumores cutáneos malignos

La elastografía de los tumores cutáneos malignos muestra que tienen una rigidez superior al tejido circundante (Fig. 23.3 B).

Según el estudio de Dasgeb y sus colaboradores, la elastografía permite diferenciar las lesiones benignas de las malignas en función de su SR. En su estudio, las SR de los tumores cutáneos fueron superiores a 3,9 y en las lesiones benignas, todas presentaban un SR inferior a 3.

#### Adenopatías

El objetivo de la evaluación de las adenopatías desde el punto de vista ecográfico es diagnosticar la afectación ganglionar de manera no invasiva en pacientes con adenopatías sospechosas de malignidad. Esta evaluación no pretende ser aislada sino acompañada de una

evaluación de la adenopatía en modo B y con la ayuda del Doppler color.

Los ganglios linfáticos presentan una elastoestructura cuya cortical es menos rígida que la cápsula y la médula (Fig. 23.4). En casos de metástasis de carcinoma epidermoide, la elastografía muestra un aumento en la rigidez de la zona central de la adenopatía. En el estudio de Hintz *et al.* sobre el melanoma, la ecografía en modo B añadida al Doppler color permitió diagnosticar con una sensibilidad y especificidad del 80,9 y 76,2% ganglios con metástasis de melanoma en pacientes con adenopatías clínicamente sospechosas. En este estudio, la evaluación combinada con elastografía incrementó la sensibilidad al 95,2% con la misma especificidad.

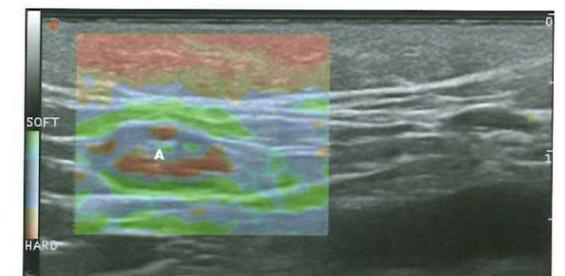


Figura 23.4. Adenopatía inflamatoria. La medular presenta rigidez respecto a la cortical.

### ELASTOGRAFÍA DE LA INFLAMACIÓN CUTÁNEA

La inflamación influye en el grado de elasticidad de la piel. Tanto en las fases activas, en las que hay una predominancia en la presencia de infiltrados inflamatorios celulares y plasmáticos, como en las fases de fibrosis, hay cambios en la elasticidad en los distintos tejidos que componen la piel.

Este planteamiento implica que podríamos valorar la evolución de ciertas enfermedades inflamatorias de manera indirecta mediante la evaluación de la elasticidad de los tejidos y sus cambios temporales.

Las escalas clínicas de evaluación de pacientes con enfermedades cutáneas esclerosantes (esclerodermia generalizada, morfea) (Fig. 23.5) permiten hacer una adecuada valoración de los cambios que sufre la piel de estos pacientes por la historia natural de su enfer-



Figura 23.5. Elastografía en morfea. Se aprecia aumento de dureza de la interfase dermosubdérmica en la placa respecto al tejido circundante (SR = 3,4).

medad y por los distintos tratamientos a los que son sometidos.

#### PARA RECORDAR

- La elastografía es una técnica basada en el ultrasonido.
- Es importante conocer las modalidades para saber qué información aportan.
- Los tumores cutáneos suelen ser más rígidos que los tejidos adyacentes
- La inflamación cutánea puede variar en dureza en función del estado inflamatorio (agudo/crónico) y de la enfermedad.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Cannaò PM, Vinci V, Caviggioli F, Klinger M, Orlandi D, Sardanelli F, Serafini G, Sconfienza LM. Technical feasibility of real-time elastography to assess the perioral region in patients affected by systemic sclerosis. *J Ultrasound* 2014 Jul 29;17(4):265-9.
- Dasgeb B, Morris MA, Mehregan D, Siegel EL. Quantified ultrasound elastography in the assessment of cutaneous

carcinoma. *Br J Radiol* 2015 Oct;88(1054):20150344. doi: 10.1259/bjr.20150344. Epub 2015 Aug 13.

Hinz T, Hoeller T, Wenzel J, Bieber T, Schmid-Wendtner MH. Real-time tissue elastography as promising diagnostic tool for diagnosis of lymph node metastases in patients with malignant melanoma: a prospective single-center experience. *Dermatology* 2013;226(1):81-90. doi: 10.1159/000346942. Epub 2013 Mar 15.

## Capítulo 24

# Intervencionismo cutáneo guiado por ecografía

Francisco Javier García Martínez, Fernando Alfageme Roldán

#### RESUMEN CONCEPTUAL

- El intervencionismo cutáneo guiado por ecografía ofrece magníficas posibilidades al dermatólogo asistencial. Su empleo permite mejorar los resultados de las infiltraciones terapéuticas locales, planificar adecuadamente los procedimientos quirúrgicos y delimitar preoperatoriamente los márgenes tumorales, además de optimizar los resultados de los procedimientos estéticos.
- Esperamos que el conocimiento de las técnicas descritas incentive a todos los facultativos que han incorporado el diagnóstico por ultrasonido a su práctica clínica diaria a desarrollar las aplicaciones y optimizar los resultados de los procedimientos guiados por ecografía.

#### INTRODUCCIÓN

Cuando se emplea con soltura la ecografía como herramienta diagnóstica, surge la necesidad de aplicarla en el manejo de la patología a la que nos enfrentamos. Por ello han surgido diferentes técnicas que tanto los radiólogos como los dermatólogos, cirujanos, anestesiólogos y médicos estéticos pueden aplicar para mejorar los resultados en la toma de muestras y en el tratamiento de patologías inflamatorias, neoplásicas, infecciosas y cosméticas (Tabla 24.1).

#### CONSIDERACIONES PREVIAS Y ELECCIÓN DEL MATERIAL

Antes de llevar a cabo cualquier procedimiento intervencionista debemos planificarlo. Siempre se debe informar al paciente de los beneficios, objetivos, posibles riesgos y complicaciones de la técnica, obteniendo su consentimiento expreso verbal y escrito según se recoge en la Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica. En la anamnesis se recogerán los antecedentes de reacciones adversas medicamentosas, infecciones graves, inmunodeficiencias y coagulopatías.

Tabla 24.1. Posibilidades del intervencionismo cutáneo

Patología tumoral  
Citología mediante punción aspiración aguja fina (PAAF)  
Biopsia con aguja gruesa (BAG)  
Valoración prequirúrgica  
Delimitación de márgenes laterales y profundos  
Embolización de malformaciones vasculares

Patología inflamatoria e infecciosa  
Infiltración intralesional  
Drenajes  
Cultivos y citologías por aspirado de colecciones

Dermatología estética y flebología  
Rellenos  
Lipoescultura (Liposonix®)  
Lifting y tightening (Ultherapy®)  
Escleroterapia de varices

Intraoperatorias  
Anestesia troncular  
Marcaje y extracción de cuerpos extraños

Como en cualquier otro procedimiento invasivo es importante mantener una asepsia estricta, para lo cual se deben aplicar antisépticos como clorhexidina al 2% en el punto de punción y emplear gel de ecografía

estéril o protectores o fundas de sonda. Los antisépticos en gel pueden teñir o dañar la sonda, por lo que en caso de emplearlos se recomienda cubrirla con una funda.

El riesgo de complicaciones graves de los procedimientos intervencionistas ecoguiados en dermatología es bajo, siendo el sangrado la complicación más frecuente. Otro aspecto importante es la analgesia. A pesar de que la mayoría de procedimientos se toleran bien, se pueden emplear anestésicos tópicos como la lidocaína al 2% en crema aplicada en oclusión al menos 30 minutos antes de la punción. En procedimientos más largos, como extracción de cuerpos extraños o toma de biopsias, se pueden aplicar anestésicos locales o realizar bloqueos tronculares. En pacientes pediátricos es difícil conseguir la colaboración necesaria pese al uso de distractores y relajantes, por lo que a menudo se requiere sedación.

Por último, antes de realizar cualquier procedimiento debemos disponer del material adecuado. Además de los materiales de asepsia previamente mencionados (gel estéril, fundas desechables), deberemos tener agujas de diferentes calibres y longitudes. Para las infiltraciones y para la obtención de muestras citológicas mediante punción-aspiración con aguja fina (PAAF), se recomienda emplear agujas de 25-30 G, con una longitud igual o superior al del eje mayor de la sonda para poder controlar el trayecto de la aguja con la sonda en el plano de corte hasta que se alcance el objetivo, mientras que para las biopsias con aguja gruesa (BAG) se emplean diferentes tipos de agujas de grosores de 14-18 G, como son las de corte lateral o "tru cut" y las de corte frontal. La mayoría de las sondas comercializadas disponen de guías para punción con diferentes angulaciones.

#### NOTA TÉCNICA

Como en cualquier otro procedimiento invasivo es importante mantener una asepsia estricta (gel estéril, fundas desechables) y disponer de material adecuado (agujas de 25-30 G para la PAAF y agujas de grosores de 14-18 G para la BAG).

#### TOMA DE MUESTRAS. CITOLOGÍAS Y BIOPSIAS GUIADAS POR ECOGRAFÍA

Tanto la PAAF como la BAG guiadas por ecografía son técnicas que se emplean rutinariamente por radiólogos intervencionistas y anatomopatólogos para la toma de muestras citológicas o histológicas de adenopatías, lesiones sospechosas de malignidad o metástasis en territorios no accesibles a la biopsia convencional. La PAAF es útil para la discriminación entre patología tumoral benigna y maligna, requiriéndose la BAG, más sensible y específica, para el diagnóstico histopatológico.

La principal indicación de estas técnicas es la sospecha de malignidad, pero también pueden emplearse para la toma de muestras de cultivo de abscesos, evitando la contaminación con flora saprofita. Algunas complicaciones son la siembra de implantes malignos o infecciosos a lo largo del trayecto de punción y el sangrado, si el paciente sufre alguna coagulopatía o si está antiagregado o anticoagulado.

#### EXTRACCIÓN DE CUERPOS EXTRAÑOS

La presencia de cuerpos extraños (CE) es un motivo de consulta frecuente en dermatología. Además, algunos de ellos consultan después de meses o años por dolor o tumefacción localizada y no relacionan el episodio con eventos traumáticos pasados. La radiografía convencional permite localizar groseramente cuerpos metálicos, cristales y plásticos radiopacos, pero no es sensible cuando los CE son orgánicos o muy pequeños. Por el contrario, la ecografía permite localizar con precisión e intraoperatoriamente todo tipo de cuerpos extraños, minimizando la incisión y simplificando la intervención (Fig. 24.1 A).

#### INFILTRACIONES PERCUTÁNEAS

##### Infiltraciones terapéuticas

La patología inflamatoria dermatológica suele manejarse de forma tópica o mediante la administración de fármacos inmunomoduladores sistémicos. Por el contrario, la patología del tejido celular subcutáneo puede ser refractaria al tratamiento tópico y a menudo precisa terapia intralesional. Es difícil determinar clínicamente la profundidad exacta de la patología subcutánea, pero con la ecografía de alta frecuencia podremos localizar con exactitud el foco inflamatorio. Las principales indicaciones del tratamiento intralesional (fundamentalmente, corticoides) son la hidrosadenitis supurativa (Fig. 24.1 B) y las paniculitis.

En función de la profundidad y tamaño de la lesión seleccionaremos la aguja, el tipo de corticoide y la dilución del mismo. Habitualmente, el trayecto más corto y directo es el más adecuado. Para facilitar la visualización de la aguja procuraremos seguir un trayecto paralelo a la superficie del transductor. Las consecuencias derivadas del paso de glucocorticoides al torrente sanguíneo, el sangrado o necrosis por daño de estructuras vasculares, las infecciones y las reacciones anafilácticas en casos de alergia a los medicamentos infiltrados son anecdóticas, si se respetan las precauciones básicas de cualquier terapia percutánea.

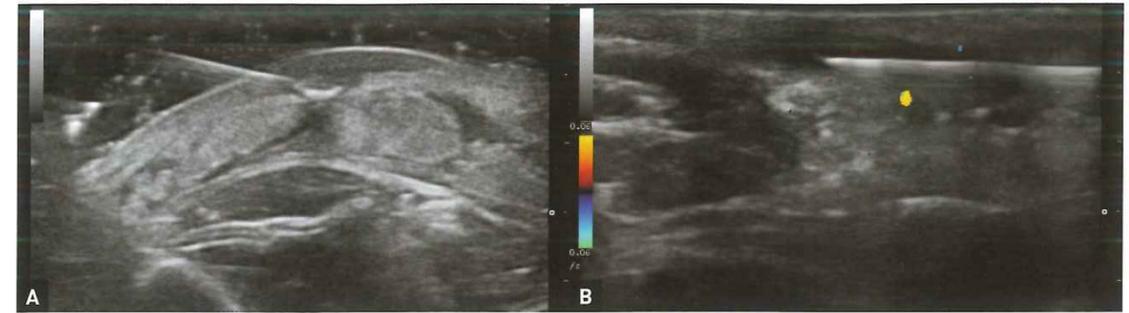


Figura 24.1. A. Localización de cuerpo extraño hiperecogénico brillante de 2 mm en el tejido celular subcutáneo, marcado con aguja. B. Infiltración de corticoides guiados por ecografía de una fístula en paciente con hidrosadenitis supurativa.

#### NOTA TÉCNICA

Para facilitar la visualización de la aguja en las infiltraciones terapéuticas procuraremos seguir un trayecto paralelo a la superficie del transductor.

#### Anestesia troncular

Empleada con asiduidad por anestesistas, la infiltración de troncos nerviosos guiada por ecografía es una técnica de gran utilidad para los dermatólogos. Esta técnica requiere un conocimiento exhaustivo de la anatomía de los troncos y plexos nerviosos periféricos. Una vez localizado el nervio se guía la aguja hasta la periferia del mismo sin puncionarlo, difundiendo el anestésico (habitualmente 3-5 mL de lidocaína) a su alrededor.

#### VALORACIÓN PREQUIRÚRGICA Y DISEÑO DE MÁRGENES DE SEGURIDAD EN PATOLOGÍA TUMORAL

Uno de los principales retos a los que se enfrenta el dermatólogo es la delimitación de las lesiones tumorales, particularmente, cuando tiene que definir los márgenes laterales y profundos de una lesión maligna. Por este motivo empleamos la ecografía en el estudio y definición de los márgenes de diferentes neoplasias cutáneas, en especial, del carcinoma basocelular. La piel del área facial suele presentar numerosas concavidades y en pacientes ancianos con áreas fotoexpuestas, la banda hipoeoica subepidérmica (SLEB) asociada al fotoenvejecimiento dificulta valorar los bordes laterales de lesiones superficiales.

#### Estudio de los márgenes laterales

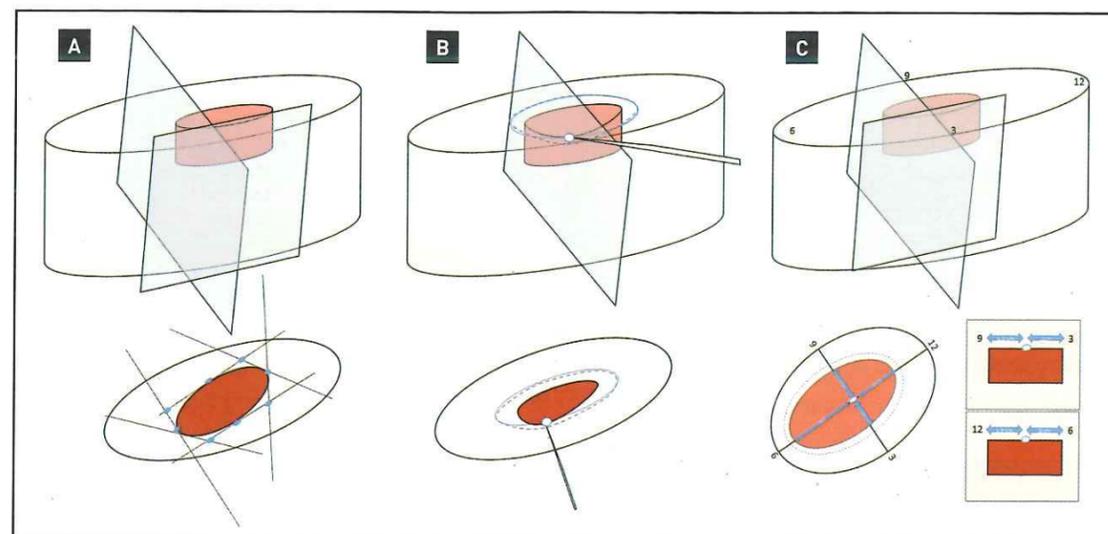
##### Poligonización

Es una técnica sencilla que no requiere anestesia ni ayuda. Con ella se delimita la extensión del tumor mediante movimientos de aproximación de la sonda al

tumor, siguiendo diferentes vectores. Se marca la piel con dos puntos con un rotulador demográfico, coincidiendo con los bordes laterales de la sonda al alcanzar el tumor en los diferentes planos. Posteriormente, al unir estos puntos se dibuja un polígono, cuyas aristas cortarían tangencialmente el tumor, siendo la superficie del polígono resultante igual que la zona a extirpar (Fig. 24.2 A). Esta técnica es óptima para lesiones benignas. Sin embargo, a mayor irregularidad requerirá mayor número de puntos de corte, aumentando por tanto su duración y dificultad.

#### Comprobación de márgenes

Es tal vez la técnica más sencilla y segura para las neoplasias malignas. Esta técnica pretende evitar la recurrencia tumoral comprobando unos márgenes de seguridad predefinidos. Antes de extirpar una lesión tumoral maligna, debemos definir los márgenes clínicos y/o dermatoscópicos de la lesión, dibujando a partir de éstos los márgenes que aseguran la extirpación completa. En el caso del carcinoma basocelular variará entre los 4 y los 10 mm, en función de la localización, subtipo histológico y riesgo de recurrencia. En el carcinoma epidermoide y en el melanoma, los márgenes se establecerán a partir del índice de Breslow. Una vez dibujado el margen de seguridad con la ayuda de un marcador metálico, como, por ejemplo, una aguja, comprobaremos que los límites establecidos son correctos. La técnica se basa en apoyar la punta de la aguja en la marca del rotulador demográfico y con la sonda comprobar si la punta apoya sobre un margen libre o afectado. Esto permite evaluar en qué zonas tendremos que ampliar y en cuáles podremos ajustar la extirpación ahorrando tejido sano (Fig. 24.2 B). La principal dificultad de esta técnica radica en que en las tumoraciones superficiales y esclerodermiformes, los límites se establecen con mayor dificultad.



**Figura 24.2.** Delimitación de márgenes laterales en patología tumoral. **A.** Poligonización. Se basa en la delimitación tangencial del tumor. Se dibuja un polígono equivalente al área afectada por la lesión tumoral. **B.** Comprobación de márgenes. Una vez establecido el margen de seguridad, éste se comprueba apoyando una aguja sobre el dibujo de los márgenes en diferentes puntos y en caso de visualizar un borde afecto, se ampliará el margen en ese lugar. **C.** Toma de referencias. A partir de un punto fijo tomamos medidas hasta el límite del tumor en varios ejes. Posteriormente, transcribiremos estas medidas al diseño de los márgenes de seguridad.

#### Toma de referencias o de coordenadas

Si tomamos como punto de referencia algún elemento de la lesión, como una úlcera o costra, o incluso un elemento exógeno (hipercoagénico) fijado por el operador, podremos tomar medidas en diferentes ejes partiendo de ese punto. Estas medidas se transcribirán posteriormente al diseño de los márgenes de seguridad (Fig. 24.2 C).

#### Otras técnicas

Con la finalidad de obtener una técnica cómoda, rápida y reproducible, cada especialista puede perfeccionar o adaptar los procedimientos. Sobre esto se han descrito otros mecanismos, por ejemplo, la aplicación de adhesivo quirúrgico a los límites tumorales.

#### Estudio de los márgenes profundos

Es fundamental evitar la persistencia de células tumorales en el lecho o fondo la lesión que se extirpa, ya que la presencia de las mismas se asociará a un peor pronóstico y a una mayor tasa de recidivas, suponiendo casi siempre una reintervención o la necesidad de tratamientos complementarios, como la radioterapia.

La valoración preoperatoria de una lesión maligna mediante ecografía permitirá definir con precisión las capas afectadas por la progresión tumoral y, en consecuencia, planificar adecuadamente la intervención,

dependiendo de si el tumor se circunscribe a la dermis, alcanza el tejido celular subcutáneo o llega hasta la fascia muscular. Además, la ecografía también es útil para la localización de recidivas tumorales en los márgenes profundos no observables en la inspección.

#### PROCEDIMIENTOS EN MEDICINA ESTÉTICA Y FLEBOLOGÍA

##### Rellenos

En la mayoría de los casos, los rellenos reabsorbibles y permanentes presentan unas características ecográficas definitorias. El éxito del relleno dependerá de la correcta selección del material y de la aplicación del mismo en el plano deseado. La ecografía permite comprobar si el volumen y posición del relleno es el deseado o, en caso contrario, guiar la aplicación de hialuronidasa. Además, empleando la misma técnica que utilizamos en la infiltración de corticoides intralesionales, podemos asegurar que los rellenos se colocan en el plano deseado en casos de mayor complejidad.

##### Ultrasonido de alta intensidad focalizado y ultrasonido microfocalizado

En los últimos años han surgido nuevos equipos con transductores que permiten dirigir la energía del ultrasonido a pequeños puntos focales donde las altas

temperaturas alcanzadas (superiores a 65 °C) desnaturalizan las proteínas en milisegundos. Estos equipos suelen estar dotados de un sistema de ecografía de alta resolución para visualizar los tejidos diana.

El ultrasonido focalizado de alta intensidad (HIFU) se ha empleado con éxito en diferentes patologías médicas, como el cáncer de próstata o renal y en litotricia. En medicina estética se ha empleado para la lipoescultura (Liposonix® system; Medicis Technologies Corporation, Bothell, WA, USA), mediante la ablación del tejido adiposo por termomecánica. Se emplea una frecuencia de 2 MHz, a una profundidad focal de 1,1-1,8 cm, con energías de 47-59 J/cm<sup>2</sup>, reduciendo significativamente el perímetro corporal.

El ultrasonido microfocalizado (MFU) emplea ultrasonidos de menor energía (0,4-1,2 J/cm<sup>2</sup>) con

frecuencias de 4-10 MHz, y una profundidad focal de 1,5-4,5 mm (Ultherapy®; Ulthera Inc., Mesa, AZ, USA), siendo su diana el sistema musculoponeurótico superficial (SMAS). EL MFU consigue tensar y alisar la piel al provocar pequeños puntos de coagulación (menores de 1 mm<sup>3</sup>) por daño térmico y cavitación.

#### Escleroterapia de varices

Las técnicas de escleroterapia con espuma y de ablación térmica mediante láser endovenoso guiadas por ultrasonido son alternativas a la cirugía para el tratamiento de las varices y de las malformaciones venosas. Los estudios clínicos aleatorizados y los metanálisis han demostrado que son tratamientos con una eficacia clínica similar a corto y medio plazo.

#### PARA RECORDAR

- La principal indicación de la PAAF y la BAG es la sospecha de malignidad, pero también es útil para la toma de muestras de cultivo de abscesos.
- La ecografía permite localizar con precisión e intraoperatoriamente todo tipo de **cuerpos extraños**, minimizando la incisión y simplificando la intervención.
- La ecografía es de gran ayuda en el estudio y definición de los márgenes de algunas neoplasias cutáneas, en especial, del carcinoma basocelular.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Bradley M. Image-guided soft-tissue foreign body extraction-success and pitfalls. *Clin Radiol* 2012;67:531-4.
- Brittenden J, Cotton SC, Elders A, Ramsay CR, Norrie J, Burr J, *et al.* A randomized trial comparing treatments for varicose veins. *N Engl J Med* 2014;371:1218-27.
- Del Cura JL, Zabala R, Corta I. Intervencionismo guiado por ecografía: lo que todo radiólogo debe conocer. *Radiología* 2010;52:198-207.
- Fabi SG, Goldman MP, Dayan SH, Gold MH, Kilmer SL, Hornfeldt CS. A prospective multicenter pilot study of the safety and efficacy of microfocused ultrasound with visualization for improving lines and wrinkles of the décolleté. *Dermatol Surg* 2015;41:327-35.
- Fabi SG. Noninvasive skin tightening: focus on new ultrasound techniques. *Clin Cosmet Investig Dermatol* 2015; 8:47-52.
- Fingerman M, Benonis JG, Martin G. A practical guide to

- commonly performed ultrasound-guided peripheral-nerve blocks. *Curr Opin Anaesthesiol* 2009;22:600-7.
- Hayashi K, Uhara H, Okuyama R. Detection of the tumor margin of basal-cell carcinoma using dermoscopy and high-frequency ultrasound with narrow pieces of surgical tape as skin markers. *Dermatol Surg* 2014;40:704-6.
- Kennedy J, Verne S, Griffith R, Falto-Aizpurua L, Nouri K. Non-invasive subcutaneous fat reduction: a review. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2015;29:1679-88.
- Quezada-Gaon N, Wortsman X. Ultrasound-guided hyaluronidase injection in cosmetic complications. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2015 [Epub ahead of print].
- Sehmbi H, Madjdpour C, Shah UJ, Chin KJ. Ultrasound guided distal peripheral nerve block of the upper limb: A technical review. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* 2015; 31:296-307.
- Sklar LR, El Tal AK, Kerwin LY. Use of transcuteaneous ultrasound for lipolysis and skin tightening a review. *Aesthetic Plast Surg* 2014;38:429-41.

## Sección V

### Información y gestión

25. Gestión clínica en ecografía cutánea
26. El informe en ecografía dermatológica

## Gestión clínica en ecografía cutánea

Jesús Borbujo Martínez

### RESUMEN CONCEPTUAL

- Deben conocerse las necesidades estructurales, recursos humanos y materiales que se precisan para la implantación de una consulta monográfica de ecografía cutánea.
- También es importante saber en qué patologías está indicada la derivación a la Unidad de Ecografía desde las otras consultas del servicio de dermatología.
- Es importante establecer una buena relación con otros servicios, especialmente, con el servicio de radiología.

### INTRODUCCIÓN

La instauración de una nueva técnica en la cartera de servicios de una especialidad médica, en este caso, la ecografía cutánea, es siempre compleja.

Por una parte, se debe valorar muy bien si otros servicios hospitalarios disponen en su cartera de servicio de dicha prestación y, si fuera así, definir como van a convivir ambas en el hospital.

La técnica a desarrollar es útil y práctica para el paciente, ya que la ecografía es una prueba bien establecida y validada en otras especialidades y, por tanto, no es de investigación y cumple estos principios. Deberíamos contar con el espacio físico, aparataje y recursos humanos necesarios. Se debe encajar dentro de una estructura de servicio de dermatología previamente establecida. Hay que intentar hacer rentable la técnica aumentando la alta resolución. Si hay residentes, se debe planificar cómo se introduce en su plan de formación.

Es obligado por tanto convencer de dicha necesidad estructural a la dirección y a los compañeros tanto del servicio como de otros servicios.

Y se deberá decidir si dicha técnica convertirá el servicio en un servicio de tipo central o sus informes sólo estarán a disposición del propio servicio.

El objetivo que se intenta con este documento es, por tanto, esquematizar el plan funcional de la ecografía

cutánea como técnica nueva que se introduce en un servicio de dermatología. Entendemos plan funcional como el conjunto de medidas que se adoptan para la instauración, desarrollo, seguimiento y evaluación, de dicha técnica en el servicio, el hospital y la comunidad donde asienta. Y en las tres vertientes: asistencial, docente e investigadora.

### NECESIDADES ESTRUCTURALES, RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES

La ecografía cutánea no es una técnica nueva. Desde hace más de 20 años se habla de ella y en algunos países, fundamentalmente, del norte de Europa, se realiza de forma rutinaria. Eso sí, se utiliza más como una ecografía de partes blandas que como puramente cutánea, en el seguimiento de aparición de adenopatías en tumores malignos.

En primer lugar definiremos, en función de las necesidades que vamos a cubrir, el ecógrafo que necesitamos. Al ser ecografía cutánea, debe tener sonda de alta frecuencia de 18-22 megahercios (MHz), Doppler para lesiones vasculares, que identifique diferentes tipos de flujo, y un monitor de alta definición que permita ver bien pequeñas alteraciones. Aunque puedan visualizarse lesiones en partes blandas, este tipo

de patología en principio seguiría en manos de los radiólogos. Esto es así porque podría darse el caso de que terceros servicios nos pidan este tipo de ecografía, que suele acompañarse de bastante lista de espera en el servicio de diagnóstico por imagen, y entraríamos a competir con ellos y esa situación no sería conveniente. No obstante, disponer de sonda que baje hasta 9-15 MHz es de interés para poder definir patologías de mayor tamaño del habitual.

Es muy importante conocer los fungibles necesarios y su coste a la hora de implantar cualquier técnica. En la ecografía cutánea tenemos una ventaja añadida y es que el gasto en fungibles es despreciable. Se necesitaría gel, guantes y fundas para la sonda, a ser posible, exento en látex. También es necesario disponer de un lugar apropiado para lavarse o un sustituto de limpieza de manos.

El espacio físico debe constar de una sala apropiada, con posibilidad de que quede casi a oscuras para poder ver con claridad las imágenes. Es decir, debe existir intimidad en la exploración del paciente y resguardar legalmente la práctica clínica del dermatólogo.

Es casi obligado que el ecógrafo, independientemente de cómo se haya conseguido, esté inventariado en el hospital, ya que si se estropea no se va a poder arreglar a cargo del hospital y si se da de baja, no se repondrá el aparato.

Además, en caso de problema con los pacientes, será difícil hacer comprender a la asesoría jurídica el motivo de dicha utilización.

En cuanto a los recursos humanos es necesario que al menos dos dermatólogos del servicio tengan los conocimientos y habilidades suficientes para realizar ecografías cutáneas. El resto se irán familiarizando. El objetivo es que todos los dermatólogos, incluidos los residentes, vean la ecografía como algo natural en el pase de consulta diario, no con miedo, sino con normalidad, al igual que ocurre con la dermatoscopia.

Si entendemos así la ecografía cutánea, se debe definir en qué tipo de patología sería necesario realizar la ecografía y en cuál sería más un método de investigación que una técnica introducida en la práctica clínica. Y este punto es primordial para poder realizar una gestión clínica de la prueba.

En el Hospital de Fuenlabrada, en el que tenemos implantada la consulta de ecografía cutánea hace varios años, disponemos de protocolo de actuación imbricado dentro de la gestión por procesos. Y por tanto ya tenemos definidas las entradas, salidas y altas resoluciones. Esto puede ser un punto de partida para avanzar en dicha gestión.

No obstante, es algo dinámico y que aún no hemos cerrado definitivamente.

## ENTRADAS Y SALIDAS

En dicho protocolo, las entradas a la técnica son por una parte nuevas procedentes de las consultas médicas y otras de seguimiento o sucesivas.

Un paciente que es atendido en una consulta de dermatología será derivado a consulta técnica ecográfica cuando presente la siguiente patología:

### Patología tumoral

#### Lesiones tumorales malignas

Carcinomas basocelulares, carcinomas epidermoides, linfomas cutáneos, dermatofibrosarcoma protuberans y en general cualquier lesión maligna en la que se quieran delimitar de una manera más precisa su profundidad así como la afectación de estructuras adyacentes. En la cirugía de Mohs puede ser una ayuda importante, al poder definir los bordes de forma más precisa y evitar pases.

#### Tumores cutáneos benignos

Lipomas, quistes epidérmicos y quistes dermoides. Cuando existen dudas con respecto a su diagnóstico o su profundidad, así como afectación de músculo.

### Patología ungueal

Sospechas de exostosis con afectación secundaria de la uña, en las que la radiografía no muestra alteración o aún no se ha podido realizar ésta.

### Patología vascular

Diagnóstico diferencial de lesiones vasculares cuando haya dudas diagnósticas de la presencia de fistulas arterio-venosas o estructuras de alto flujo, que puedan complicar la cirugía en su caso.

### Patología inflamatoria

Sospecha de actividad en patología inflamatoria o control de los tratamientos pautados (paniculitis, artritis y celulitis).

### Ecografía pediátrica

Cualquier lesión que pueda ser subsidiaria de ecografía, por ejemplo, pilomatrixomas, hemangiomas, persistencia de conducto del tirogloso, quiste de uraco u otras anomalías congénitas.

Antes de remitir al paciente a la consulta de ecografía cutánea, el dermatólogo de la consulta de origen dará al paciente su informe, orientando la sospecha clínica.

En caso de que se trate de una patología tumoral en la que el paciente vaya a ser derivado a cirugía dermatológica y el fin de la ecografía sea una mejor delimitación de la lesión, el dermatólogo de la consulta de origen le introducirá previamente en la lista de espera quirúrgica.

En el resto de supuestos, donde exista duda del tipo de lesión o de su derivación, será el dermatólogo que realiza la ecografía el que hará el parte de interconsulta a otros especialistas o alta con control por el médico de cabecera.

De esta manera, el paciente se irá con dos informes; por una parte, el informe del dermatólogo de la consulta de origen y, por otra, el informe del dermatólogo que hace la ecografía.

Las visitas de seguimiento también serán remitidas desde las consultas de dermatología de origen una vez hayan sido valoradas en la consulta médica correspondiente la misma mañana.

Se plantea el seguimiento ecográfico en los siguientes supuestos:

- Pediatría. Lesiones benignas que sean susceptibles de seguimiento.
- Control evolutivo de lesiones vasculares.
- Situación de hemangiomas: fase de involución o fase de proliferación.
- Malformaciones vasculares: presencia de nódulos proliferativos subsidiarios de tratamiento con láser.
- Control de lesiones quísticas: con el ecógrafo se podrán medir lesiones congénitas como quistes dermoides y determinar su crecimiento así como su necesidad de exéresis cuando sea preciso.
- Patología inflamatoria. Desde las consultas de la primera mitad de la mañana serán remitidos los pacientes en los que haya dudas de la presencia de actividad de la enfermedad o de no respuesta al tratamiento.

Se considerarán de **alta resolución**, si en la primera visita se hace la técnica ecográfica y se le da de alta en la consulta y el paciente no debe volver al servicio, aunque se remita al quirófano para extirpación y de ahí a atención primaria.

Las salidas serán hacia el alta a atención primaria o a la consulta de dermatología para su seguimiento o al quirófano para su extirpación.

## ESTRUCTURA DE LA AGENDA

La agenda independientemente si es nueva o sucesiva dispondrá de entre 15 y 20 minutos por paciente, según la experiencia de quien lo realice.

La opción más operativa sería la de ecografía cutánea diaria en una franja horaria de la mitad hacia adelante del horario de consulta. Por ejemplo: si las consultas comienzan a las 9 horas, y se alargan hasta las 14 horas, la ecografía debe comenzar sobre las 11 horas y durar hasta las 14,30. El recurso humano que se dedique a la ecografía a su vez debería ser capaz de intervenir en sala quirúrgica toda aquella patología quirúrgica que no necesitase ayuda anestésica.

Por otra parte, dos días a la semana se citaría en otra franja horaria pacientes para prueba ecográfica de los pacientes que por condicionantes horarios no se haya podido realizar la ecografía el mismo día.

## CONSENTIMIENTOS, INFORMES E IMÁGENES

Sabemos que es una técnica que no entraña ningún riesgo; sin embargo, debe valorarse la petición de consentimiento, pensando más que en el daño que se pueda causar, en la posibilidad de trabajar con las imágenes y compartirlas y guardarlas en sitio seguro.

Los informes deben ser emitidos, pensando en su utilización dentro del servicio y no para terceros servicios, ya que entonces nos convertiríamos en servicio central. Sin embargo, sí que debe estar disponible en la historia clínica.

Las imágenes grabadas por el ecógrafo y a efectos legales deben estar disponibles en los sistemas de almacenamiento del hospital y deberían ser visibles por el visor que el Hospital disponga (normalmente, el mismo que el de Diagnóstico por Imagen), y formar parte de la historia clínica con las repercusiones legales que eso entraña.

## ALIANZAS Y RELACIONES

Debe existir una relación muy estrecha con radiología y se debe crear un circuito con este departamento para que las dudas diagnósticas que se generen puedan ser atendidas de forma rápida sin que pase más de una semana con respecto a la ecografía realizada por nosotros.

Debe evitarse que los radiólogos vean en esta técnica una competencia desleal a su trabajo. Para ello, debemos delimitar bien los campos de trabajo. Nosotros, la de la parte cutánea, y ellos, la de partes blandas. Si eso se transmite así no debe existir problema alguno.

Con otros servicios también se debe llegar a acuerdos, fundamentalmente, cirugía y traumatología, ya que si observamos una patología subsidiaria de intervención quirúrgica, deben confiar en nuestro criterio de gravedad para ser atendidos lo antes posible.

Una comunicación con todos los miembros del servicio, trasladando las bondades de la ecografía en el trabajo diario es fundamental. Si el resto de dermatólogos no está convencido de dicha necesidad, la continuidad de la técnica en el servicio está abocada al fracaso. Si no remiten al paciente, no se nutrirá de ellos. Por otra parte, en cualquier foro del hospital indicarán que dicha técnica no es necesaria y que supone un gasto importante.

Convencer a la Dirección de la inversión, es una labor ardua y debe basarse, por una parte, en que es una técnica que disminuirá la lista de espera en otros servicios, tanto en Diagnóstico por Imagen como en Anatomía Patológica, ya que disminuirá el número de biopsias o de pases del Mohs. Aumentará la alta resolución de dermatología, al poder llegar a diagnósticos más rápidos. El coste es una inversión única y el aumento de la alta resolución consigue autofinanciar el tiempo del recurso humano empleado.

Otra cuestión a valorar es la relación con Atención Primaria. Todos los Centros de Salud van teniendo ecógrafo y eso quiere decir que, con el tiempo, van a saber ver lesiones con sondas de 15, si nosotros no disponemos de mejores equipos no nos necesitarán en muchos casos.

#### PARA RECORDAR

- Es necesaria una unidad específica de ecografía cutánea, con al menos dos miembros del Servicio de Dermatología capacitados en esta técnica, además de una consulta propia y un espacio físico independiente, y los recursos y materiales necesarios.
- La agenda más adecuada es una franja horaria diaria de la mitad hacia adelante del horario de consulta, lo que ayudaría a aumentar las consultas de alta resolución.
- Deben estipularse claramente las patologías en donde está indicada la realización de la ecografía cutánea.
- Debe existir una alianza con el servicio de radiología, creando un circuito con este departamento para que las dudas diagnósticas puedan ser atendidas de forma rápida.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Alsaawi A, Alrajhi K, Alshehri A, Ababtain A, Alsolamy S. Ultrasonography for the diagnosis of patients with clinically suspected skin and soft tissue infections: a systematic review of the literature. *Eur J Emerg Med* 2015;19.
- Corominas H, Estrada P, Reina D, Cerda-Gabaro D. Ultrasonography as a diagnostic tool for skin metastasis of a prostate adenocarcinoma. *Reumatol Clin* 2015;24:S1699-258X(15)00033-9.
- Marina ME, Botar Jid C, Roman II, Miha CM, Tătaru AD. Ultrasonography in psoriatic disease. *Med Ultrason* 2015 Sep;17:377-82.

Esta técnica es apasionante, pero debemos cuidarla con mimo y con dedicación, y así seguirá como arma muy eficaz para la mejora de la atención de nuestros pacientes.

Más adelante se deberán fijar las normas de la transmisión de conocimientos ecográficos a residentes, estudiantes y compañeros. Pero para eso hay primero que definir por qué, con qué y para qué se debe utilizar en todos los servicios de dermatología la ecografía cutánea y cómo realizarla.

#### EVALUACIONES

No existen en el momento actual indicadores precisos sobre actividad y calidad en ecografía cutánea. No obstante, el número de ecografías por número de pacientes atendidos o la adecuación de la técnica al protocolo son dos clásicos que se deberían instaurar, al igual que la correlación con el informe de anatomía patológica tanto en tamaño como en diagnóstico, la disminución del número de pasos en el Mohs o el número de anatomías con respecto a la situación previa.

Estos indicadores permitirán hacer comparaciones entre servicios y generar planes de mejora en la calidad ofrecida y percibida por los pacientes.

- Sekiya N, Ichioka S. Efficacy of Ultrasonography at the Ankle Level for Estimation of Pedal Microcirculation. *Ann Vasc Dis* 2015;8:198-202.
- Tanaka R, Inagawa K, Kanomata N, Hata J, Fujimoto W. Photoletter to the editor: Pigmented dermatofibrosarcoma protuberans in a 4-year-old girl and ultrasonographic findings. *J Dermatol Case Rep* 2015 Jun 30;9:52-4.
- Wortzman X, Wortzman J. Ultrasound Detection of Retained Hair Tracts in Hidradenitis Suppurativa. *Dermatol Surg* 2015 Jul;41:867-9.

## El informe en ecografía dermatológica

Ricardo Ruiz Villaverde, David Moreno Ramírez

#### RESUMEN CONCEPTUAL

- La realización de un correcto informe ecográfico y las implicaciones médicas y médico-legales que de él se derivan son importantes.
- La estructura del informe ecográfico tiene puntos clave que no deben faltar en su desarrollo.
- Es necesario conocer el formato en el que el informe debe ser emitido y evitar los posibles fallos en los que se puede incurrir en su redacción.

#### INTRODUCCIÓN

El informe ecográfico es la conclusión final del acto ecográfico y, por tanto, debe ser entendido como un producto final de una intervención diagnóstica y, en ocasiones, terapéutica. La calidad profesional del médico que ejecuta y realiza la ecografía se juzga finalmente en función de la utilidad en que el informe resuelve el problema de un paciente. No obstante, hay que precisar que, hasta hace relativamente poco tiempo, se ha podido objetivar una clara falta de consenso sobre el formato y la estructura de un patrón de informe ecográfico homogéneo, lo cual expresa la disparidad de opiniones de lo que debe ser un buen informe.

#### PUNTOS BÁSICOS A CONSIDERAR EN UN INFORME ECOGRÁFICO

Un informe ecográfico tiene dos aspectos básicos: es un medio de comunicación entre el clínico y el médico que realiza la ecografía (radiólogo, especialista de digestivo, cardiólogo, dermatólogo, etc.) y, por otro lado, es un documento médico-legal.

- Como medio de comunicación compromete a las dos partes implicadas: médico prescriptor de la prueba y médico ejecutor de la ecografía, que deben relacionarse e informarse mutuamente. Es impor-

tante insistir en la necesidad de que el profesional que realiza la ecografía tenga en su poder suficiente información clínica, la cual evidentemente es más fácil de soslayar cuando ambos profesionales pertenecen a la misma especialidad. Esto es necesario para:

- Ayudar a determinar el tipo de procedimiento a realizar y aplicar un protocolo en caso necesario.
- Optimizar la interpretación de las imágenes obtenidas.
- Contribuir a la precisión del informe ecográfico.
- Ayudar con vistas a recomendaciones que indiquen modificar o ampliar este proceso con nuevas técnicas de imagen.
- Optimizar la relación coste/beneficio de la prueba diagnóstica y/o terapéutica.

- Como documento médico-legal, la calidad del informe ecográfico es precisa, dado el incremento de reclamaciones y demandas por mala praxis médica, cuyo aumento en los últimos años ha sido exponencial. El informe debe relacionar la exploración ecográfica con la información clínica del remitente y debe releerse cuidadosamente antes de ser validado y firmado para evitar cometer errores potencialmente graves en los que se incurrirán con mínimas variaciones gramaticales.

**NOTA TÉCNICA**

Un informe ecográfico es un medio de comunicación entre el clínico y el médico que realiza la ecografía y también es un documento médico-legal.

**ESTRUCTURA DEL INFORME**

La Sociedad Española de Ultrasonidos (SEUS), estableció en Octubre de 2013 unas pautas que pasamos a describir a continuación.

**Datos demográficos**

- Nombre del paciente.
- Datos identificativos, por ejemplo, número de historia clínica, número del documento nacional de identidad (DNI), número genérico de historia clínica de la comunidad autónoma (por ejemplo, NUHSA en Andalucía).
- Tipo de estudio que lleva a cabo, por ejemplo, ecografía de partes blandas, modo B y Doppler color.
- Fecha de solicitud del estudio.
- Fecha de realización del estudio y hora de realización del mismo si es relevante.
- Edad o fecha de nacimiento del paciente.
- Sexo del paciente.
- Se recomienda incluir el carácter de normalidad o urgencia de la solicitud del estudio.

**Datos clínicos relevantes**

Con independencia de que la descripción clínica del proceso e indicación de la prueba puedan estar perfectamente detalladas por el clínico en la historia clínica, en principio se debería incluir la información que se ha recibido del médico que ha indicado el examen. Es preciso tener en cuenta que un informe ecográfico es la interpretación de las imágenes ecográficas en el contexto clínico del paciente, por lo que la interpretación variará en función de éste. Si no existe información clínica proporcionada por el médico, su falta también debería hacerse constar en el informe, dada su importancia médico legal.

**Cuerpo del informe**

El cuerpo del informe debe incluir:

- La técnica realizada, describiendo de forma detallada la técnica y material utilizado, incluyendo medicación, contraste, etc. Debe mencionarse de forma específica cualquier elemento que varíe el procedimiento estándar, por ejemplo, la realización de secuencias adicionales.

- Limitaciones del estudio. Es recomendable reflejar los factores que pueden limitar el rendimiento de una prueba.
- Hallazgos ecográficos. Posiblemente se trata de uno de los apartados más importantes y es pertinente utilizar una terminología anatómica, patológica y ecográfica precisa. Reflejar las dimensiones, frecuencia utilizada, ecogenicidad, etcétera:
  - Siempre se comenzará reflejando los hallazgos más importantes y que han justificado la petición de la ecografía por parte del médico.
  - Las localizaciones de hallazgos anormales y la relación con estructuras vecinas son indispensables.
  - Reflejar en que imagen de la secuencia practicada se observan los hallazgos descritos.
- Comparación con estudios previos del mismo paciente si los hubiere.
- En caso de obtener algún material biológico para estudio (por ejemplo, biopsia) debe quedar reflejado el envío de la muestra al Servicio correspondiente para estudio.
- Complicaciones. Se requerirá reflejar las complicaciones en cada etapa del proceso ecográfico: inmediatas (por ejemplo, administración de contraste con reacción anafiláctica) o durante la realización de la prueba.
- Cuando la ecografía no es sólo una prueba diagnóstica, sino también terapéutica o intervencionista, los cuidados postoperatorios inmediatos y el seguimiento posterior del paciente deben quedar cuidadosamente reflejados. Este paso es opcional, siempre y cuando se hayan consignado adecuadamente en la historia clínica.

**Impresión final, conclusión o diagnóstico**

Este apartado debe quedar bien delimitado en la parte final o inicial del informe ecográfico, ya que muchos médicos, dada la falta de tiempo o de conocimientos en la realización de la técnica de la prueba que han prescrito, no se leen el informe completo. Cualquier hallazgo de interés debe ser consignado en este apartado.

Siempre que sea posible se sugerirá un diagnóstico específico y si no lo hay se propondrá un diagnóstico diferencial conciso y representativo, que deberá ser enunciado en orden de probabilidad.

Completaremos nuestra impresión final con recomendaciones de seguimiento o bien realización de otras pruebas de imagen.

**Tabla 26.1. Estructuración del informe ecográfico**

1. Datos demográficos del paciente. Identificación y localización.
2. Resumen de la información clínica relevante proporcionada por el médico.
3. Descripción detallada de la exploración realizada. Especificación del medio de contraste utilizado (tipo, dosis, velocidad, retrasos), reacciones alérgicas (si se han producido) y su tratamiento.
4. Descripción detallada y fiable de los hallazgos ecográficos. Incluir y describir hallazgos negativos si los hubiera. Comparación con estudios previos y descripción de las limitaciones del estudio.
5. Conclusión o diagnóstico final, corto pero detallado.

Por tanto, y a modo de resumen, esquematizamos la estructuración del informe en la **tabla 26.1**.

**FORMATO DEL INFORME**

Las propiedades y características de nuestro informe ecográfico según Martín-Bonmatí se resumen en las denominadas 6 "C":

- Claro.
- Correcto (con diagnóstico preciso).
- Conciso.
- Completo.
- Consistente en todos los apartados.
- Con conocimiento.

El estilo del informe debe ser uniforme y para ello es preciso utilizar correctamente el lenguaje en su sintaxis y gramática. Se recomienda, por tanto, evitar:

- Vaguedades y redundancia en las descripciones, por ejemplo: "lesión redonda" es correcto, "lesión de forma redonda" no es correcto.
- El uso del tiempo pasivo, por ejemplo: "el tumor comprime el tendón" es correcto, "el tendón está siendo desplazado por el tumor" no es correcto.
- El uso de dobles negativas: "no puede excluirse...".
- Términos confusos e inapropiados, por ejemplo: "patrón aéreo gástrico inespecífico".
- El uso de formas imprecisas, las cuales deben reservarse al momento de inferir los hallazgos, pero no cuando se observan directamente, por ejemplo: "no hay calcificaciones" en vez de "sin evidencia de calcificaciones".
- Las repeticiones implícitas, por ejemplo, "tendinitis del tendón del infraespinoso".
- Las abreviaturas no aceptadas universalmente y la jerga interdisciplinaria.

- El uso de términos ofensivos al paciente, por ejemplo, "ecografía técnicamente subóptima por la escasa penetración del ultrasonido" es correcto; "ecografía dificultosa por la extrema gordura u obesidad del paciente" no es correcto.

**COMPROBACIÓN Y FIRMA DEL INFORME**

El informe final debe volver a leerse una vez concluido. Si se ha utilizado un método de dictado, habrá que revisar posibles fallos de transcripción.

Es primordial identificar de forma clara al médico responsable del estudio, bien mediante firma anual en formato papel o mediante firma electrónica si se ha realizado con alguna herramienta informática y va a ser distribuido utilizando una intranet. Si la ecografía esta efectuada por un Especialista Interno Residente, el informe deberá ser firmado por el médico realizador y el supervisor o adjunto que será el responsable último del estudio.

Este informe deberá contener las imágenes convenientes que sustenten los hallazgos comentados. Esto se realizará con dos fines: uno, facilitar la interpretación por parte del médico solicitante y dos, servir de apoyo a aquellos médicos que realicen pruebas de imagen derivadas de esta ecografía que podremos considerar basal. Siempre deberá existir copia del informe realizado, siguiendo la normativa vigente.

**COMUNICACIÓN DE RESULTADOS**

La comunicación del informe deberá ser siempre directa con el médico prescriptor de la prueba (vía personal, telefónica o por medios electrónicos) siempre y cuando los hallazgos ecográficos sugieran gravedad, sean inesperados o requieran una actividad médica o quirúrgica preferente o urgente. Si no se puede contactar directamente con el médico prescriptor, el resultado deberá comunicarse al responsable de la unidad y/o servicio e incluso habrá de valorarse la derivación directamente del paciente al servicio de urgencias. Es conveniente que este tipo de actuaciones estén adecuadamente protocolizadas.

**EJEMPLO PRÁCTICO****Descripción de hallazgos en modo B**

Aunque hay sutiles diferencias según la lesión sea tumoral, inflamatoria o vascular, básicamente el modo B debe recoger:

- Situación de la lesión: epidermis, dermis o hipodermis.

- Lesión hipo/hiperecónica.
- Homogénea/heterogénea.
- Aspecto sólido/quístico.
- Bien/mal delimitada.

Es importante reflejar la relación con estructuras anatómicas vecinas y tomar éstas como punto de referencia. Cuando medimos el tamaño de una lesión es importante recoger tres medidas: eje longitudinal, eje transversal y profundidad. Es asimismo de cara a planificaciones quirúrgicas importante recoger la distancia a la epidermis si la lesión es subcutánea, así como la existencia de artefactos asociados, por ejemplo, refuerzo posterior.

Reflejaremos la posible afectación de tendones, músculos, nervios, cartílago y hueso y si la lesión es tumoral o vascular, puede ser interesante precisar si el crecimiento es expansivo o infiltrante.

#### Descripción de lesiones en modo Doppler color y Doppler pulsado

En el modo Doppler color deberemos concretar si las lesiones son:

- Hiper/hipovascularizadas.
- La densidad de vasos.
- Si éstos están dispuestos siguiendo un patrón central/periférico.
- Y finalmente la orientación de velocidades.

En el modo Doppler pulsado determinaremos si la lesión es:

- Alto/bajo flujo.
- Y determinaremos las características del espectro del flujo arterial/venoso.

Como caso práctico presentaremos el de un varón de 20 años que consulta por una lesión subcutánea asintomática de 2 años de evolución en la región occipital. En nuestro informe, la descripción de esta lesión en modo B podría quedar de la siguiente manera (Fig. 26.1):

*La lesión clínica se observa en la región occipito-cervical derecha y se correlaciona con un área pseudonodular palpable a nivel del tejido celular subcutáneo. Responde a una formación nodular de borde hipocogénico y centro de mayor ecogenicidad, que presenta múltiples focos puntiformes hiperecogénicos de aspecto cálcico en su interior. Mide 4,2 mm en el eje transversal, 4,2 mm de espesor y 5,6 mm en el eje longitudinal. La formación nodular descrita se asocia a un discreto aumento de ecogenicidad del tejido adiposo subcutáneo vecino.*



Figura 26.1. Imagen ecográfica en modo B de lesión subcutánea occipital. Cortesía de la Dra. X. Wortsman.

Tal y como hemos hecho con el modo B, vamos a hacer una primera aproximación a la descripción de esta misma lesión tras realizar la ecografía con el modo Doppler color (Fig. 26.2).

*Con Doppler color se observan algunos vasos en su periferia de aproximadamente de 0,5 a 1,3 mm de espesor, que presentan flujos arteriales de baja velocidad y que alcanzan un pico sistólico máximo de 5,4 cm/seg. El resto de los planos cutáneos y el plano muscular se mantienen con morfología normal. Márgenes óseos sin alteraciones ecográficas.*

Por lo tanto y a tenor de los datos previamente enunciados ya estamos en condiciones de emitir un juicio clínico ecográfico: *Formación nodular de aspecto ecográfico sólido y benigno con focos cálcicos en su interior, compatible con pilomatrixoma.*

#### ECOGRAFÍA DERMATOLÓGICA Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Una de las dificultades o limitaciones de la realización de ecografía en los servicios de dermatología se



Figura 26.2. Imagen ecográfica en modo Doppler color de la misma lesión. Cortesía de la Dra. X. Wortsman.

relaciona con las posibilidades de conexión e interacción con los sistemas de información radiológicos de los centros. Actualmente, los sistemas de información de diagnóstico por la imagen están soportados por PACS (Picture Archiving and Communication System) que almacenan y gestionan imágenes en formatos DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine). En

definitiva, independientemente de las soluciones locales que cada centro y servicio de dermatología pudiera adoptar, la dicotomización de imágenes e informe ecográfico y la conexión al PACS del centro son sistemas de mejora que se necesitan abordar para garantizar la plena implantación de la ecografía en la práctica clínica rutinaria de los servicios de Dermatología.

#### PARA RECORDAR

- Un informe ecográfico tiene dos aspectos básicos: es un **medio de comunicación** entre el clínico y el médico que realiza la ecografía y, además, es un **documento médico-legal**.
- El **cuerpo del informe** ecográfico debe incluir: la técnica y material utilizado, los hallazgos ecográficos, la comparación con estudios previos y si se ha obtenido o no algún material biológico.
- Dentro de los **hallazgos en modo B** es importante describir las alteraciones en las tres capas de la piel, la localización de la lesión, su ecogenicidad, su delimitación y si es homo/heterogénea.
- En el informe siempre deben estar los **hallazgos en modo Doppler**: si la lesión está hiper/hipovascularizada, si es de alto/bajo flujo y sus características espectrales.

#### BIBLIOGRAFÍA

- American College of Radiology. ACR practice parameters for communication of diagnostic imaging findings (Revised 2014, Resolution 11). Reston, EEUU: American College of Radiology;2014:1-9.
- Morales A, Del Cura JL, Bueno A, Remartinez E, García B, Mendez S, García P, Pelayo M, Nicolau C, García MA. SEUS 2013-03. El informe en ecografía. Madrid: Sociedad Española de ultrasonidos SEUS, 2013.
- Morales A, Del Cura JL, Bueno A, Remartinez E, García B, Mendez S, García P, Pelayo M, Nicolau C, García MA.

SEUS 2013-01- Los requisitos de calidad en el informe ecográfico. Madrid: Sociedad Española de ultrasonidos SEUS, 2013.

Tardáguila F, Martí-Bonmatí L, Bonmatí J. El informe radiológico: Filosofía General (I). Radiología 2004;46:195-199.

Tardáguila F, Martí-Bonmatí L, Bonmatí J. El informe radiológico: Estilo y contenido (II). Radiología 2004;46:199-202.

Wortsman. How to start on skin, nail and hair ultrasound: Guidance and protocols. Worstman X, Jemec G, editors. Dermatologic ultrasound with clinical and histological correlations (1st ed.) Berlín: Springer, 2013:597-609.