



ACTAS Dermo-Sifiliográficas

www.actasdermo.org



Ecotomografía Doppler color de cuero cabelludo y pelo

X. Wortsman^{a,*}, G. Roustan^b y A. Martorell^c

^aDepartamentos de Radiología y Dermatología, IDIEP-Instituto de Investigación y Diagnóstico por Imágenes en Piel y Tejidos Blandos, Clínica Servet, Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Santiago, Chile

^bDepartamento de Dermatología, Hospital Puerta de Hierro, Majadahonda, Madrid, España

^cDepartamento de Dermatología, Hospital de Manises, Manises, Valencia, España

PALABRAS CLAVE

Ecografía de pelo;
Ecografía de cuero
cabelludo;
Ecografía de piel;
Ecografía cutánea;
Ecografía
dermatológica

KEYWORDS

Hair ultrasound;
Scalp ultrasound;
Dermatologic
ultrasound;
Skin ultrasound;
Ultrasound
dermatology;
Color Doppler
ultrasound scalp

Resumen La ecotomografía Doppler color cutánea es una técnica que permite estudiar patologías frecuentes que afectan al cuero cabelludo y pelo. Esta técnica provee de información anatómica y funcional en tiempo real y permite revelar en forma no invasiva la extensión, actividad o gravedad de una patología, así como también monitorear su tratamiento.

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

Color Doppler ultrasound of the scalp and hair

Abstract Color Doppler ultrasound is an imaging technique that allows the study of frequent diseases of the scalp and hair. This examination provides anatomical and functional information in real time that can reveal the extent, activity or severity of common diseases in a non-invasive way, and allows monitoring of their treatment.

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

Introducción

El estudio ultrasonográfico del cuero cabelludo y del pelo ha sido posible en los últimos años por el gran avance de los equipos de ultrasonido, que actualmente presentan múltiples

canales con sondas de alta y variable frecuencia, cuyos rangos superiores varían entre los 15 y 22 MHz^{1,2}. La aplicación de la sonografía a esta área de la dermatología permite estudiar patologías frecuentes como la alopecia androgenética, los tumores benignos y malignos y las enfermedades inflamatorias, entre otras³.

El objetivo del examen ecográfico es obtener información anatómica no posible de deducir en el examen clínico, que incluye la piel y estructuras adyacentes, así como los patro-

*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: xworts@yahoo.com (X. Wortsman).

nes de vascularización. Estos datos se entregan en tiempo real y sin limitaciones de penetración⁴. Esto último es una diferencia relevante al comparar el ultrasonido con otros métodos de imagen utilizados en dermatología como la microscopia confocal (MCF) y la tomografía óptica de coherencia (OCT, por sus siglas en inglés), ya que tanto la MCF como la OCT presentan una penetración muy baja (< 2 mm)⁴.

Para poder realizar el estudio ecográfico debemos tener presente que, además del equipo de ecotomografía Doppler color y del transductor de alta frecuencia, debemos contar con un sonografista con conocimiento, tanto del manejo de las imágenes como de la patología dermatológica. Algunos *tips* para enfrentar este tipo de examen ecográfico son aplicar una abundante cantidad de gel y desplazar los tractos pilosos en el cuero cabelludo. También se recomienda evitar los *software* de algunos equipos que tienden a suavizar la imagen y, por ende, borran los folículos pilosos. El patrón sonográfico de los tractos pilosos se puede visualizar con mayor detalle si se observan pequeños fragmentos de 1 a 5 cm sumergidos en suero o agua en un recipiente plástico.

Los transductores ideales para el estudio de piel son los lineales o compacto lineales. Estos últimos poseen una forma que asemeja a un “palo de golf” y se adaptan bastante bien a las concavidades y convexidades de la cabeza.

Anatomía ecográfica

Piel

En la piel no glabral (fuera de las palmas y plantas), la epidermis presenta un aspecto monolaminar hiperecogénico, cuya ecogenicidad está dada principalmente por el contenido de queratina. La dermis se observa como una banda hiperecogénica, pero menos brillante que la epidermis, y su ecogenicidad está dada principalmente por su componente de colágeno. En un plano profundo, la hipodermis se visualiza hipoecogénica debido a su componente adiposo, lo que también se asocia a algunas bandas lineales hiperecogénicas que corresponden a los septos fibrosos. En el cuero cabelludo se observa que la dermis frontal es más delgada que la occipital y en un plano profundo a la hipodermis se distingue una banda hipoecogénica que corresponde a la musculatura epicránea, y luego una estructura lineal hiperecogénica que se correlaciona con la superficie de la cortical ósea de la tabla externa del cráneo. La vascularización del cuero cabelludo tiene una distribución centrípeta, que va desde la periferia hacia el centro y proviene de ramas de las arterias temporal y occipital^{1,4}.

Pelo

El pelo está conformado por 2 segmentos: los folículos pilosos, que se encuentran localizados en la dermis, y los tractos pilosos, que corresponden al cabello visible. Ambos segmentos presentan diferentes morfologías ecográficas:

Folículos pilosos

En el espesor de la dermis del cuero cabelludo, los folículos pilosos se visualizan como bandas hipoecogénicas de disposición oblicua. Con la ecografía podemos tener una idea de la densidad y fase de crecimiento de los folículos pilosos en forma no invasiva. Es así como los folículos en fase telógena

(reposo) tienden a encontrarse subepidérmicos y los folículos en fase anágena (madura) demuestran un segmento profundo que prácticamente contacta con la hipodermis. Los folículos en fase catágena están en una ubicación intermedia. Usualmente el 90% de los folículos están en fase anágena y el 10% restante se reparte entre telógena y catágena^{3,5,6} (fig. 1).

Tractos pilosos

Estas estructuras demuestran un patrón trilaminar hiperecogénico en un 80% de los tractos y un 20% bilaminar hiperecogénico. Su ecogenicidad está dada principalmente por la queratina que se dispone en 2 capas externas que corresponden al complejo cutícula-corteza y una capa interna que corresponde a la médula. Los tractos bilaminares se corresponderían con los pelos vellosos, que son amedulares. Las pestañas y el vello corporal usualmente presentan un aspecto monolaminar hiperecogénico^{3,5} (fig. 2).



Figura 1 Anatomía sonográfica normal del cuero cabelludo. Nótese los folículos



Figura 2 Anatomía sonográfica normal del tracto piloso del cuero cabelludo con morfología trilaminar.

Patologías frecuentes

Alopecia androgenética

Es la causa más frecuente de alopecia en varones y afecta al 80% de los varones mayores de 70 años⁷. En ecografía se observa una disminución de la densidad y profundidad de los folículos pilosos con espacios interfoliculares amplios y aumento significativo de los tractos pilosos con patrón bilaminar amedular, lo que se piensa que corresponde a un tracto más frágil. El grosor de los folículos pilosos parece estar dentro de rangos normales, lo cual es consistente con la miniaturización y ausencia de componente inflamatorio en esta entidad. También se han identificado por microscopia electrónica alteraciones estructurales del tracto piloso, donde los tractos frecuentemente presentan un aspecto en “es-perma derretida de vela”^{3,6} (figs. 3 y 4).

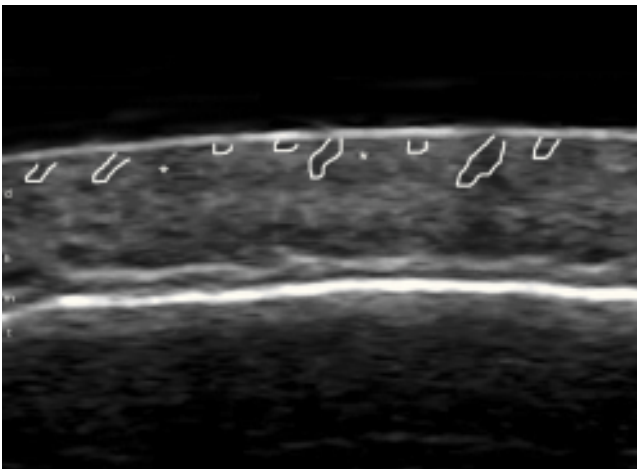


Figura 3 Alopecia androgenética. Ecografía (escala de grises) que demuestra escasa presencia de folículos pilosos en dermis, que además presentan una ubicación superficial.

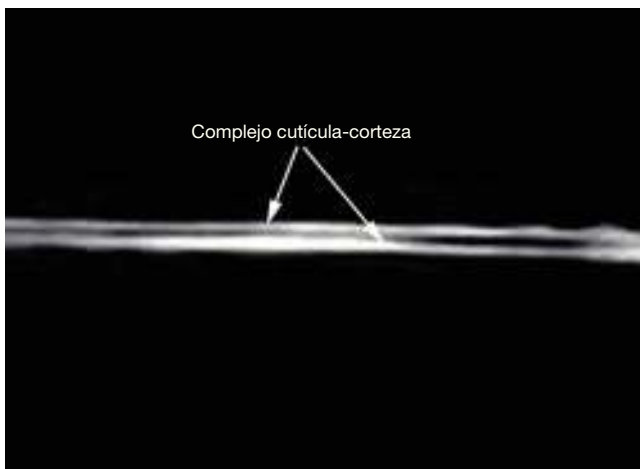


Figura 4 Alopecia androgenética. Ecografía que demuestra tracto piloso con morfología bilaminar, cuyo porcentaje aumenta en esta patología.

Tumores benignos

Quiste tricolemico

También llamado quiste triquilemal, es la lesión quística más frecuente en cuero cabelludo. No es una verdadera neoplasia. Reproduce en su pared el epitelio de la vaina externa del pelo en su porción del istmo folicular. El contenido del quiste es queratina amarillenta y dura que puede estar calcificada. Su origen es desconocido, aunque puede deberse a una extrusión del epitelio de la vaina externa. Muchos aparecen en familias, preferentemente en mujeres. Pueden ser solitarios o múltiples. Se caracteriza clínicamente por un nódulo dérmico redondo de consistencia dura y superficie lisa, que protruye progresivamente, no adherido a planos profundos. No se observa orificio de salida como en el quiste epidermoide. En el estudio ecográfico se suele observar una estructura redondeada u ovalada anecoica en la dermis o hipodermis, pero con algunas zonas hiperecoicas en su interior por el material queratinoso o la presencia de colesterol⁵ (fig. 5A y B). En caso de inflamarse se puede visualizar, con Doppler color, un aumento de vascularización en su periferia. En ocasiones también se observan puntos hiperecoicos que corresponden a material cálcico (como en el pilomatricoma, pero no suele perder el refuerzo posterior) o imágenes lineales hiperecoicas o hiperecoicas, que corresponden a fragmentos de tractos pilosos que a veces conforman haces compactados, foliculares. Excepcionalmente puede malignizarse o transformarse en el quiste tricolemal proliferante (a veces puede presentarse de novo), lo cual es más frecuente en mujeres y ancianos y se caracteriza por crecimiento rápido y ulceración.

Nevus de Jadassohn

Es un hamartoma cutáneo que combina anomalías de la epidermis, dermis y anexos (folículos, glándulas sebáceas y apocrinas). Suele presentarse ya en el nacimiento (no es infrecuente detectarlo por ecografía en la época prenatal)⁸ como una placa alopécica bien delimitada de superficie ligeramente verrugosa, algo amarillenta, que se localiza típicamente en cuero cabelludo (fig. 6A), y también en cara y cuello. Con el tiempo pueden aparecer en su superficie verrugas virales, neoplasias anexiales y, más raramente, carcinomas basocelulares. Los hallazgos ecográficos, escasamente descritos, muestran una estructura subepidérmica hipoeoica heterogénea mal definida (fig. 6B), con un menor engrosamiento de la epidermis que los nevos epidérmicos.

Cilindroma

Tumor anexial benigno que se localiza en cabeza y cuello, sobre todo en cuero cabelludo. Es más frecuente en mujeres adultas y se caracteriza por una lesión nodular única, lisa y de consistencia firme. La superficie puede estar eritematosa, con telangiectasias, simulando un carcinoma basocelular. Pueden ser múltiples y crecer hasta formar grandes masas tumorales (tumor del turbante). Los cilindromas múltiples se heredan de forma autosómica dominante y se asocian con otros tumores anexiales como el tricoepitelioma, el espiradenoma (muchos autores creen que son el mismo tumor) y tumores de parótida (síndrome de Brooke-Spiegler). Se ha descrito su transformación maligna en un carcinoma adenoide quístico. Hay muy escasas descripciones ecográficas de cilindroma;

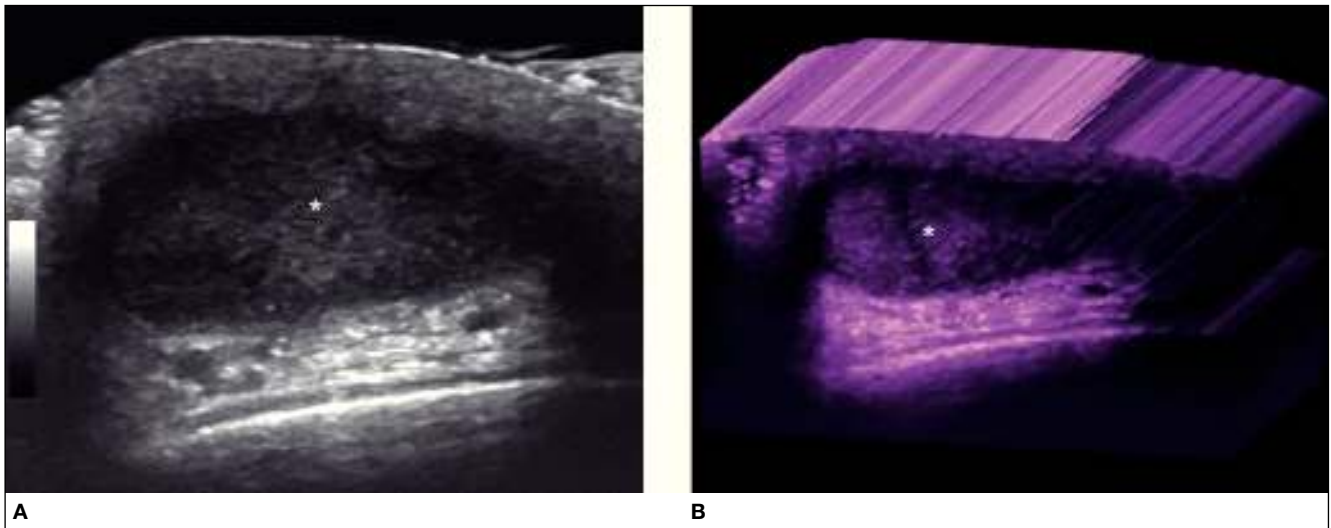


Figura 5 Quiste tricolémico. Ecografía de cuero cabelludo. A) Escala de grises. B) Reconstrucción 3D. Demuestran una formación ovalada hipocóica (*) dérmica y subcutánea en el cuero cabelludo.

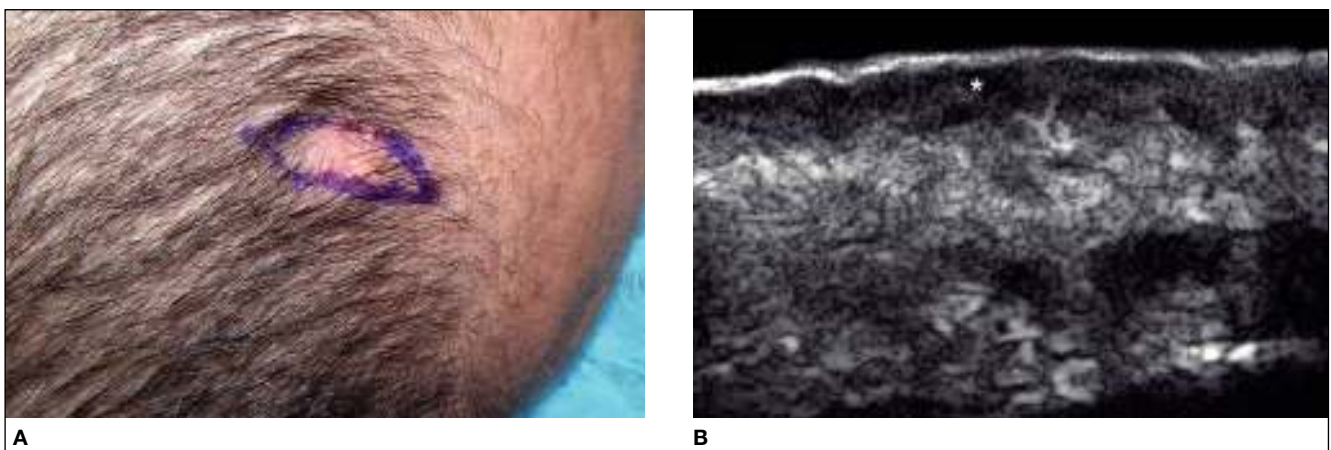


Figura 6 Nevus de Jadassohn. A) Foto clínica que muestra lesión en cuero cabelludo de un adulto (cortesía del Dr. Alfageme). B) Ecografía que demuestra masa (*) hipocóica mal definida en la dermis (cortesía del Dr. Alfageme).

Mahmoud et al⁹ describieron un caso de cilindroma en una mama; observaron en el estudio ecográfico una masa heterogénea con aumento de la ecogenicidad de forma irregular.

Queratosis seborreicas

Las queratosis seborreicas pueden aparecer en el cuero cabelludo como lesiones queratósicas marrónceas, bien delimitadas, con pseudoglobos córneos en su superficie. En el estudio ecográfico se encuentra un engrosamiento epidérmico sin aumento de la vascularización¹⁰.

Hemangiomas de la infancia-Angiomas del adulto

Los hemangiomas de los niños con frecuencia aparecen en el nacimiento en el cuero cabelludo, como pápulas o nódulos rojizos bien delimitados. Los hallazgos ecográficos dependerán de si están en una primera fase proliferativa, en la que se observará una masa hipocóica homogénea mal defi-

nida, hipervascularizada, o si están en fase de regresión, en cuyo caso se encontrará una zona hiperecogénica más heterogénea e hipovascularizada³. Los angiomas del adulto, también frecuentes en el cuero cabelludo, son habitualmente similares ecográficamente al hemangioma en fase proliferativa, pero no modifican su ecoestructura en el tiempo y pueden crecer de tamaño¹¹.

Nevus melanocíticos

Son lesiones que también se localizan comúnmente en el cuero cabelludo. En la edad adulta suelen presentar un aspecto verrugoso cerebriforme y están poco pigmentados. A pesar de que los equipos de ultrasonido actuales no distinguen el pigmento, en el estudio ecográfico podemos distinguir zonas de engrosamiento y disminución de la ecogenicidad epidérmica y/o dérmica, generalmente sin aumento de la vascularización.

Tumores malignos

Fibroxiantoma atípico

Es un tumor fibrohistiocítico superficial de bajo grado de malignidad poco frecuente, de origen mesenquimal y localizado en la dermis superficial. Hoy en día se considera una variante superficial del histiocitoma fibroso maligno. Aparece en zonas de intenso daño actínico, en personas mayores, más en varones, localizándose sobre todo en cuero cabelludo, pabellón auricular, nariz y mejillas. Se caracteriza por la aparición de un nódulo único de aspecto sonrosado, que en poco tiempo alcanza 1 o varios centímetros de diámetro, que se ulcera y sangra con facilidad. Hay pocas descripciones ecográficas de este tumor; Lee et al¹² reportaron un caso subungueal y en el estudio ecográfico observaron una masa hipoeoica heterogénea bien definida con un aumento de la vascularización en el estudio Doppler de potencia, tanto en la porción periférica como en la central del tumor.



Figura 7 Metástasis cutánea. Nódulo de aspecto rojizo cerca de la cicatriz de ampliación de un melanoma en cuero cabelludo.

Metástasis cutáneas

La infiltración secundaria de la dermis y el tejido celular subcutáneo por una neoplasia maligna se observa en un 0,5-9% de los tumores. Una de las localizaciones características es el cuero cabelludo, especialmente en el carcinoma de mama y los melanomas cutáneos. Tanto para las satelitosis como para las metástasis en tránsito del melanoma, el estudio ecográfico de alta frecuencia ha demostrado una mayor sensibilidad que la mera exploración física o que el estudio PET-TC¹³. Clínicamente suelen presentarse como pápulas o nódulos de crecimiento rápido (fig. 7). Ecográficamente, las metástasis cutáneas se caracterizan por un nódulo dermosubepidérmico (respetando una zona grenz debajo de la epidermis) ovalado, marcadamente hipoeoico (en ocasiones podría confundirse con un quiste), bien delimitado (fig. 8). En el estudio Doppler color estos nódulos generalmente son vascularizados en su interior y periferia (fig. 9)¹⁴.

Carcinoma basocelular

Es bastante frecuente en cabeza y cuello, pero menos en cuero cabelludo (más en mujeres). Se caracteriza por una lesión papulosa o nodular de crecimiento lento, con telangiectasias en superficie y formaciones de aspecto perlado en el borde, que en ocasiones se ulcera superficialmente. La ecografía de esta neoplasia muestra una masa hipoeoica algo heterogénea con puntos hiperecoicos en su interior (nunca descritos en melanoma), con un aumento moderado de la vascularización intratumoral y en la periferia en el estudio Doppler¹⁵. Los tumores basocelulares con mayor cantidad (≥ 7 puntos) se han descrito como sugerentes de alto riesgo de recurrencia histológica (subtipos micronodular, morfeiforme, esclerosante, infiltrativo y metatípicos)¹⁶.

Carcinoma espinocelular o epidermoide

La aparición de un carcinoma espinocelular o epidermoide en el cuero cabelludo es característica de los pacientes de sexo masculino con alopecia. Se manifiesta como una lesión nodular friable y fácilmente sangrante sobre una queratosis actínica previa. En el estudio ecográfico suele observarse una

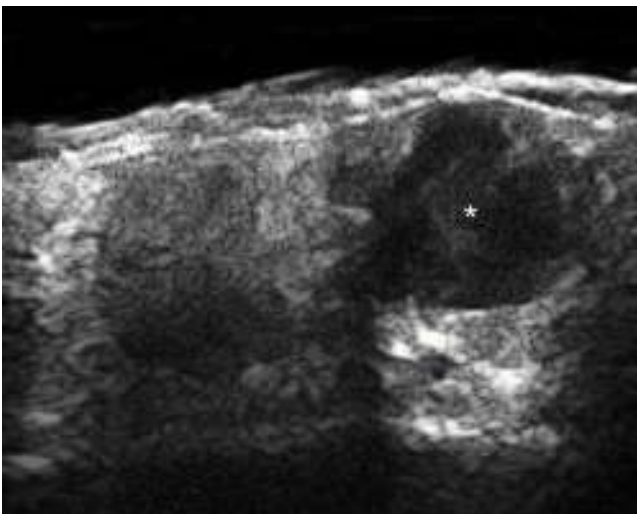


Figura 8 Metástasis cutánea. Ecografía en escala de grises que muestra una estructura anecoica con refuerzo posterior en la dermis superficial y profunda.

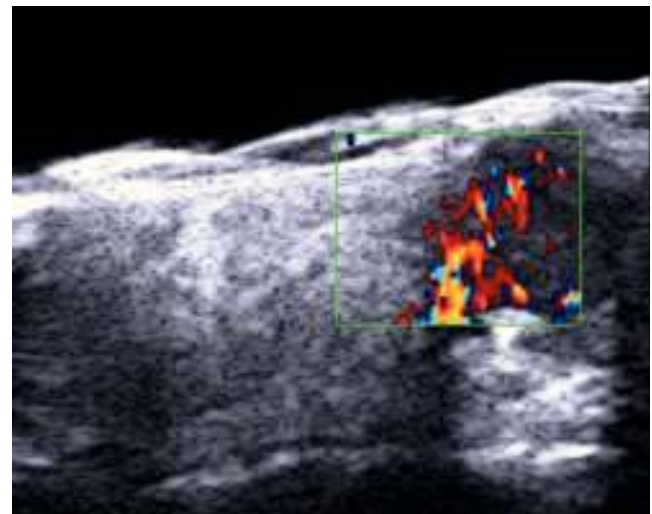


Figura 9 Metástasis cutánea. Ecografía Doppler color que demuestra aumento significativo de la vascularización intratumoral.

masa hipoeoica (fig. 10) de heterogeneidad variable, márgenes irregulares, con aumento de la vascularización, tanto dentro como en la periferia del tumor, y sin puntos hiperecogénicos. Con la ecografía se puede sospechar si hay infiltración del músculo epicráneo o del margen óseo adyacente, así como el espesor tumoral, que es el factor pronóstico de riesgo de metástasis más importante. La presencia de excesiva hiperqueratosis epidérmica pudiera limitar la observación ecográfica del tumor, por lo que se recomienda aplicar abundante gel en la superficie de esos tumores y esperar unos momentos a que el componente acuoso del gel sea absorbido para ir aumentando la visualización⁵.

Patología inflamatoria

La patología inflamatoria del cuero cabelludo incluye una serie de cuadros que, en muchas ocasiones, corresponden a un síntoma dentro de un cuadro clínico que afecta otras áreas corporales.

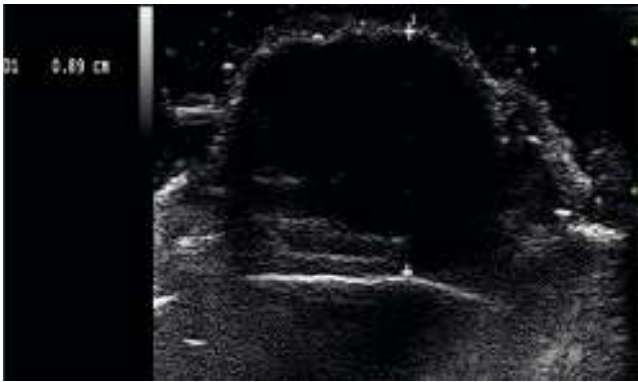


Figura 10 Carcinoma espinocelular. Ecografía en escala de grises que muestra masa hipoeoica homogénea por debajo de la dermis, que parece alcanzar hueso craneal (cortesía de la Dra. López Villaescusa).

La ecografía cutánea resulta una técnica útil en este tipo de cuadros, por las siguientes ventajas³:

- Permite confirmar o descartar que un proceso del cuero cabelludo es un proceso inflamatorio.
- Ayuda a definir la existencia o no de actividad inflamatoria en un proceso determinado.
- Permite diferenciar entre procesos inflamatorios no cicatriciales y cicatriciales.

Dentro de los procesos inflamatorios más comunes dentro del cuero cabelludo analizaremos los más relevantes y frecuentes en la dermatología habitual.

Liquen plano pilar/alopecia frontal fibrosante

El liquen plano es un proceso inflamatorio idiopático linfocitario que puede afectar a la piel, al cuero cabelludo y a las uñas. El liquen plano es una patología frecuente que ocurre en todo el mundo. A pesar de ello, actualmente no hay datos de frecuencia en diferentes grupos étnicos.

En el caso del cuero cabelludo, esta enfermedad tiende a producir alopecia cicatricial. Las 2 variantes más reconocidas como procesos cicatriciales secundarios al liquen plano descritas hasta la actualidad son el liquen plano pilar y la alopecia frontal fibrosante. En cada una de estas condiciones del cuero cabelludo, el paciente puede asociar lesiones cutáneas y/o ungueales de liquen plano¹⁷.

Clínicamente, ambas variantes se caracterizan por la presencia de pápulas violáceas descamativas perifoliculares, que asocian áreas de cicatrices residuales (fig. 11A), con predominio de afectación de la línea de implantación frontal en la alopecia frontal fibrosante y de la zona interparietal en el caso del liquen plano pilar. Desde el punto de vista histológico, ambos procesos se caracterizan por la presencia de un infiltrado linfocítico variable, con la progresiva cicatrización de los folículos^{18,19}.

Utilizando ecografía en ambas patologías, los escasos folículos pilosos se pueden apreciar engrosados o distorsiona-

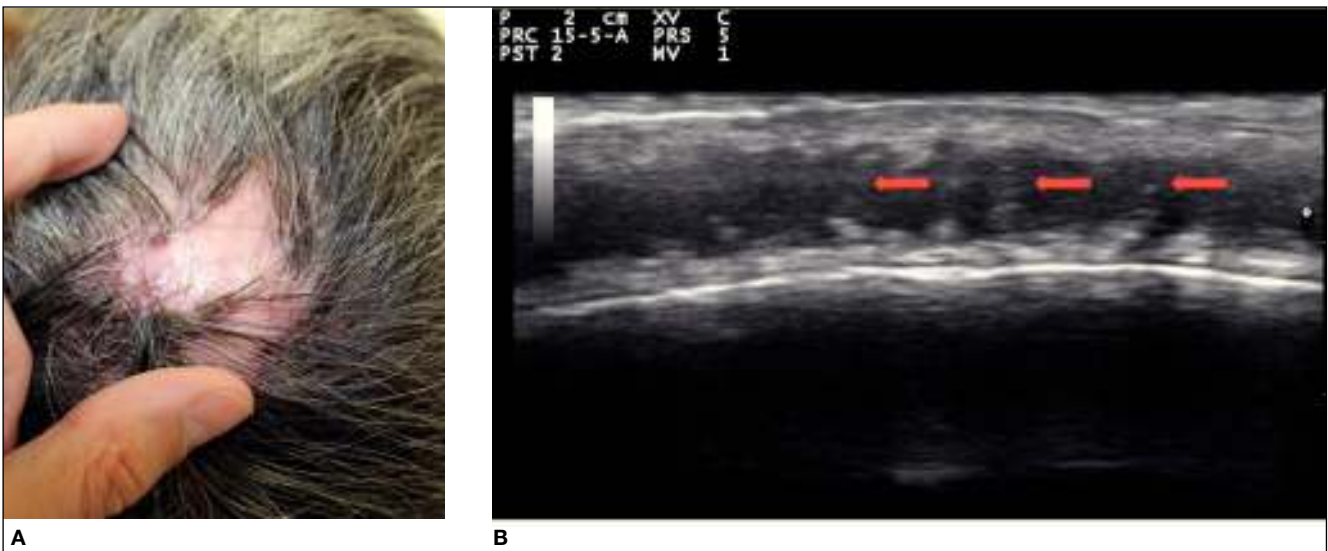


Figura 11 Liquen plano en cuero cabelludo. A) Foto clínica. B) Ecografía en escala de grises. Se aprecian folículos pilosos engrosados y profundos alcanzando la hipodermis (flechas).

dos y se acompañan de una dermis hiperecogénica, probablemente por presencia de fibrosis perifolicular.

Adicionalmente, en las alopecias fibrosantes pueden observarse islotes de aumento de ecogenicidad del tejido celular subcutáneo y zonas de ausencia del componente adiposo local. Al estudio Doppler color, las zonas afectadas son generalmente hipovasculares (fig. 11B).

Foliculitis decalvante

La foliculitis decalvante (FD) es una forma rara de alopecia neutrofílica cicatricial del cuero cabelludo, cuya incidencia es desconocida. Este proceso inflamatorio crónico afecta habitualmente a pacientes jóvenes de ambos sexos.

Su patogénesis no es bien conocida, aunque la alteración de la respuesta inmune innata y la sobreinfección por el *Staphylococcus aureus* juegan un papel importante.

Clínicamente, la FD se presenta como múltiples placas alopécicas cicatriciales que contienen pústulas, lesiones costrosas y pelos en penacho o “de muñeca”²⁰.

Ecográficamente, la FD se presenta como áreas de disminución de la ecogenicidad dérmica sin trayectos fistulosos y con engrosamiento o distorsión de los folículos pilosos. También es posible distinguir por sonografía áreas de retracción

epidérmica, dérmica y subcutánea. Habitualmente, las zonas afectadas son hipovasculares⁵.

Perifoliculitis capitis abscedens et suffodiens

Es un proceso inflamatorio crónico disecante del cuero cabelludo, con características ecográficas muy similares a la hidrosadenitis supurativa. Por esta razón se visualizan zonas de engrosamiento de los folículos pilosos, áreas de disminución de la ecogenicidad y engrosamiento dérmicos, pseudoquistes dérmicos anecogénicos o hipocogénicos, colecciones líquidas y trayectos fistulosos anecogénicos o hipocogénicos. Estos últimos se pueden comunicar entre sí y afectar extensas regiones del cuero cabelludo, lo que se puede asociar clínicamente a zonas de alopecia en parche y áreas de supuración. En las zonas con inflamación activa se puede visualizar aumento del flujo con el Doppler color a expensas de vasos arteriales o venosos de baja velocidad (fig. 12A-D)^{5,21,22}.

Psoriasis

La psoriasis es uno de los procesos inflamatorios crónicos de la piel más comunes y afecta al 1-2% de la población²³.

Dentro de las diferentes áreas más frecuentes, el cuero cabelludo está incluido como una de las más relevantes. De

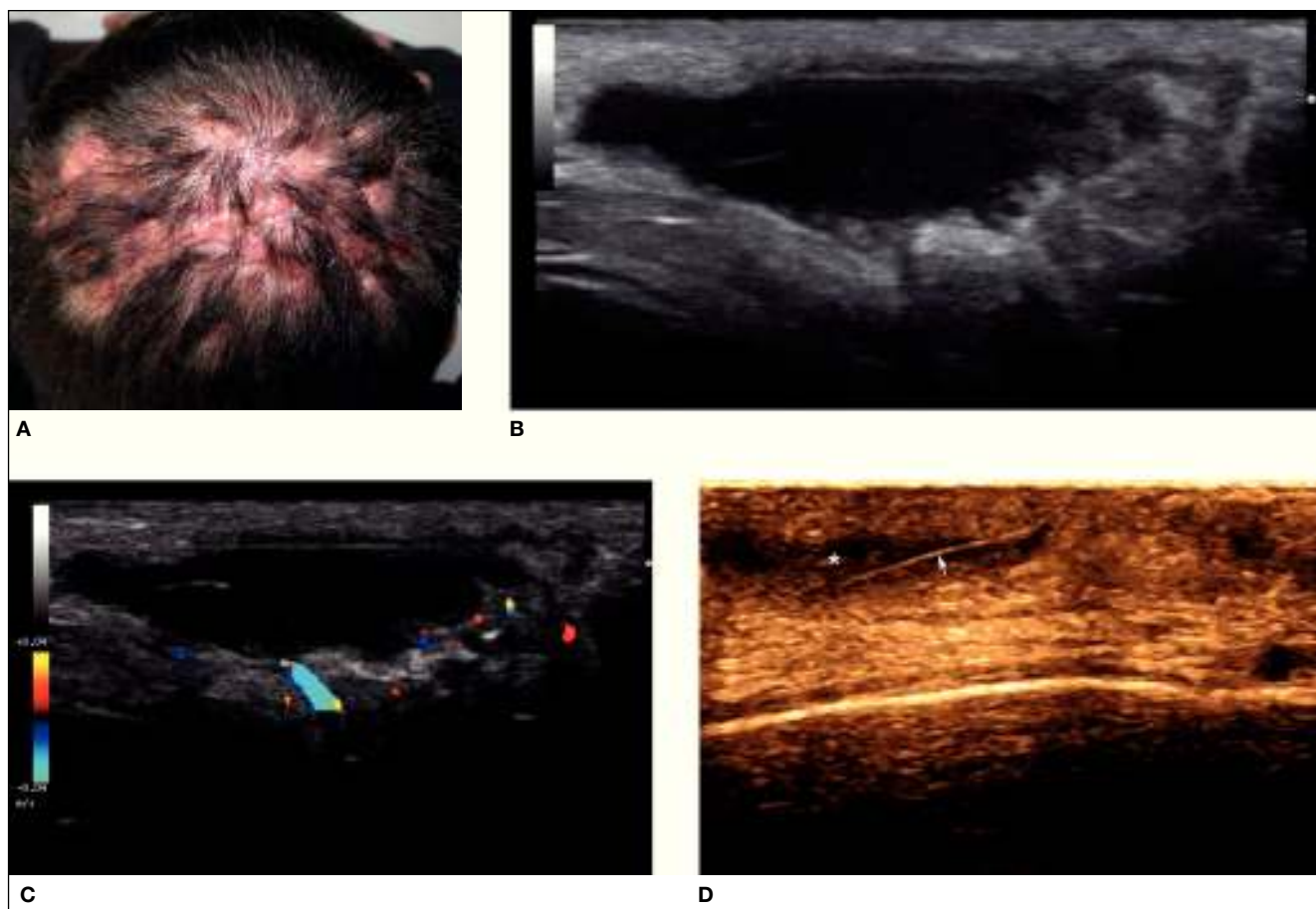


Figura 12 *Perifoliculitis capitis abscedens et suffodiens* (PAES). A) Foto clínica. Presencia de áreas de cicatrización intercaladas con pústulas inflamatorias y con zonas de pelo en penacho. B) Colección líquida ovalada anecogénica dérmica y subcutánea subyacente a las lesiones cutáneas. C) Ecografía Doppler color que demuestra un aumento de vascularización en la periferia de la colección líquida secundario a inflamación. D) Ecografía en escala de grises con filtro de color que demuestra colección anecogénica (*) dérmica y subcutánea con tracto piloso (flecha) en su interior en otro paciente con PAES.

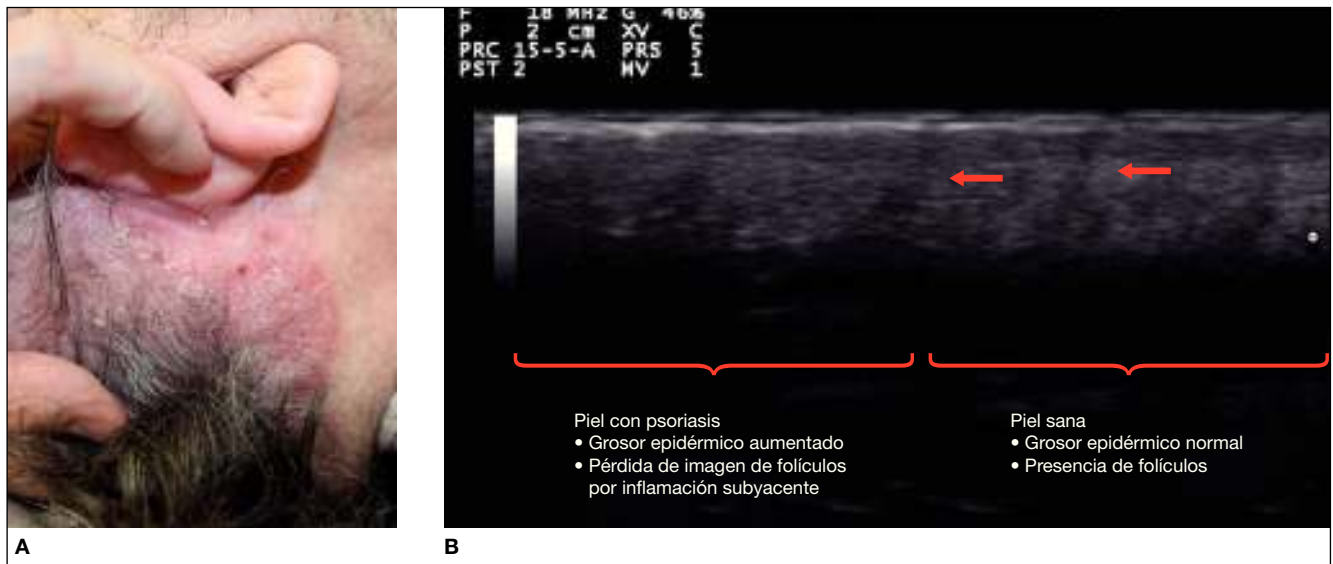


Figura 13 Psoriasis del cuero cabelludo. A) Foto clínica que demuestra presencia de placas eritematodescamativas que afectan al cuero cabelludo. B) Imagen ecográfica que muestra una hipocogenicidad y engrosamiento de la dermis superior con un discreto engrosamiento epidérmico.

hecho, hasta el 50% de los pacientes con psoriasis desarrolló su primera lesión en el cuero cabelludo²⁴.

Los pacientes con psoriasis se asocian hasta en un 45% de los casos con alopecia, bien en forma de efluvio telógeno o más raramente en forma de alopecia cicatricial, y existen algunas teorías acerca de la influencia de la actividad inflamatoria de la psoriasis en este fenómeno²⁴.

Clínicamente, la psoriasis se caracteriza por la existencia de placas inflamatorias más o menos infiltradas que asocian una descamación más o menos grosera, que ocasionalmente abraza a los folículos pilosos (fig. 13A).

Ecográficamente, la psoriasis se caracteriza por hallazgos ecográficos superponibles a los de la inflamación cutánea en general. Así, las placas psoriásicas muestran un engrosamiento de la epidermis así como una hipocogenicidad y engrosamiento de la dermis superior. Ocasionalmente se puede detectar la ondulación de la epidermis (fig. 13B). En el Doppler color se detecta habitualmente un aumento del flujo vascular dérmico en el interior de la lesión durante las fases de mayor actividad²⁵.

Alopecia areata

La alopecia areata es un proceso inflamatorio crónico que afecta al folículo piloso y ocasionalmente a las uñas.

Las últimas evidencias indican que la inflamación folicular en esta enfermedad está causada por un mecanismo autoinmune mediado por célula T, que ocurre en personas genéticamente predispuestas. El único estudio poblacional formal de alopecia areata establece una incidencia del 0,1-0,2%²⁶.

La ecografía en la alopecia areata revela escasa presencia y distorsión de folículos pilosos con signos de hipovascularización regional. Este patrón podría corresponderse con la presencia del infiltrado linfocítico perifolicular, que se aprecia en la anatomía patológica de la enfermedad⁵.

Conclusión

La ecografía Doppler color permite estudiar de forma no invasiva patologías frecuentes que afectan al cuero cabelludo y pelo, lo que provee una ventana para poder diagnosticar y manejar de forma más precoz estas entidades.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Wortsman X. Ultrasound in dermatology: why, how and when? *Seminars in ultrasound CT and MRI*. 2013;34:177-95.
2. Echeverría-García B, Borbujo J, Alfageme F. The use of ultrasound imaging in dermatology. *Actas Dermosifiliogr*. 2014;1058:887-90.
3. Wortsman X, Wortsman 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.
4. Wortsman X. Common applications of dermatologic sonography. *J Ultrasound Med*. 2012;31:97-111.
5. Wortsman X, Wortsman J. Sonography of the scalp and hair. En: Wortsman X, Jemec GBE, editors. *Dermatologic Ultrasound with Clinical and Histologic Correlations*. 1st ed. New York: Springer; 2013. p. 477-503.
6. Wortsman X, Guerrero R, Wortsman J. Hair morphology in androgenetic alopecia: sonographic and electron microscopic studies. *J Ultrasound Med*. 2014;33:1265-72.
7. Rathnayake D, Sinclair R. Male androgenetic alopecia. *Expert Opin Pharmacother*. 2010;11:1295-304.
8. Neis AE, Johansen KL, Harms RW, Watson WJ, Brost B. Sonographic characteristics of linear nevus sebaceous sequence. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2006;27:323-4.

9. Mahmoud A, Hill DH, O'Sullivan MJ, Bennett MW. Cylindroma of the breast: a case report and review of the literature. *Diagn Pathol.* 2009;4:30.
10. Alfageme F. Claves ecográficas de los tumores cutáneos malignos más frecuentes. En: Alfageme F, editor. *Manual de ecografía cutánea. Implantes cutáneos.* Charleston: Createspace Independent Platform Publisher; 2013. p. 61-70.
11. Wortsman X, Carreño L, Morales C. Cutaneous vascular tumors. En: Wortsman X, Jemec GBE, editors. *Dermatologic Ultrasound with Clinical and Histologic Correlations.* 1st ed. New York: Springer; 2013. p. 235-48.
12. Lee S, Joo KB, Park C-K, Kim T-S, Bae J. A case of atypical fibroxanthoma of subungual type: ultrasound and magnetic resonance imaging findings. *Clin Imaging.* 2013;37:155-8.
13. Solvetti FM, Desiderio F, Guerrisi A, Bonadies A, Maini CL, Di Filippo S, et al. HF ultrasound vs PET-CT and telethermography in the diagnosis of in-transit metastases from melanoma: a prospective study and review of the literature. *J Exp Clin Cancer Res.* 2014;33:96.
14. Catalano O, Caraco C, Mozzillo N, Siani A. Locoregional spread of cutaneous melanoma: sonography findings. *AJR Am J Roentgenol.* 2010;194:735-45.
15. Bobadilla F, Wortsman X, Muñoz C, Segovia L, Espinoza M, Jemec GBE. Pre-surgical high resolution ultrasound of facial basal cell carcinoma: correlation with histology. *Cancer Imaging.* 2008;22:163-72.
16. Wortsman X, Vergara P, Castro A, Saavedra D, Bobadilla F, Sazunic I, et al. Ultrasound as predictor of histologic subtypes linked to recurrence in basal cell carcinoma of the skin. *Eur Acad Dermatol Venereol.* 2014;29:702-7.
17. Tosti A, Bellavista S, Iorizzo M. Alopecia areata: a long term follow-up study of 191 patients. *J Am Acad Dermatol.* 2006;55:438-41.
18. Childs JM, Sperling LC. Histopathology of scarring and nonscarring hairloss. *Dermatol Clin.* 2013;31:43-56.
19. Vañó-Galván S, Molina-Ruiz AM, Serrano-Falcón C, Arias-Santiago S, Rodrigues-Barata AR, Garnacho-Saucedo G, et al. Frontal fibrosing alopecia: a multicenter review of 355 patients. *Am Acad Dermatol.* 2014;70:670-8.
20. Vañó-Galván S, Molina-Ruiz AM, Fernández-Crehuet P, Rodrigues-Barata AR, Arias-Santiago S, Serrano-Falcón C, et al. Folliculitis decalvans: a multicentre review of 82 patients. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2015; doi:10.1111/jdv.12993. [Epub ahead of print].
21. Wortsman X, Moreno C, Soto R, Arellano J, Pezo C, Wortsman J. Ultrasound in-depth characterization and staging of hidradenitis suppurativa. *Dermatol Surg.* 2013;12:1835-42.
22. Alfageme F, Cerezo E. Ecografía en patología folicular. *Actual Med.* 2014;99 Supl:42-68.
23. Wilsmann-Theis D, Bieber T. Psoriasis and eczema on the scalp. *Hautarzt.* 2014;65:1043-9.
24. Zampieron A, Buja A, Fusco M, Bortone M, Piaserico S, Baldo V. Quality of life in patients with scalp psoriasis. *G Ital Dermatol Venereol.* 2015;150:309-16.
25. 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.
26. Safavi KH, Muller SA, Suman VJ, Moshell AN, Melton LJ 3rd. Incidence of alopecia areata in Olmsted County, Minnesota, 1975 through 1989. *Mayo Clin Proc.* 1995;70:628-33.