

Ecografía Dermatológica: Aplicaciones de las nuevas herramientas de ultrasonido en patologías frecuentes.

Dermatologic Ultrasonography: Applications of new diagnostic tools in frequent pathologies.

Autores:

Mena Melissa¹; Bucheli Alexandra¹; Mena Glenn²

¹Instituto de Dermatología y Estética A. Bucheli. Quito, Ecuador

²Alpha Imagen Instituto de Radiología e Intervencionismo. Quito, Ecuador.

Resumen: En esta revisión bibliográfica y de educación continua se presentan los aspectos técnicos ecográficos de las nuevas herramientas de ultrasonido útiles en la evaluación diagnóstica de lesiones de la piel tanto benignas, malignas, inflamatorias y estéticas; estos estudios son: la ecografía de alta frecuencia y resolución con hasta 23 Mhz, el Doppler microvascular y las diferentes elastografías cualitativas y cuantitativas. Se realiza una revisión bibliográfica de las publicaciones de ecografía dermatológica en la literatura mundial y en libros de texto publicados hasta la fecha, con énfasis en las patologías más frecuentes que los dermatólogos requieren para una evaluación ecográfica especializada que ayude a definir sus diagnósticos y les permita establecer una terapéutica adecuada.

Se presentan tablas resumen con detalles de los signos ecográficos más útiles e imágenes de algunos casos con patología dermatológica y sus respectivas ecografías realizadas en el Instituto de Radiología e Intervencionismo Alpha Imagen de la ciudad de Quito, Ecuador, que sirven de ejemplo para la comprensión del uso práctico de las mismas.

Abstract: In this bibliographical and continuing education review, the echographical technical aspects of the new ultrasound tools useful in the diagnostic evaluation of benign, malignant, inflammatory and aesthetic skin lesions are presented; these studies are: high frequency and resolution ultrasound with up to 23 Mhz, microvascular Doppler and different qualitative and quantitative elastographies. A bibliographic review of dermatological ultrasound publications in the world literature and in textbooks published to date is carried out, with emphasis on the most frequent pathologies that dermatologists require for a specialized ultrasound evaluation that helps them refine their diagnoses and allows them to establish appropriate therapy.

Summary tables are presented with details of the most useful ultrasound signs and images of some cases with dermatological pathology and their respective ultrasounds performed at the Institute of Radiology and Interventionism Alpha Imagen of the city of Quito, Ecuador that serve as an example for understanding their practical use.

Palabras clave: Ultrasonido de piel, elastografía de piel, Doppler de piel, estética de la piel, dermatología maligna.

Key words: Skin ultrasound, Skin elastography, Skin Doppler, Esthetic Skin, Malignancy Dermatology.

Comité de ética: Este estudio no requiere aprobación de una Comisión Ética porque es una revisión bibliográfica.

Correo para correspondencia del autor principal: melimenabu0406@hotmail.com

Fecha de recepción: Mayo 2022.

Fecha de aceptación: Julio 2022.

Agradecimientos: Guerrero Ana, Tcn. (Alpha Imagen), Canario Berlín, Tcn. (Alpha Imagen); Tello Sonia, MD (Lab. Axxis).

Introducción

El uso de la ecografía en dermatología ya tiene varias décadas en el ambiente médico tanto dermatológico como radiológico, las primeras publicaciones datan de 1971¹ y desde esa época el progreso de la tecnología ecográfica ha permitido vincular su uso en estas dos especialidades de la medicina para beneficio mutuo. Si bien se han experimentado tecnologías con transductores de muy alta frecuencia (hasta 100 MHz) principalmente en laboratorios de experimentación², no es muy común que los equipos de ecografía tengan a disposición uno de estos transductores debido a su uso exclusivo y su alto costo económico, además en las últimas décadas la mayoría de publicaciones presentan buenos resultados con transductores de alta frecuencia superiores a los 15 mHz y óptimos con hasta los 23 mHz como los que usamos en nuestro Instituto (Resona 7 Mindray, transductor L 5-20)³, (Fig 1 a 7), sin necesitar transductores de frecuencia superior ya que el diagnóstico de la mayoría de las lesiones dermatológicas se ven claramente diferenciadas en estos rangos de frecuencia.

Claro está que para la evaluación del pelo, cabello y uñas el uso de transductores de mayor frecuencia se optimiza y mejora en resolución como lo publicado en "Atlas of Dermatologic Ultrasound"⁴ y también en el libro de "Ecografía en Dermatología y Dermatoestética" (Alfageme Roldán, 2014, en estos casos específicos puede ser de ayuda adicional para el diagnóstico definitivo.

Presentamos los aspectos técnicos específicos de tres herramientas ecográficas que se disponen y una máquina con software adecuado para su optimización, esto son: 1) Ecografía de alta resolución y definición superficial superior a 20 Mhz, (Fig 1 a 7), 2) El Doppler de alta frecuencia con valoración de la microvascularización (Fig 1 a 4) y 3 tres tipos de elastografías (RT Shear Wave, Point Shear Wave y Strain Elastography, (Fig 1,3,4,5,6).

También se presentan tablas resumen con los protocolos de evaluación y signos ecográficos de las principales patologías tanto benignas, malignas, inflamatorias y estéticas e imágenes de casos especiales para su mejor comprensión.

Anatomía ecográfica de la piel

Epidermis: es la capa más externa de la piel y se compone principalmente de queratina por lo que se presenta como una estructura lineal hiperecogénica en la mayoría del cuerpo. En las palmas y plantas, cambia a una estructura bilaminar. Esta diferencia es debido a la cantidad de queratina presente en el estrato córneo⁴. Su grosor es de aproximadamente 1 mm⁵ (Fig 1,2,3,6,7).

Dermis: es la capa intermedia, entre la epidermis y la hipodermis. La presencia de estructuras de colágeno, en la dermis reticular, permite que se visualice como una banda hipoecoica en relación a la fina epidermis que se encuentra por encima. (Fig1 a 7) Su grosor dependerá de la región corporal, por lo tanto, mide entre 0.5 y 3 mm⁶. Por ejemplo, en el cuello será más fina que en la mejilla o planta del pie. Es importante mencionar a la "SLEB" (Banda hipoecoica Subepidérmica), la cual permite identificar: degradación del colágeno, elastosis, acumulación de glicosoaminoglicanos y edema papilar de dermis, indicando envejecimiento⁷.

Hipodermis: Debido a la presencia de lóbulos grasos se visualiza como una capa hipoecogénica, localizada por debajo de la dermis. Entre los lóbulos, se visualiza una red de estructuras lineales hiperecogénicas, correspondientes a septos fibrosos. (Fig 4,5)

Uña: la placa ungueal se visualiza como una estructura bilaminar hiperecoica y, por debajo de ella, se visualiza una estructura hipoecoica correspondiente al lecho ungueal.

Pelo: dependiendo de su profundidad, en las capas de la piel, cambiará su ecogenicidad. El tallo es una estructura hiperecoica bilaminar que penetra diagonalmente en la epidermis. En la dermis se ve como una línea hipoecoica y como una estructura oval, mal delimitada, en su unión con la hipodermis⁵.

Aspectos Técnicos

Transductores ecográficos de alta resolución.

Para la evaluación correcta de las estructuras de la piel, pelo y uñas se requieren transductores de alta resolución, a partir de 15 Mhz se obtienen imágenes adecuadas, pero lo mejor es disponer de transductores con un ancho de banda que permita tener diferentes frecuencias (multifrecuenciales) lo cual garantiza no solo una adecuada visualización de la epidermis

y dermis (frecuencias más altas), también frecuencias menores para visualizar el tejido celular subcutáneo y las aponeurosis en algunos casos.

En general la recomendación es que, en las bandas, la menor frecuencia, oscile entre los 7 a 12 Mhz y que las mayores lleguen a 20 a 23 Mhz⁽⁶⁾. Sin embargo, la calidad de imagen no solo depende del transductor, es imprescindible que los "software" de los equipos tengan herramientas para la optimización adecuada de la imagen 2D ecográfica, tales como las Armónicas, las Armónicas invertidas, los focalizadores de alta resolución, los resaltadores de contraste y en ausencia de equipos que tienen zonas focales de optimización, se requiere que los focos de precisión de la imagen, lleguen lo más superficial posible, mínimo hasta la dermis profunda, esto no lo dispone cualquier equipo y solo los de alta gama se acoplan a las necesidades diagnósticas dermatológicas. (Fig 1 a 7)

Doppler de alta frecuencia y microvascularización.

La mayoría de equipos de ultrasonido tienen actualmente una buena resolución de los flujos vasculares tanto en estructuras profundas como superficiales, pero para sus aplicaciones en el área dermatológica se requiere que tanto los transductores lineales de alta resolución y frecuencia, así como los "softwares" de los equipos sean capaces de detectar flujos mínimos, en vasos diminutos, con velocidades variables y con el menor número de artefactos Doppler; esto solo lo consiguen los equipos de alta gama de cualquier marca y en especial los que incluyan en sus configuraciones términos como "High Flow Doppler"^{7,8}, "Microvascular Doppler"⁹, "Superficial Vascular Doppler."

En la actualidad la detección del flujo tanto arterial, venoso, arteriovenoso, capilar, tipo fístula o tipo malformación arteriovenosa son los parámetros que ayudan a limitar y orientar los diagnósticos diferenciales solamente con su análisis en la cantidad, forma, distribución, distancia de la epidermis y del subcutáneo y patrones de neoformación vascular.

El uso del Doppler espectral está limitado para determinar estos tipos de flujos cuando exista duda ya que la flujometría Doppler con el análisis del Índice de Resistencia (IR), Índice de Pulsatilidad (IP), Aceleración, tiempo de Aceleración, Índice de amortiguación son coeficientes numéricos usados más en otros órganos, en piel su utilidad es limitada y produce superposición de valores entre lesiones benignas y malignas, por lo que se recomienda esperar publicaciones confirmatorias de su valor y utilidad. (Fig 2,3,4,5)

Elastografías

La elastografía es un método diagnóstico ecográfico que determina el tipo de elasticidad y rigidez que tienen en especial los nódulos y las lesiones focales, su uso en dermatología es reciente, su experiencia está en progreso y sus aplicaciones parecen ser prometedoras para acrecentar el diagnóstico diferencial principalmente entre lesiones benignas y malignas y entre lesiones quísticas, mixtas y sólidas.

Para dermatología se pueden usar los siguientes tipos de elastografías: Elastografía Strain SE¹⁰, que es cualitativa y semicuantitativa, Elastografía 2D o RT Shear wave (RT SWE)^{11,12,13} que es cuantitativa y Point Shear Wave (pSWE)¹⁴ que también es cuantitativa, pero con uso más limitado que la anterior. La SE permite mediante una escala de color determinar rápidamente si una lesión es quística o sólida y usando mediciones semicuantitativas determinar el grado de deformación elástica de un nódulo y el "Ratio" de comparación de su rigidez con la del tejido circundante normal "Strain Ratio" (SR) (Fig 1,3).

La elastografía RT SWE es la más nueva, es cuantitativa y usa mapas de color en modo B, mapas de control de calidad y determina valores cuantitativos en unidades como los kilopascales (kPa) o metro/segundo (m/s) para informarnos con valores matemáticos el grado de rigidez de un nódulo o lesión (Fig 1,3,5,6). La elastografía pSWE también es cuantitativa y usa cajas ROI (Región de Interés) para focalizar la medición usando similares unidades que la anterior, es menos usada porque la superficialidad de la lesión dermatológica limitada a veces su detección y puede generar falsos negativos o positivos (Fig 1 a 6)

Aplicaciones en patología dermatológica

Es evidente que la relación entre la ecografía y la dermatología, durante los últimos años, se ha fortalecido debido a los avances tecnológicos y al perfeccionamiento, consecuente, de los diagnósticos dermatológicos. En especial, por la creación de transductores de muy alta frecuencia y mejor resolución.

La ecografía cutánea es una técnica segura, indolora y rápida. Permite la valoración "in vivo" de numerosas patologías dermatológicas: vasculares, sólidas, quísticas, inflamatorias, malignas y benignas, sin necesidad de exploraciones invasivas. Se logra esta variedad de exploración con las técnicas adicionales de la ecografía mencionadas en el apartado anterior. Además, permite un control evolutivo de las lesiones, complementando la exploración clínica de las mismas. Una gran ventaja es que se puede realizar el examen con la frecuencia necesaria y a cualquier edad, sin perjudicar la estructura de la piel, esto permite, además, el diagnóstico precoz de trastornos hereditarios.

Sin embargo, tenemos que tener claro que es una herramienta complementaria y nunca sustituirá al análisis histopatológico y el uso del dermatoscopio, así como el ojo clínico del dermatólogo.

PROTOCOLOS DE EVALUACIÓN:

Tabla 1. Principales lesiones benignas dermatológicas, signos ecográficos, Doppler y Elastográficos.

Tipo lesión	Localización	Forma	Bordes	Ecogenicidad	Contenido	Micros o Macrocalcificaciones	Sombra Acústica	Refuerzo Acústico	Otros signos
Pilomatrxoma. FIGURA 3	Dérmico y/o hipodérmico Generalmente en cabeza, cuello y extremidades.	Redondo u ovalado.	Regulares.	Halo hipoecoico, con centro hiperecoico.	Mixto.	Micro y Macrocalcificaciones.	Generalmente si.	Solo si hubiera degeneración quística.	5 patrones dependiendo del grado de evolución y algunos porcentajes de transformación maligna. ¹⁸
Quiste epidermoide (Fase intacta)	Dérmico y/o hipodérmico Cuello y Tronco.	Redondo u ovalado.	Regulares, excepto por el típico signo del Puctum.	Anecoico o hipoecoico.	Mixto.	Ocasionalmente: Micro y Macrocalcificaciones.	No, solo si las calcificaciones son grandes.	Sí.	Ocasionalmente "capas de cebolla" por presencia de queratina ⁴
Quiste Pilonidal	Dérmico y/o hipodérmico conectada a la base dilatada del folículo piloso. Frecuentemente en la región interglútea).	Sacular o en forma de banda.	Irregulares	Anecoico o hipoecoico.	Mixto.	NO.	NO.	Sí.	Estructuras lineales hiperecoicas correspondientes al pelo, es frecuente.
Quiste Dermoide	Debajo de la fascia y comúnmente sobresale hacia la dermis e hipodermis.	Redondo u ovalado.	Regulares	Anecoico o hipoecoico.	Mixto.	NO.	NO.	Frecuente.	Puntos hiperecoicos x debris y estructuras lineales por tractos de pelo.
Dermatofibroma	Dérmico, protruye hacia la hipodermis. Adultos y extremidades inferiores.	Nodular.	Irregular	Hipoecoico	Sólidos.	Raro.	NO.	NO.	Más común el nodular: centro pseudonodular hipoecoico con distorsión del folículo.
Tipo lesión	Elastog RT SWE	Elastog Strain	Elastog pSWE	Doppler Vascularización	Doppler microvascular	IR e IP			
Pilomatrxoma (Fase intacta) FIGURA 3	38 kPa (E mean) 67 kPa (E max) con 2 DE.	Valor A 0,35% SR 2,7 con 2 DE.	2,8 m/s con 2 DE.	Predominante periférico y a veces mixto.	Presente en casi todas las fases.	Bajo o intermedio, diástoles presentes.			
Quiste epidermoide (fase intacta)				Ausente.	Escaso, mínimo parietal.				
Quiste Pilonidal (fase intacta)				De preferencia periférica.	Intensa periférica.	No superior a 0,6 IR.			
Quiste Dermoide.				No, solo presenta si hay infección.	Mixta, visible central.	Baja resistencia si infectado.			
Dermatofibroma.				Varía entre hipovascular e hipervascular.	Si es hipervascular periférica.				

Fuente: Instituto de Radiología e Intervencionismo Alpha Imagen, Wortsman X.⁴, Alfageme Roldán⁵ DE: Desvío estándar. IR: Índice de Resistencia, IP: Índice de pulsatilidad. RT-SWE: shear wave tiempo real., pSWE: shear wave tipo ARFI, SE: Strain Elastography, SR: Strain Ratio.

Tabla 2. Principales lesiones malignas dermatológicas y signos ecográficos, Doppler y Elastográficos.

Tipo lesión	Localización	Forma	Bordes	Ecogenicidad	Contenido	Micros o Macrocal-Cificaciones	Sombra Acústica	Refuerzo Acústico	Contenido y Otros signos
Carcinoma Basocelular (CBC)	Dérmico y/o hipodérmico Cabeza y cuello 90% ¹⁹	Ovalado, en forma de banda, otros lobulado, abultado, en reloj de arena ⁴	Ligera-mente irregulares.	Hipoecoico.	Sólido y mixto.	NO.	NO.	NO.	Frecuente-mente presentan puntos hiperecoicos, se pueden asociar a mayor recurrencia.
Carcinoma de células escamosas (CCE) FIGURA 4 y 5	Dérmico y/o hipodérmico Cuero cabellu-do y cara.	Oval o en forma de banda.	Irregular	Hipoecoico.	Sólido y mixto.	NO.	NO.	NO.	Capas más profundas que el CBC, metástasis locoregional en cadenas linfáticas.
Melanoma	Dérmico y/o hipodérmico Tronco y extremidades. La ecografía permite correlacionar con las clasificaciones de Clarke y de Breslow.	Fusiforme, variable con otras formas.	Irregular.	Hipoecoico.	Sólido y mixto.	NO.	NO.	Sí, cuando es mixta.	Metástasis: hipoeoicas hipodérmicas rodeadas de tejido graso hiperecoico, otras como áreas anecoicas (nidus mal. ⁶)
Linfonodos malignos	Subcutáneos	Redondos y/ lobula-dos	Regulares y a veces Irregulares	Pérdida de la diferenciación cortical/medular Fases tardías son hiperecoi-cos.	Menos blandos que el ganglio normal.	Generalmente no.	NO.	NO.	Hipodermis periférica ecogenica Mayor diámetro corto y grosor de la corteza (mayor a 3mm).
Tipo lesión	Elastog RT SWE	Elastog Strain	Elastog pSWE	Doppler Vascularización	Doppler microvas-cular	IR e IP			
Carcinoma Basocelular				Baja a moderada en la parte inferior de la lesión.	Dentro y base de la lesión.	Velocidades bajas con resistencia variable.			
Carcinoma de células escamosas FIGURA 4 y 5.	42 kPa (E mean) 86 kPa (e max) Valores superiores a los niveles de corte para malignidad de estructuras superficiales, con 2 DE.	Valor A de defor-mación 0,11%, bajo 0,20 sospecho-so SR: 3,1, alto, sospecho-so, con 2 DE.	43 kPa valor alto sospecho-so para tecnología ARFI, con 2 DE.	Incremento moderado en la zona periférica de la lesión.	Microflu-jos atípicos a veces centrales.	Baja e intermedia resistencia.			
Melanoma	Buscar bibliografía Mayores a 50 Kpa.			Hipervascular en la zona periférica y dentro de la lesión.	Flujos caóticos Microflu-jos centrales	Baja resisten-cia.			
Linfonodos malignos	Usualmente mayores a 30 kpa.	Mayores a 0,20% valor A.	Usual-mente mayores a 35 kPa.	Aumento en córtex, flujo difuso, vasos tortuosos, irregulares.	Caótico, fistulas, micro-fistulas.	Baja e intermedia resistencia			

Fuente: Instituto de Radiología e Intervencionismo Alpha Imagen, Wortsman X.⁴, Alfageme Roldán⁵ DE: Desvío estándar. IR: Índice de Resistencia, IP: Índice de pulsatilidad. RT-SWE: shear wave tiempo real., pSWE: shear wave tipo ARFI, SE: Strain Elastography, SR: Strain Ratio.

Tabla 3A. Principales lesiones dermatológicas cosméticas e inflamatorias y signos ecográficos.

Tipo lesión	Localización	Bordes	Ecogenicidad	Textura	Micros o Macrocal-Cificaciones	Sombra Acústica	Refuerzo Acústico	Contenido y Otros signos
Siliconoma Hidroxiapatita Cálcica.	Frecuentemente hipodermis.	Irregulares.	Silicona pura: anecoico Aceite de silicona: Hiperecoico Lesiones crónicas son mixtas.	Depende del tipo quísticos y Mixtos.	NO.	NO.	Solo si es quístico.	Aceite de silicona: Imagen en "tormenta de nieve": Grano grueso con Hidroxapatita Grano fino: silicón.
Ácido Hialurónico Poliacrilamida Polialquilamida Alginatos.	Frecuentemente hipodérmico profundo.	Regular.	Anecoico, tipo quiste.	Patrón vacuolar, globular o Patrón heterogéneo ²⁰	NO.	Lateral.	SI.	Disminuye de tamaño a los 3- 6 meses, deja aspecto algodonoso y al año ya no se observa (Ácido Hialurónico).
Polimetilmetacrilato.	Hipodermis	Irregular.	Hiperecoico.	Mixta.	NO.	NO.	Solo si es quístico.	Artefacto posterior: "cola de mini cometa" ²¹ "Tormenta de nieve".
Grasa Autóloga.	Dérmico y/o hipodérmico.	Regular.	Más hipoecoico que la grasa hipodérmica circundante.	Mixta.	NO.	No, excepto en lesiones crónicas o en necrosis grasa.	NO.	A veces se observa septos hiperecoicos entre los nódulos hipoecoicos. Distorsiona las capas de la piel.
Hilos tensores FIGURA 6	Dérmico y/o hipodérmico.	Regular.	Hiperecoico y en líneas de tren.	Sólida lineal.	NO.	NO.	NO.	Hilos espiculados: presentan puntos hiperecoicos.
Hidradenitis Supurativa.	Dérmico, hipodérmico y base del folículo piloso	Regular.	Ecogenicidad anormal de la dermis. Anecoico o hipoecoico.	Mixta.	NO.	NO.	NO.	folículos anchos pilosos. -Presencia de Pseudoquistes y Tractos fistulosos.
Morfea y Sd. PARRY ROMBERG FIGURA 7	Dérmico e hipodérmico.	Irregular.	-Aumento de la ecogenicidad en la hipodermis. -Disminución de la ecogenicidad de la dermis.	Mixta.	NO.	NO.	NO.	En Atrofia adelgazamiento de la dermis e hipodermis.
Queloides FIGURA 6	Dérmico subdérmico.	Superficie Irregular.	Hipoecoico Isoecoico en la dermis profunda.	Sólida.	Raro.	Sí, a mayor tiempo mayor.	NO.	Se puede infiltrar con Triamicinolona Con guía eco.

Fuente: Instituto de Radiología e Intervencionismo Alpha Imagen, Wortsman X.⁴, Alfageme Roldán⁵ DE: Desvío estándar. IR: Índice de Resistencia, IP: Índice de pulsatilidad. RT-SWE: shear wave tiempo real., pSWE: shear wave tipo ARFI, SE: Strain Elastography, SR: Strain Ratio.

Tabla 3B. Principales lesiones dermatológicas cosméticas e inflamatorias y signos Doppler y Elastográficos.

Tipo lesión	Elastog RT SWE	Elastog Strain	Elastog pSWE	Doppler Vascularización	Doppler microvasc	IR	IP
Siliconoma	Valores bajos, de tejido líquido o blando.			Leve aumento de la vascularidad en la periferia por cambios crónicos inflamatorios.	Ausente.		
2. Ácido hialurónico	Valores bajos, de tejido líquido o blando.			Mínimos cambios, depende del tiempo de evolución.	NO.		
3. Polimetilmetacrilato	Valores intermedios de elasticidad.			Mínimos cambios, depende del paciente.	NO.		
Grasa Autóloga	Valores bajos de elasticidad.			Mínimos cambios, depende del paciente.	NO.		
Hilos tensores FIGURA 1	66 kPa (E mean= 151 kPa (E max) valores altos por el tipo de material.	Valor a 0, 23% SR 1,4 Valores variables		Aumento importante periférico.	Microflujos dérmicos.	Baja resistencia y diástoles altas.	
Hidradenitis supurativa				Aumento de la vascularidad en la periferia de las lesiones.		Baja e intermedia.	
Morfea y Sd. PARRY ROMBERG FIGURA 7							
Queloides FIGURA 6				Hiperflujo en la base.	Flujos caóticos.	Baja e intermedia.	Baja e intermedia

Fuente: Instituto de Radiología e Intervencionismo Alpha Imagen, Wortsman X.⁴, Alfageme Roldán⁵ DE: Desvío estándar. IR: Índice de Resistencia, IP: Índice de pulsatilidad. RT-SWE: shear wave tiempo real., pSWE: shear wave tipo ARFI, SE: Strain Elastography, SR: Strain Ratio.

Tabla 4. Principales lesiones infecciosas dermatológicas, signos ecográficos, Doppler y Elastográficas.

Tipo lesión	Localización	Forma	Bordes	Ecogenicidad	Textura	Micros o Macrocal-Cificaciones	Sombra Acústica	Refuerzo Acústico	Contenido y Otros signos
Verrugas Víricas.	Epidérmico y dérmico.	Fusiforme.	Irregulares.	Hipoecoico.		NO.	NO.	NO.	Bursitis subyacente.
Micetomas	Dérmico y/o hipodérmico.	-Tractos fistulosos -Pseudoquistes redondos u ovals	Irregulares.	Mixta: "dot-in-circle": puntos hipoecoicos alrededor de líquido anecoico.		NO.	NO.	NO.	
Leishmaniasis	Dérmico y/o hipodérmico.	Engrosamiento	Irregulares.	Hipoecoico: dermis e hipodermis.		NO.	NO.	NO.	Se pueden ver áreas de disrupción de la epidermis.
Lepra	Dermis y hipodermis.	Oval o redondo.	Regular.	Disminución de la ecogenicidad de la dermis e incremento de la ecogenicidad de la hipodermis.		NO.	NO.	NO.	Agrandamiento difuso e hipogenicidad de los nervios periféricos subyacentes.
Tuberculosis Cutánea	Dérmico e Hipodérmico.	Indefinido.		-Estructuras Hipoecoicas -Tractos fistulosos hipoecoicos.		NO.	NO.	SI.	Tractos fistulosos pueden o no tener material caseoso hiperecoico.
Tipo lesión	Elastog RT SWE	Elastog Strain	Elastog pSWE	Doppler Vascularización	Doppler microvascular	IR	IP		
Verrugas víricas.				Varía entre hipervascularidad (verrugas dolorosas y activas) e hipovascularidad, en el fondo de la lesión.	Microflujos en las activas.	Intermedia resistencia.	Intermedia pulsatilidad.		
Micetomas				Varía entre hipo e hipervascularidad en la periferia.	Escaso.	Variable.	Variable.		
Leishmaniasis				Incremento de la vascularidad.	Microflujo dispersos.				
Lepra				Varía entre hipovascularidad e hipervascularidad en la periferia e intraneural.	Microflujos detectables los compromisos mayores y neurales.				
Tuberculosis cutánea				Incremento de la vascularidad en la periferia.	Poco útil.				

Fuente: Instituto de Radiología e Intervencionismo Alpha Imagen, Wortsman X.⁴, Alfageme Roldán⁵ DE: Desvío estándar. IR: Índice de Resistencia, IP: Índice de pulsatilidad. RT-SWE: shear wave tiempo real., pSWE: shear wave tipo ARFI, SE: Strain Elastography, SR: Strain Ratio.

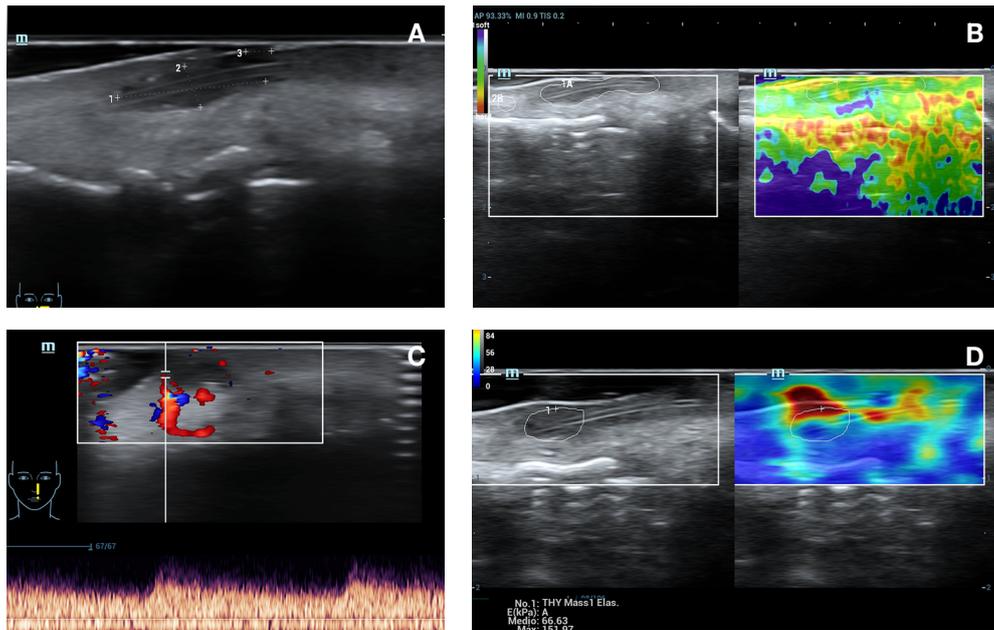


FIGURA 1. Hilos estéticos en nariz

A. Ecografía de alta resolución a 23 MHz realiza a nivel del ala de la nariz, se observan hilos de PDO (polidoxanona) visibles en forma de trayecto en riel de tren, hiperecoicos, se rodean de tejido hipoeico inflamatorio visible a nivel subepidérmico, epidermis lineal hiperecoica se encuentra comprometida con área expuesta libre. En el borde inferior de la imagen se pueden ver las dimensiones de las estructuras y mas profundamente los bordes del cartilago nasal como irregularidades hiperecoicas.

B. Elastografía Strain alrededor de los hilos en toda la zona hipoeicoica demuestra un valor de deformación de 0,23% con un Strain Ratio de 1,41., valores que orientan a que las estructuras no son de tipo blando.

C. Doppler microvascular en la zona presenta hiperflujo alrededor de los hilos medido a menos de 1 mm de la epidermis, se recolecta muestra espectral con valores de resistencia Intermedia / baja compatibles con un proceso inflamatorio agudo. Observen en gran calibre de un vaso a este nivel, poco habitual y producto del hiperflujo.

D. El mapa de color de la elastografía cuantitativa RT SWE, Shear wave nos indica zonas atípicas (color rojo intenso) con valores medios de 66 kPa y máximos de hasta 151 kPa, patológicos y que reflejan alta dureza del tejido sugestivo de granuloma.

Fuente: Instituto de Radiología e Intervencionismo Alpha Imagen.

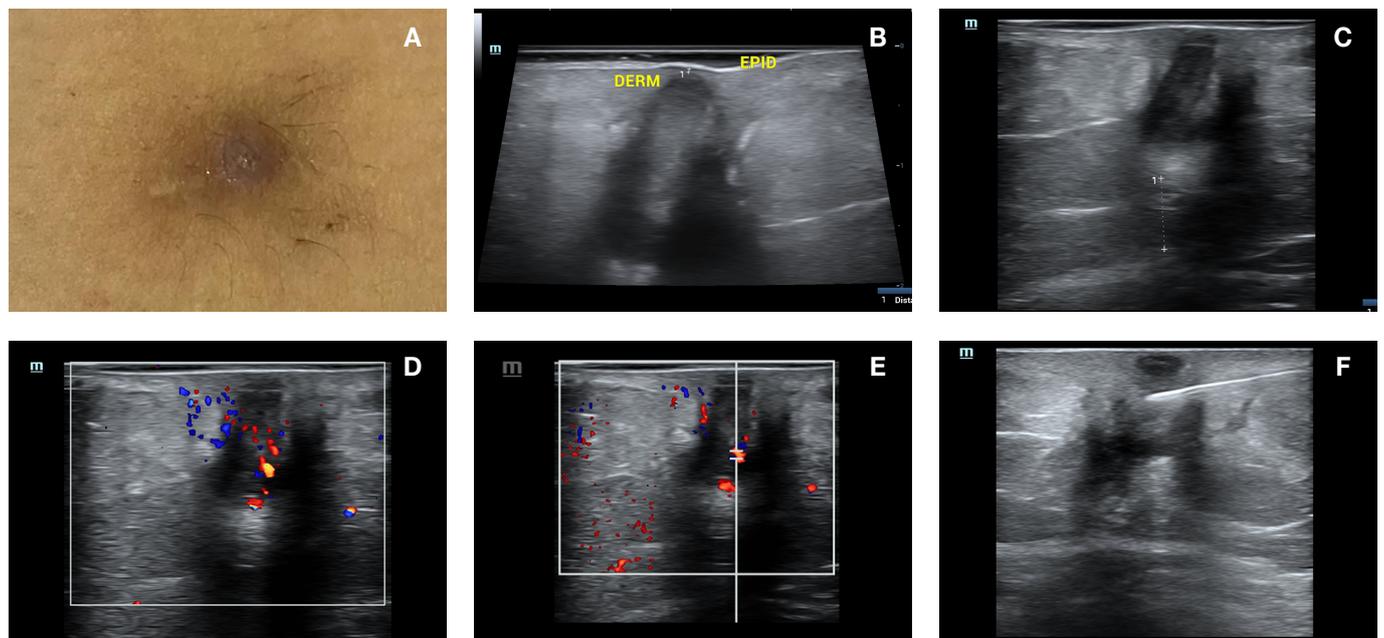


FIGURA 2. Fístula subcutánea en muslo

A. Placa deprimida violácea, de aproximadamente 1.5 cm de diámetro, centro indurado con orificio supurativo. Localizada en muslo izquierdo.

B. Fístula en muslo producto de auto inyección, Ecografía AR a 23 MHz, se observa la Epidermis hiperecoica lineal engrosada y a nivel del Dermis y subcutáneo trayecto fistuloso cuyo borde anterior se distancia tan solo 0,03 cm de la epidermis, el contenido es ecogénico por el detritus y se observan tanto en dermis profunda como en el SB bandas hiperecoicas en relación con proceso cicatricial subagudo crónico.

C. Distancia del borde posterior de la fístula a la aponeurosis, usando un transductor lineal con banda de frecuencia de 7 a 11 MHz, es útil porque permite una visión global desde piel hasta aponeurosis.

D. Actividad Doppler moderada aún en el trayecto fistuloso, orienta al Dermatólogo a optar por otros tratamientos multidisciplinarios y medicamentosos.

E. Doppler espectral de resistencia intermedia, con Flujo microvascular en las paredes de la fístula realizada con Ecografía profunda para piel a 10 MHz, permite cuantificar flujos arteriales activos con Diástole presentes que reflejan actividad inflamatoria persistente.

F. Intervencionismo superficial, se guía por ecografía la introducción de una aguja para drenaje de la colección, residuos, obtención de muestras para citopatología, cultivo, otros y para introducción de medicamentos coadyuvantes.

Fuente: Instituto de Radiología e Intervencionismo Alpha Imagen.

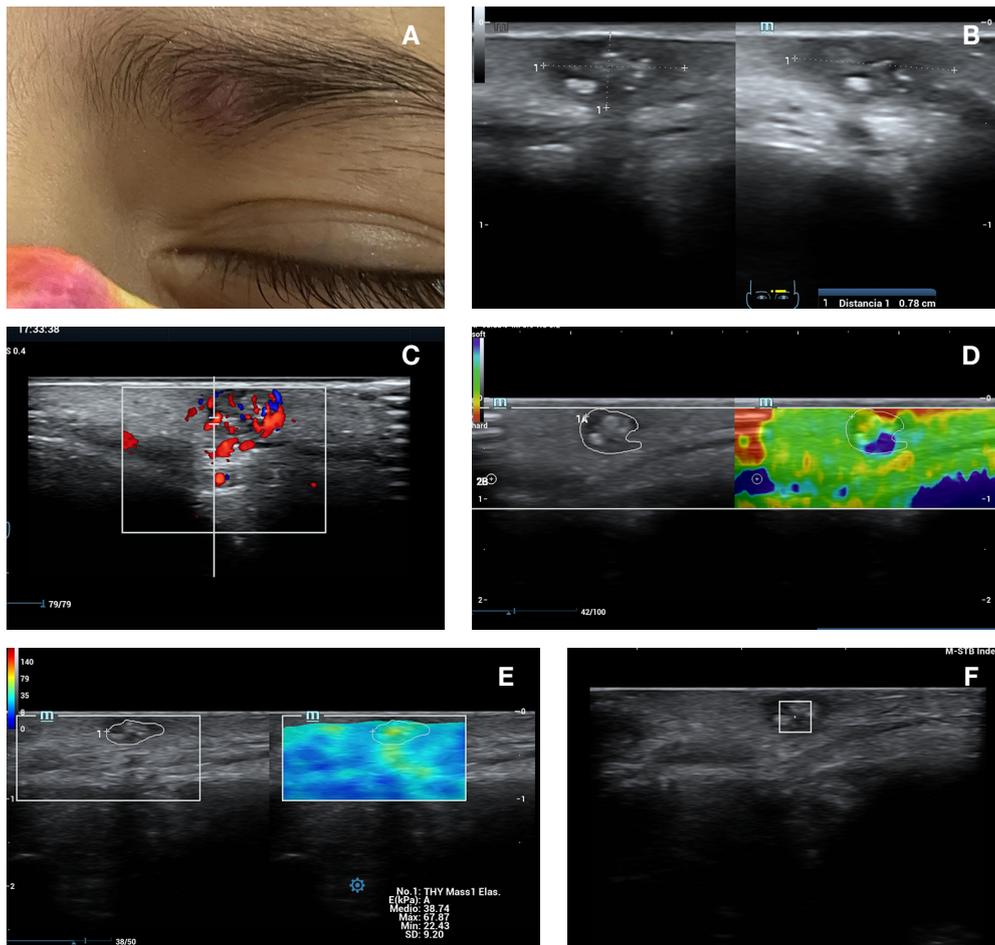


FIGURA 3. Pilomatrixoma en ceja

A. Pilomatrixoma Nódulo endurecido en la cabeza de la ceja izquierda de aproximadamente 0.5 cm de diámetro, color piel, con ligero eritema alrededor y cubierto con pelos.

B. Nódulo hipoecoico, bordes circunscritos con discreta irregularidad en su borde lateral izquierdo, no presentan punctum, en su interior se observan imágenes hiperecoicas redondeadas con débil sombra acústica, mide 0,8 x 0,7 cm, preserva la epidermis y es de localización dérmica y subcutánea en contacto con la aponeurosis del músculo supraorbitario.

C. Al Doppler hipervascularizado central y periférico y también flujos periféricos posteriores, arteriales de baja e intermedia resistencia.

D. Elastografía Strain con una deformación elástica de 0, 35% y Strain Ratio de 2,7 (lesión sólida).

E. RT SWE elastografía con 38 kPa(valor medio) y 67 kPa(valor máximo), valores altos sospechosos.

F. pSWE con 2,8 m/s, valores intermedios, sólidos e IRQM 14% (control de calidad).

Fuente: Instituto de Radiología e Intervencionismo Alpha Imagen.

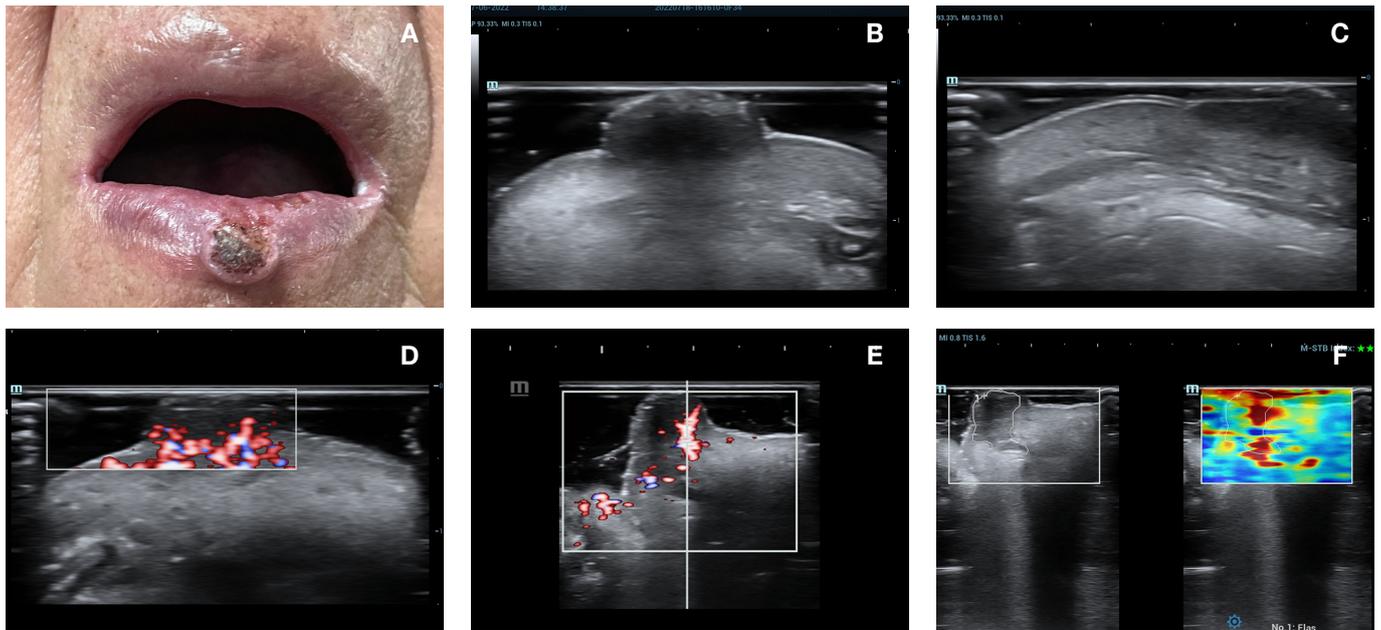


FIGURA 4. Carcinoma escamocelular en labio.

- A.** Carcinoma escamo celular. Nódulo de aproximadamente 2.5 cm de diámetro, ulcerado, queratósico, con bordes indurados e infiltrados. Localizado en región central de labio inferior.
- B.** Ecografía a 23 MHz con capa de gel para mejor la imagen superficial, se observa nódulo dérmico con compromiso de la dermis profunda, ovalado, bordes microlobulados, se observa su protrusión externa y no hay contacto con el músculo orbicular.
- C.** Modo B superficial a 23 MHz se observa como por los bordes de la lesión la epidermis se separa y presenta infiltración en sus capas con edema, la capa de gel ayuda a diferenciar las dos líneas hiperecoicas de las capas más superficiales y profundas de la epidermis.
- D.** Intensa vascularidad al Angio Doppler demuestra la actividad vascular incrementada y su potencial de sangrado para una biopsia o intervención quirúrgica.
- E.** Doppler espectral en vaso nutricional del nódulo, de calibre aumentado para el área, con diástole baja, alta resistencia lo que indica su vínculo a vasos colaterales mayores.
- F.** Mapa de elastografía cuantitativa RT SWE, shear wave con valores de 31 kPa (E mean) y 78 kPa (E max) valores considerados de dureza intermedia, contenido mixto posiblemente necrótico o asociado a la estirpe histopatológica.

Fuente: Instituto de Radiología e Intervencionismo Alpha Imagen.

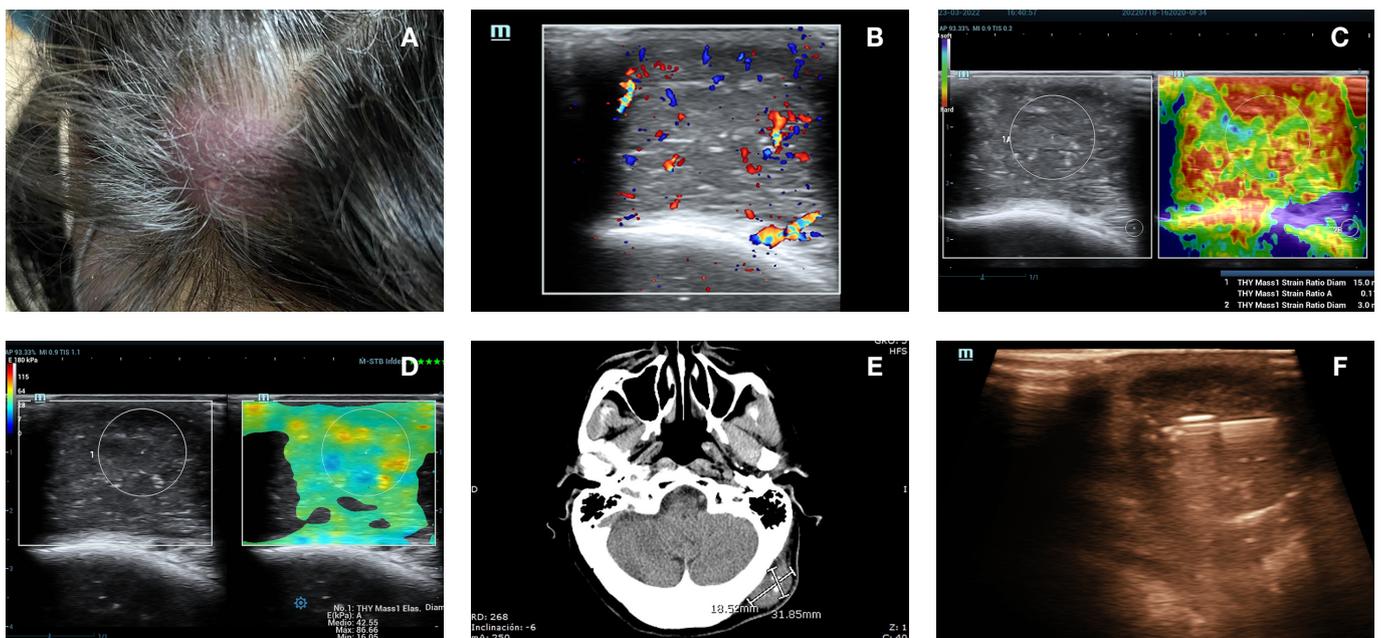


FIGURA 5. Tumor tricolemal en cuero cabelludo

- A.** Placa eritemato violácea indurada de 4cm de diámetro con presencia de descamación y ulceración central, localizada en cuero cabelludo de región occipital izquierda, poco móvil y dolorosa.
- B.** Modo B y Doppler color de lesión en cuero cabelludo que ocupa todo el espacio desde la dermis hasta el subcutáneo y tiene contacto con la aponeurosis, lesión hipoeoica con imágenes hiperecoicas puntiformes y lineales en su interior, bordes regulares y vascularizada moderadamente al Doppler.

- C.** Elastografía Strain de la lesión presenta valores de deformación bajos (Valor A 0,11%) con un Strain Ratio (SR) de 3,1., valores sugestivos de lesiones malignas para estructuras superficiales.
- D.** Elastografía RT SWE, shear wave, mapa de color con zonas homogéneas predominantes y valores de 42 kPa (E mean) y 86 kPa (E max) valores sugestivos de lesiones malignas.
- E.** Tomografía computada simple del cráneo, donde se observa la lesión superficial con calcificaciones en su interior y ausencia de compromiso de la tabla externa, también la localización subepidérmica.
- F.** Biopsia core percutánea del nódulo guiada por ecografía con aguja 18 g.

Fuente: Instituto de Radiología e Intervencionismo Alpha Imagen.

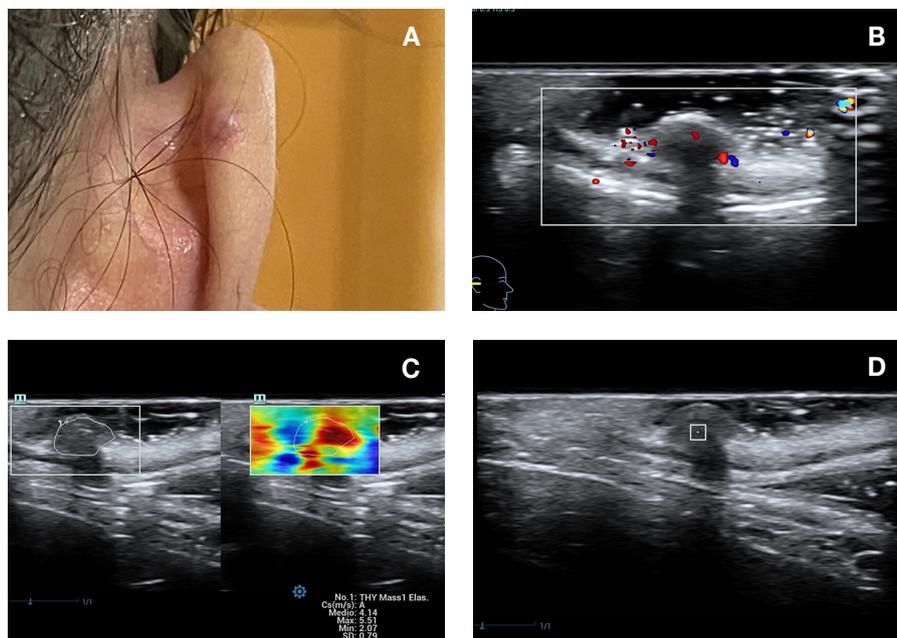
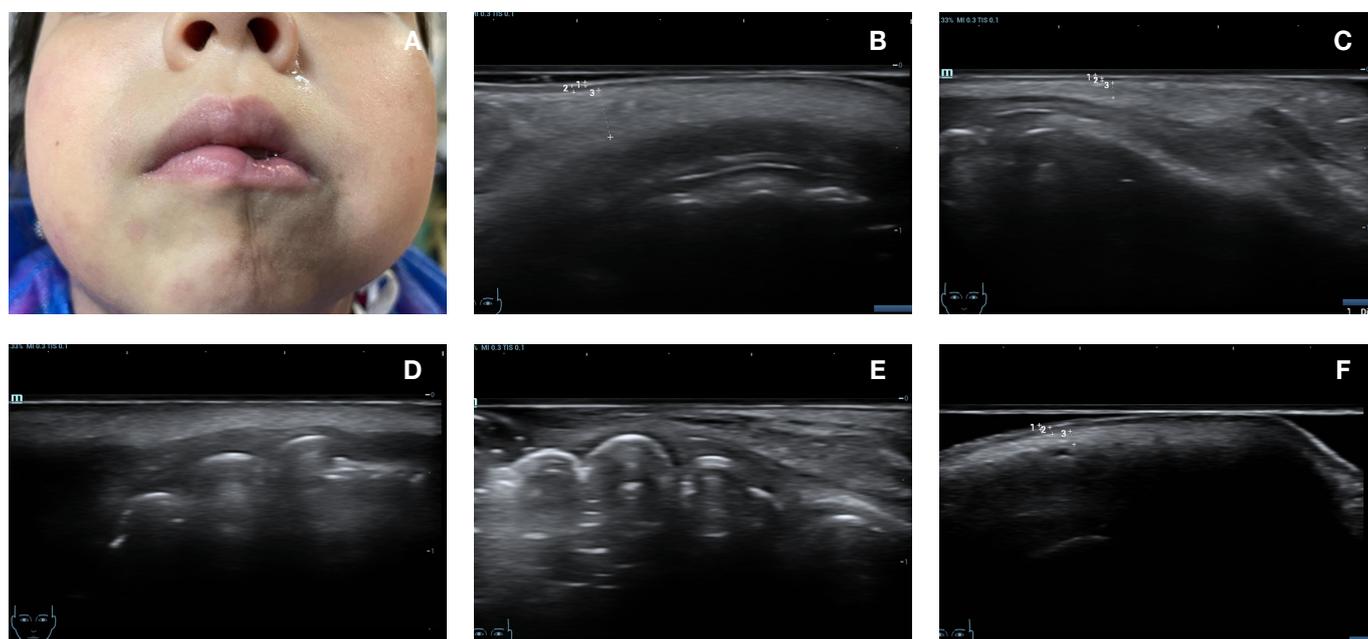


FIGURA 6. Queloides por piercing en oreja

- A.** Pápula cicatricial engrosada y elevada, brillante de color rojizo marrón, localizada en el hélix de la oreja derecha.
- B.** Ecografía a 23 MHz con capa de gel sobre el borde posterior del cartilago de la oreja, presenta nódulo hipoecoico sólido, regular, con borde anterior hiperecoico, presenta mínima vascularidad central y periférica al Doppler y sombra acústica posterior central que indica probable fibrosis.
- C.** Elastografía RT SWE, shear wave presenta un mapa de color con distribución central en color rojo intenso compatible con los altos valores cuantitativos de 4,1 m/s (E mean) y de 5,5 m/s (E max) compatibles con una lesión dura.
- D.** Elastografía pSWE shear wave, focalizada en el centro de la lesión, con valores similares a la anterior, 4,9 m/s y excelente IRQM de 1,3%.

Fuente: Instituto de Radiología e Intervencionismo Alpha Imagen.



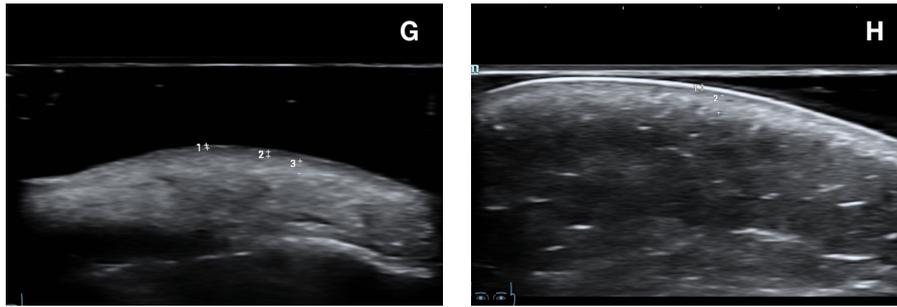


FIGURA 7. Síndrome de Parry Romberg.

A. Placa atrófica acastañada de aproximadamente 4.5 cm de largo por 2.5 cm de ancho, con depresión central y presencia de pequeños vasos. Se acompaña de hemiatrofia de lado izquierdo de labio inferior y de una lesión en “Coup de Sabre” en el borde interno de la placa.

B y C. Mediciones de epidermis, dermis y Subcutáneo comparativas entre ambos lados de la cara a nivel supra mentoniano, observar mínimas diferencias en esta etapa.

D y E. Asimetrías marcadas a nivel superficial con atrofia izquierda de toda la piel y músculos comparados con derecho, nótese además también la distribución diferente de las piezas dentarias y sus recubrimientos alveolares.

F y G. Control a los 2 años de las mismas áreas infralabiales, se observa ahora marcada atrofia izquierda epidermis, dermis y subcutáneo, comparados con el lado derecho, ver las mediciones respectivas y el aspecto ecográfico heterogéneo hiperecoico (fibroso) de los músculos izquierdos en relación al los derechos de aspecto conservado.

H. A nivel naso geniano izquierdo los cambios 2 años después han avanzado hacia estas regiones donde se observa: Signos de SLEB, epidermis hiperecoica rígida, dermis atrófica heterogénea irregular por infiltrados hipoeoicos, lineales y poca definición en la transición de la dermis profunda con el subcutáneo, efectos tardías del Síndrome.

Fuente: Instituto de Radiología e Intervencionismo Alpha Imagen.

Conclusiones

En la actualidad es altamente recomendable que los dermatólogos utilicen la información valiosa que proporciona la ecografía de alta frecuencia y sus nuevas herramientas como las elastografías y el Doppler microvascular, hay muchas publicaciones principalmente con ecografía de alta resolución que ya establecen patrones similares y se espera que en un futuro podamos validar la experiencia presentada con el uso de las elastografías en dermatología y se hagan consensos multidisciplinarios dermatológicos y radiológicos orientadores.

Fuente de financiamiento: Recursos propios.

Grado de contribución de los autores:

Autor 1: Elaboración de la estructura del estudio, diseño y escritura de tablas, revisión y aplicación de bibliografías (Mendeley), escritura de texto.

Autor 2: Contribución con todos los criterios dermatológicos, diseño de figuras, fotografías, descripciones, elaboración y escritura de tablas resumen.

Autor 3: Diseño de la revisión, elaboración de la estructura del estudio, realización de imágenes ecográficas, escritura de textos, revisión final.

Conflicto de interés: No existen conflictos de intereses.

Bibliografía

1. Kirkland R. Systolic blood pressure measurement in newborn with transcutaneous Doppler. *Archives of Disease in Childhood*. 1971 Jun 1;46(247):399–399.
2. Nguyen TP, Choi J, Nguyen VT, Mondal S, Bui NT, Vu DD, et al. Design and Micro-Fabrication of Focused High-Frequency Needle Transducers for Medical Imaging. *Sensors*. 2022 May 15;22(10):3763.
3. Mikiel D, Polańska A, Żaba R, Adamski Z, Dańczak-Pazdrowska A. Usefulness of high-frequency ultrasonography in the assessment of alopecia areata – comparison of ultrasound images with trichoscopic images. *Advances in Dermatology and Allergology*. 2022;39(1):132–40.
4. Wortsman X. *Atlas of Dermatologic Ultrasound*. Cham: Springer International Publishing; 2018.
5. Alfageme Roldán F. *Ultrasound Skin Imaging*. *Actas Dermo-Sifiligráficas (English Edition)*. 2014 Dec;105(10):891–9.
6. Crisan D, Wortsman X, Alfageme F, Catalano O, Badea A, Scharfetter-Kochanek K, et al. Ultrasonography in dermatologic surgery: revealing the unseen for improved surgical planning. *JDDG: Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft*. 2022 May 26;
7. Du Y, Ding H, He L, Yiu BYS, Deng L, Yu ACH, et al. Quantitative Blood Flow Measurements in the Common Carotid Artery: A Comparative Study of High-Frame-Rate Ultrasound Vector Flow Imaging, Pulsed Wave Doppler, and Phase Contrast Magnetic Resonance Imaging. *Diagnostics*. 2022 Mar 11;12(3):690.
8. Caposiena Caro RD, Solivetti FM, Bianchi L. Power Doppler ultrasound assessment of vascularization in hidradenitis suppurativa lesions. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*. 2018 Aug;32(8):1360–7.
9. Corvino A, Varelli C, Cocco G, Corvino F, Catalano O. Seeing the unseen with superb microvascular imaging: Ultrasound depiction of normal dermis vessels. *Journal of Clinical Ultrasound*. 2022 Jan 10;50(1):121–7.
10. Novais CM, Soares-de-Almeida L, Garcia J, Madruga Dias J. Pachydermodactyly: the role of ultrasonography, superb microvascular imaging, and elastography in diagnosis. *Skeletal Radiology*. 2022 Feb 11;51(2):435–9.
11. Yang C, Xiang Z, Li Z, Nan N, Wang X. Optical coherence elastography to evaluate depth-resolved elasticity of tissue. *Optics Express*. 2022 Mar 14;30(6):8709.
12. Han X, Li J, Zeng F, Liu H, He Y. Differential diagnosis of basal cell carcinoma by high-resolution ultrasound elastography. *Skin Research and Technology*. 2022 Mar 15;28(2):350–4.
13. Santiago T, Santiago M, Coutinho M, Salvador MJ, da Silva JAP. How much of skin improvement over time in systemic sclerosis is due to normal ageing? A prospective study with shear-wave elastography. *Arthritis Research & Therapy*. 2020 Dec 18;22(1):50.
14. Giuffrè M, Giuricin M, Bonazza D, Rosso N, Giraudi PJ, Masutti F, et al. Optimization of Point-Shear Wave Elastography by Skin-to-Liver Distance to Assess Liver Fibrosis in Patients Undergoing Bariatric Surgery. *Diagnostics*. 2020 Oct 7;10(10):795.
15. Levy J, Barrett DL, Harris N, Jeong JJ, Yang X, Chen SC. High-frequency ultrasound in clinical dermatology: a review. *The Ultrasound Journal*. 2021 Dec 20;13(1):24.
16. Whittle P C, Baldassare P G. ULTRASONOGRAFIA DE PIEL Y ANEXOS. *Revista chilena de radiología*. 2004;10(2).
17. Vergilio MM, Vasques LI, Leonardi GR. Characterization of skin aging through high-frequency ultrasound imaging as a technique for evaluating the effectiveness of anti-aging products and procedures: A review. *Skin Research and Technology*. 2021 Sep 31;27(5):966–73.
18. Solivetti FM, Elia F, Drusco A, Panetta C, Amantea A, di Carlo A. Epithelioma of Malherbe: new ultrasound patterns. *Journal of Experimental & Clinical Cancer Research*. 2010 Dec 6;29(1):42.
19. Azulay R, Azulay D, Azulay-Abulafia L. *AZULAY DERMATOLOGIA*. Eighth. Koogan G, editor. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan ; 2022.
20. Urdiales-Gálvez F, de cabo-Francés FM, Bové I. Ultrasound patterns of different dermal filler materials used in aesthetics. *Journal of Cosmetic Dermatology*. 2021 May 11;20(5):1541–8.
21. Wortsman X. Identification and Complications of Cosmetic Fillers. *Journal of Ultrasound in Medicine*. 2015 Jul;34(7):1163–72.