

El ultrasonido del aparato ungular y su utilidad para el dermatólogo

Nail unit ultrasound: applications in dermatological practice

Felipe Aluja¹, Diana Carolina Quiasúa², Héctor Mauricio Martínez³, César González⁴

1. Médico radiólogo, Country Scan Ltda., Bogotá, D.C., Colombia.
2. Médica, residente de Dermatología, Instituto de Pós-graduação Médica Carlos Chagas - Policlínica Geral do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.
3. Médico radiólogo, Clínica Universitaria Colombia, Bogotá, D.C., Colombia.
4. Médico dermatólogo, Organización Sanitas Internacional, Bogotá, D.C., Colombia.

RESUMEN

Las uñas tienen una gran importancia funcional. Es frecuente encontrar que el diagnóstico de las enfermedades de las uñas es clínico; sin embargo, la ecografía y la resonancia magnética son alternativas imaginológicas para el estudio de las enfermedades ungulares. La ventaja la tiene la ecografía, principalmente por su amplia disponibilidad y por ser un método de diagnóstico, evaluación prequirúrgica, tratamiento y seguimiento. El aparato ungular se compone de tejidos con diferentes densidades que permiten ser definidos e individualizados mediante ecografía. Es deber del dermatólogo conocer esta alternativa y, de los radiólogos, adquirir la destreza con el fin de aportar el diagnóstico en forma oportuna en beneficio de los pacientes.

PALABRAS CLAVE: ultrasonografía, enfermedades de la uña, uñas, infección, tejido conjuntivo, neoplasias.

SUMMARY

Nails have a functional significance. Nail disorders are usually diagnosed in clinical settings but ultrasound and magnetic resonance are imaging alternatives for the study of the nail diseases. Ultrasound has an advantage mainly for its wide availability and because it is a method for the diagnosis, preoperative evaluation, treatment and follow. The nail apparatus consists of tissues with different densities that allow themselves to be defined and individualized by ultrasound. It is the duty of the dermatologist to know this alternative and of the radiologists to acquire skills in order to make the diagnosis in a timely manner for the benefit of patients.

KEY WORDS: Ultrasonography, Nail diseases, Nails, infection, Connective Tissue Diseases, Neoplasms.

INTRODUCCIÓN

Las uñas tienen una gran importancia funcional; sus defectos están asociados a alteraciones estéticas para la mayoría de pacientes^{1,2}. El diagnóstico de las enfermedades de las uñas se hace principalmente mediante los hallazgos clínicos; sin em-

Correspondencia:

Felipe Aluja

Email:

macario171@gmail.com

Recibido: 17 de enero de 2016

Aceptado: 6 de junio de 2016

No se reportan conflictos de interés.

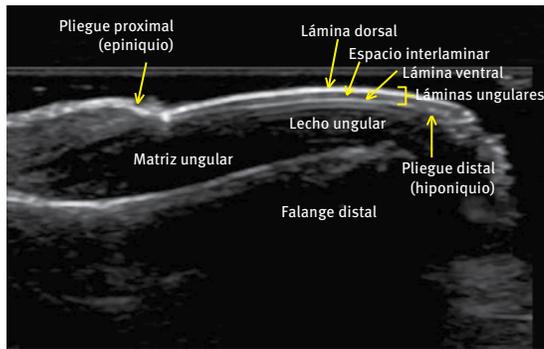


FIGURA 1. Ultrasonografía, plano longitudinal: anatomía normal de la unidad ungular.

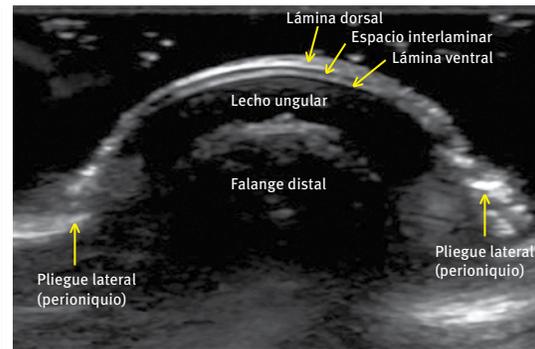


FIGURA 2. Ultrasonografía, plano transversal: anatomía normal de la unidad ungular.

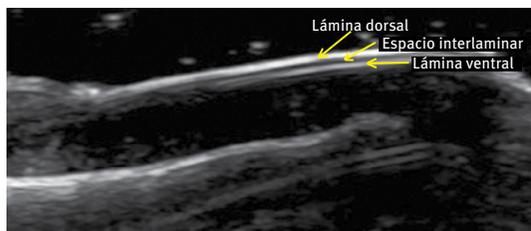


FIGURA 3. Ultrasonografía, plano longitudinal: anatomía normal de la unidad ungular con énfasis en las láminas unguales. Se aprecian las bandas ecogénicas correspondientes a las láminas dorsal y ventral, con una banda hipoeoica en medio correspondiente al espacio entre las láminas.



FIGURA 4. Ultrasonografía, plano longitudinal: anatomía normal de la unidad ungular con énfasis en la matriz y el lecho ungular.

bargo, pueden utilizarse métodos de imágenes, como la resonancia magnética y el ultrasonido¹. La resonancia magnética requiere un equipo especial que no siempre se encuentra disponible, mientras que el ultrasonido es ampliamente disponible y de fácil acceso¹.

El ultrasonido es una alternativa apropiada para la valoración de la uña, ya que permite la identificación en tiempo real de sus partes³, una óptima visualización de las estructuras⁴, y la cuantificación del espesor de los tejidos y del volumen de flujo sanguíneo⁵; sin embargo, es una técnica que depende del operador y que requiere entrenamiento⁵. Esta técnica de imágenes permite la valoración de enfermedades del aparato ungular, como las infecciosas (onicomiosis), las inflamatorias (psoriasis), las neoplásicas (melanoma) y las traumáticas. Es útil, no solo para el diagnóstico, sino también, para el control y el seguimiento de dichas enfermedades⁶, así como para la planeación quirúrgica^{7,8}.

La biopsia ungular es un procedimiento doloroso e incómodo para el paciente y que puede conllevar alteraciones morfológicas resultado del proceso de cicatrización. El uso de la ultrasonografía ungular

puede disminuir el número de biopsias, aportando información inmediata que permitiría la caracterización de las lesiones^{1,9}. Esta técnica puede brindar la información necesaria sobre la unidad ungular y sus componentes, de forma que pueda evitarse el estudio anatomopatológico¹.

La ultrasonografía ungular permite al médico tratante disponer de una herramienta confiable y segura que podría ofrecer alternativas diagnósticas en enfermedades infecciosas, en las cuales el tiempo que toma el resultado microbiológico puede ser una dificultad, y que hace más dinámica la diferenciación con enfermedades inflamatorias del aparato ungular, lo cual favorece el inicio temprano de un tratamiento adecuado.

La exploración se hace con un transductor de alta frecuencia (>15 MHz)⁸ que provee, al menos, 5 mm de profundidad y 10 mm de ancho², lo suficientemente pequeño y compacto para ajustarse al tamaño de la uña¹. Se debe aplicar una capa suficiente de gel de ultrasonido, que permita una adecuada interfaz sobre la superficie de la uña¹. La exploración de la región de la uña siempre debe incluir la unidad ungular y el espacio periungular⁸.



FIGURA 5. Ultrasonografía en (A) plano longitudinal y (B) plano transversal: anatomía normal de la unidad ungular centrada en los pliegues ungulares.

ANATOMÍA DEL APARATO UNGULAR EN ULTRASONIDO

El aparato ungular se compone de tejidos con diferentes densidades que se aprecian en forma diferencial cuando se utiliza el ultrasonido^{1,5,9-11}.

La unidad ungular se divide en tres segmentos: la lámina, la matriz y el lecho ungular^{1,8} (**FIGURAS 1 A 4**). A su vez, la lámina se subdivide en dos láminas, la dorsal y la ventral^{1,9} (**FIGURA 3**).

La zona periungular se compone de los pliegues ungulares que deben incluirse dentro de las estructuras valorables^{1,8}. Estos pliegues son el proximal (epiniquio), el lateral (peroniquio) y el distal (hiponiquio)¹ (**FIGURA 5**).

El grosor de la uña en ecografía varía de 0,397 mm a 0,481 mm, según el dedo en el cual es medido; es menor en el quinto dedo de la mano izquierda y, mayor, en el primer dedo de la mano derecha⁶. Asimismo, el grosor de las uñas puede variar según el sexo; es menor en el sexo femenino que en el masculino^{6,10}.

Debido a la importante irrigación de la unidad ungular, especialmente en el lecho ungular, la exploración con ultrasonido Doppler es de vital importancia, pues permite su valoración en tiempo real¹ (**FIGURA 6**). Suele verse una gran cantidad de vasos debido a las múltiples anastomosis arterio-venosas de esta localización⁹, las cuales tienen baja resistencia y velocidad de flujo¹².

SIGNOS Y ENFERMEDADES UNGULARES EN ULTRASONIDO

El ultrasonido permite la valoración de procesos infecciosos, condiciones reumatológicas¹³, lupus eritematoso sistémico, esclerosis sistémica, psoriasis¹⁴ y tumores ungulares^{1,15,16}, así como la de secuelas post-traumáticas. La detección de lesiones cutáneas mediante ultrasonido alcanza una sensibilidad de 99 % y una especificidad del 100 %¹²; sin embargo, aún no se han reportado valores específicos para cada una de las enfermedades del aparato ungular. Según Singh, *et al.*,

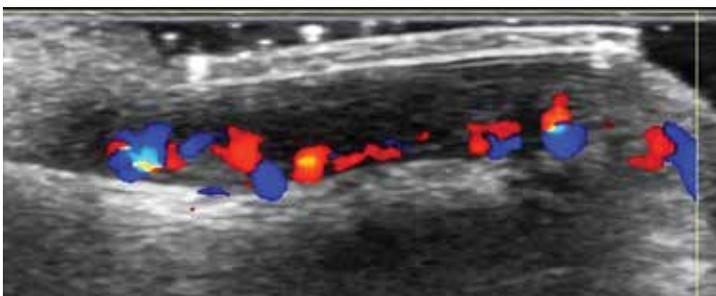


FIGURA 6. Ultrasonografía, plano longitudinal: irrigación normal de la unidad ungular a la exploración con Doppler a color.

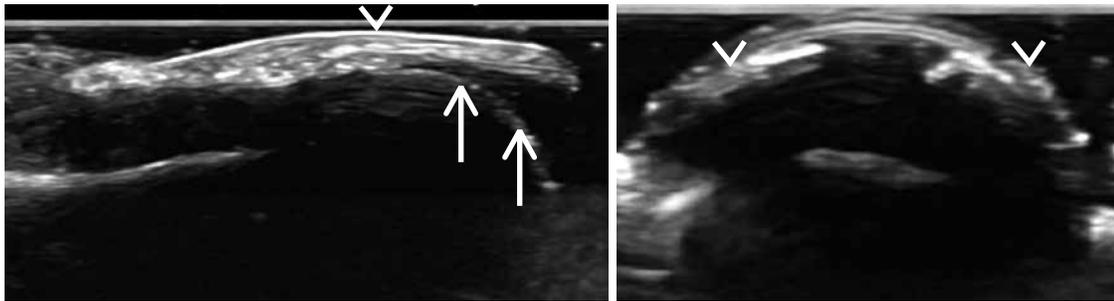


FIGURA 7. Onicólisis: ultrasonografía en (A) plano longitudinal y (B) plano transverso. Hay separación del borde distal de las láminas unguiales del lecho unguial (flechas blancas), por onicólisis. Además, hay cambios ultrasonográficos indicativos de onicomicosis. El diagnóstico microbiológico fue onicomicosis por *Candida* spp.

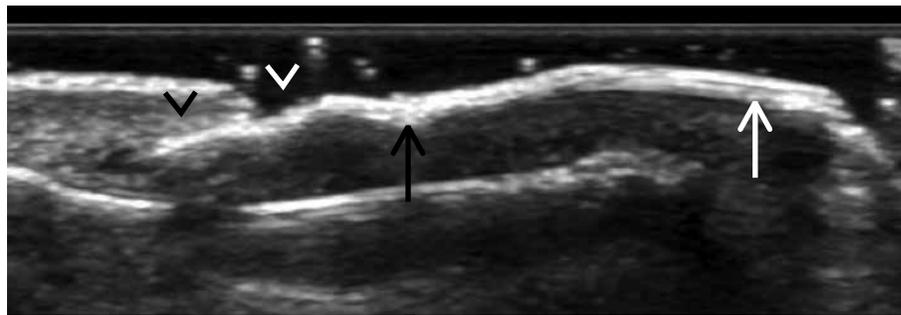


FIGURA 8. Onicomadesis: ultrasonografía en plano longitudinal. Hay separación de las láminas unguiales (flechas negra y blanca) con disminución de la ecogenicidad de la matriz unguial. Pueden encontrarse disrupciones de la lámina unguial (cabeza de flecha blanca). Además, se aprecia retroniquia como complicación (cabeza de flecha negra).

el ultrasonido ayudó en la confirmación diagnóstica o aportando el diagnóstico, en 86 % de los pacientes por ellos evaluados⁸.

A su vez, permite la valoración de signos de enfermedades unguiales, como onicólisis, onicomadesis y hemorragias en astilla.

Signos de enfermedad

Onicólisis. Es un hallazgo sugestivo de enfermedad. Puede relacionarse con trauma repetitivo o puede considerarse como un signo temprano de onicomicosis¹⁷. Enfermedades como la psoriasis, el lupus eritematoso sistémico, el pénfigo, el liquen plano y la amiloidosis, y el uso de medicamentos como bleomicina, pueden manifestarse con onicólisis^{17,18}.

El ultrasonido revela la separación de las láminas unguiales del lecho desde el borde distal, extendiéndose

hacia el borde proximal. Se aprecia una imagen anecoica entre el lecho unguial y las láminas unguiales, correspondiente a la separación entre ellos (**FIGURA 7**).

Onicomadesis. Es la separación del borde proximal de la lámina unguial, de la matriz y del lecho unguial¹⁹.

La ultrasonografía revela una separación de las láminas unguiales en dos porciones, con áreas de solución de continuidad o disrupción de las láminas unguiales y, en algunos casos, engrosamiento de la matriz unguial²⁰ (**FIGURA 8**).

A medida que se forma una nueva lámina unguial desde la matriz, hay un desplazamiento de la lámina unguial antigua¹⁹. Estos cambios pueden terminar generando una retroniquia²¹.

Hemorragia en astilla. Son hemorragias subunguales²². Puede ser un hallazgo habitual en pacientes mayores (70 años o más) debido a la debilidad de los

capilares del lecho ungular²³; sin embargo, también se relaciona con trauma leve en individuos sanos²³. Este tipo de hemorragias puede verse, además del trauma, en entidades como la psoriasis²⁴⁻²⁶, las enfermedades reumatológicas como el lupus eritematoso sistémico²², la artritis reumatoidea²², la poliarteritis nudosa²² y los tumores²⁵, entre otras.

Infecciones

Onicomycosis. Cuando la infección empieza en el hiponiquio causando hiperqueratosis subungular, se aprecia un acentuado engrosamiento del lecho ungular²⁷. A medida que la infección se extiende hacia los demás componentes, se aprecian cambios en cada uno

de ellos, con fusión, engrosamiento e irregularidad de las láminas ungulares, y engrosamiento y cambios inflamatorios de los tejidos periungulares²⁰ (**FIGURA 9**). El engrosamiento del lecho ungular es mayor al que se encuentra en pacientes con psoriasis¹ (**FIGURA 10**). La utilidad de la ultrasonografía radica en que le permite al dermatólogo disminuir el número de diagnósticos diferenciales en casos sospechosos y, también, permite hacer el seguimiento (**FIGURA 11**).

Enfermedades inflamatorias sistémicas y autoinmunitarias

Psoriasis. Es una enfermedad autoinmunitaria con compromiso sistémico²⁰. Hasta el 55 % de pacientes

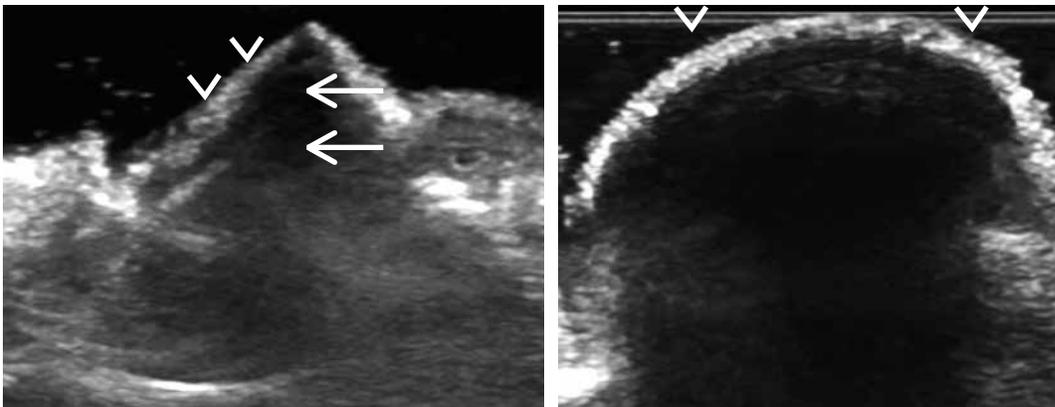


FIGURA 9. Onicomycosis: ultrasonografía en (A) plano longitudinal y B) plano transverso. Hay aumento en el grosor del lecho ungular (flechas blancas) con engrosamiento y fusión de las láminas ungulares (cabeza de flecha), con importante sombra acústica posterior.

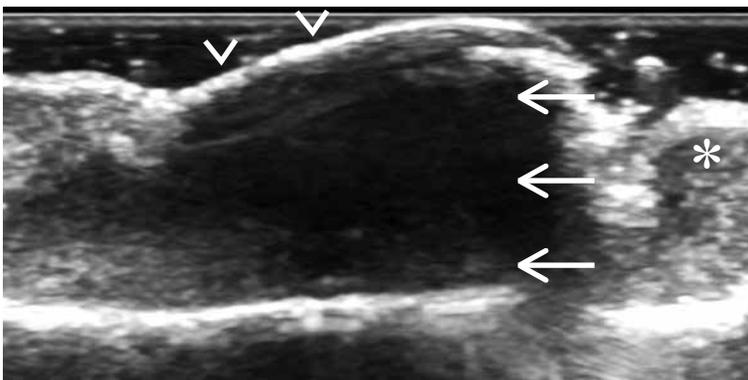


FIGURA 10. Onicomycosis: ultrasonografía en plano longitudinal. Hay aumento en el grosor del lecho ungular (flechas blancas) con engrosamiento y fusión de las láminas ungulares (cabeza de flecha) e importante sombra acústica posterior. Se aprecia onicólisis y acortamiento de las láminas ungulares, dejando descubierto el pliegue ungular distal (asterisco).

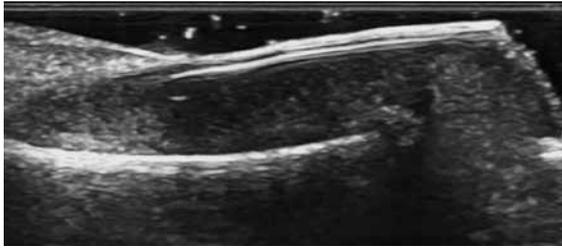


FIGURA 11. Onicomycosis: ultrasonografía en plano longitudinal. Los componentes de la unidad unguilar tienen aspecto ecográfico usual, después del tratamiento.

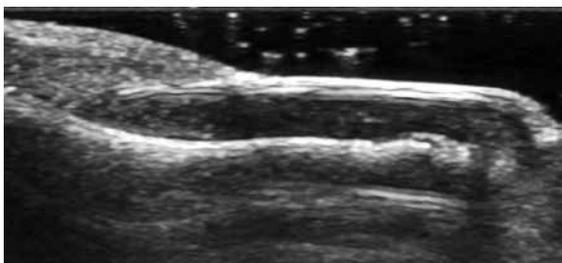
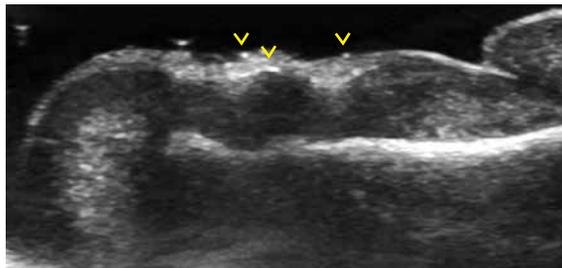
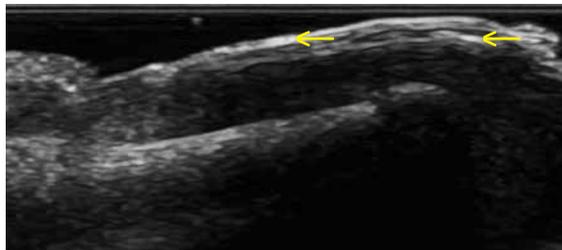


FIGURA 12. Psoriasis. (A) Ultrasonografía en plano longitudinal: cambios en la unidad unguilar con engrosamiento de las láminas ventral y dorsal, irregularidad de las láminas y pérdida de la definición del espacio entre las láminas. Además, hay algunos focos ecogénicos en las láminas ventral y dorsal (flechas amarillas). (B) Ultrasonografía en plano longitudinal: se aprecia la configuración ondulada que toman las láminas unguilares, además de su engrosamiento, irregularidad y fusión. Hay algunos focos ecogénicos en las láminas unguilares (flechas amarillas). (C) Ultrasonografía en plano longitudinal: paciente con psoriasis en tratamiento. Los componentes de la unidad unguilar tienen aspecto ecográfico usual.

tienen manifestaciones en la unidad unguilar^{19, 28}. En el ultrasonido se han descrito cuatro tipos de cambios morfológicos²⁰ (**FIGURA 12, A Y B**):

- Depósitos focales hiperecóticos en la lámina ventral.
- Pérdida de la definición de la lámina ventral,
- Morfología ondulada de las láminas unguilares.
- Irregularidad, fusión o pérdida de la definición de las láminas unguilares.

Además, hay compromiso del lecho unguilar con engrosamiento del mismo, menor al que se encuentra en la onicomycosis^{1,20}, y compromiso de los tejidos periungulares, usualmente con engrosamiento de los pliegues proximal y laterales.

La ultrasonografía permite, además, el seguimiento de pacientes en tratamiento a medida que los cambios descritos van desapareciendo y los componentes de la unidad unguilar van tomando su forma original (**FIGURA 12, C**).

Esclerodermia. Es una enfermedad del tejido conjuntivo que produce compromiso vascular y fibrosis intersticial²⁰. El compromiso vascular puede incluir los capilares del lecho unguilar²⁰. Los cambios ultrasonográficos, secundarios a lesión vascular y fibrosis, involucran el engrosamiento de las láminas unguilares, la disminución de la ecogenicidad del lecho unguilar y la disminución de la irrigación a la exploración con ultrasonido Doppler a color, entre otros²⁰.

Lupus eritematoso sistémico. Al igual que las demás enfermedades del tejido conjuntivo, el lupus eritematoso sistémico genera lesiones de la capilares [20]. Los cambios secundarios a las lesiones vasculares son evidenciados en el ultrasonido como una hipoeogenicidad del lecho unguilar, con un grosor variable del mismo, con áreas de engrosamiento y adelgazamiento del lecho y de las láminas unguilares, así como hipoirrigación en la evaluación con ultrasonido Doppler a color²⁰. A su vez, no es infrecuente la presencia de distrofia unguilar, caracterizada por solución de continuidad e irregularidad de las láminas unguilares²⁰.

Artritis reumatoidea. En especial, las enfermedades autoinmunitarias tienden a tener un espectro variable de cambios en el lecho unguilar²⁰. La mayoría de los visualizados ocurren sobre los tejidos periungulares, los tendones y la articulación interfalángica²⁰. Sin embargo, en el lecho unguilar puede apreciarse una disminución de la ecogenicidad con cambios inflamatorios^{13,20}.

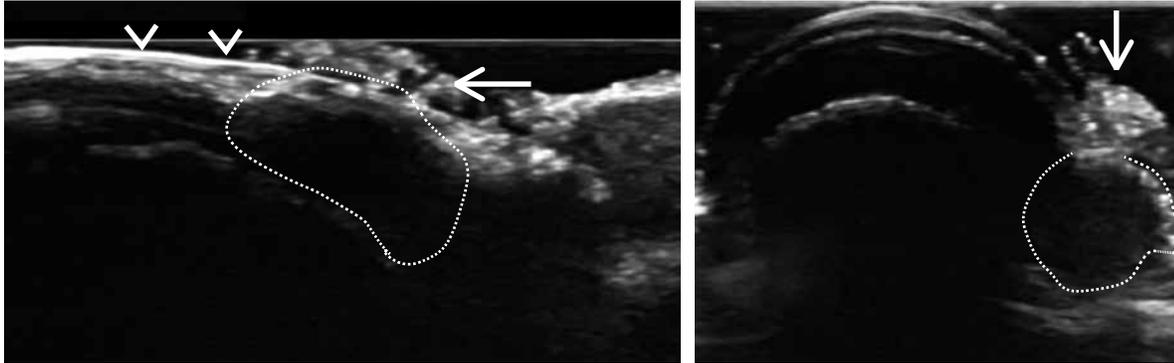


FIGURA 13. Verruga viral: ultrasonografía en (A) plano longitudinal y (B) plano transverso. Lesión hipoeoica excéntrica (línea punteada), con un componente exofítico ecogénico (flecha blanca) que se localiza en el pliegue lateral, asociado a engrosamiento y pérdida de la definición de las láminas ungulares adyacentes (cabeza de flecha).

Tumores ungulares y de los tejidos periungulares

Verrugas virales. Es la proliferación benigna secundaria a la infección por el virus del papiloma humano^{3,20,27}. Son lesiones de crecimiento lento, hiperqueratósicas y usualmente exofíticas^{3,20}. Estas características se relacionan con los hallazgos en ultrasonido, ya que se distinguen por ser lesiones excéntricas, fusiformes e hipovasculares, y que pueden erosionar la falange^{3,20} (**FIGURA 13**). El ultrasonido permite determinar la extensión y el lugar de origen de la verruga viral, así como el compromiso de los tejidos adyacentes.

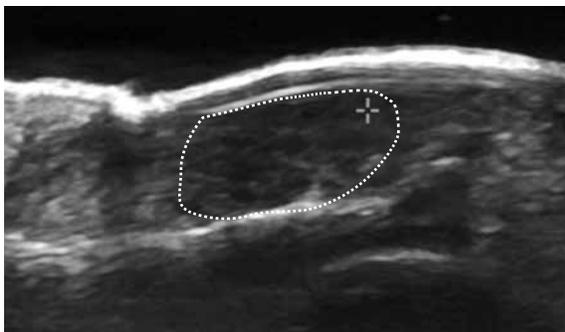


FIGURA 14. Melanoma: ultrasonografía en plano longitudinal. Lesión hipoeoica, mal definida (línea punteada) y localizada en el lecho ungular, que correspondía a un melanoma.

Melanoma. Se considera como una presentación rara del melanoma^{29,30}. Se localiza principalmente en el dedo gordo y el índice³⁰. El ultrasonido puede ser útil en la identificación de la lesión, ya que es visualizada como una masa hipoeoica, mal definida e hipervasculada²⁰ (**FIGURA 14**). Sin embargo, los estadios tempranos pueden no tener hallazgos imaginológicos²⁰.

Glomangioma. Es un tumor benigno infrecuente originado en las anastomosis arterio-venosas (cuerpos glómicos)³¹. Característicamente, se presentan como nódulos parcialmente definidos, siempre con una importante irrigación^{20,27}. La remodelación de la falange distal es una de las características de las lesiones crónicas^{20,27}. El ultrasonido permite confirmar el diagnóstico, dado que sus hallazgos son característicos; usando la modalidad de Doppler a color, es posible identificar el 100 % de los tumores glómicos⁸.

Enfermedades inflamatorias localizadas

Paroniquia. Es la inflamación, infección o ambas de los tejidos blandos periungulares¹⁸, más frecuentemente causada por *Staphylococcus aureus*³². No es infrecuente la colonización secundaria de otros gérmenes, como hongos (*Candida* spp.)^{18,32}.

Las sustancias irritativas³², así como entidades sistémicas como la psoriasis y el lupus eritematoso sistémico, y medicamentos como los retinoides, pueden causarlo¹⁸. En el ultrasonido se encuentra engrosamiento del pliegue afectado con alteración de su eco-

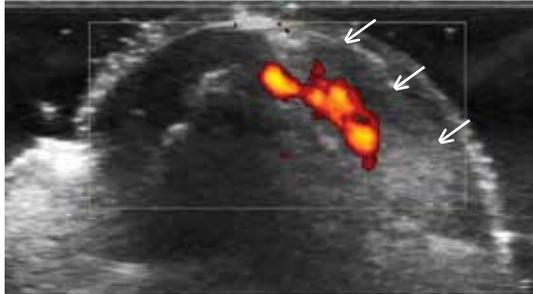


FIGURA 15. Paroniquia: ultrasonografía en plano transverso. Se aprecia engrosamiento difuso del pliegue lateral (flechas) con aumento de su ecogenicidad y del flujo vascular a la exploración con el Doppler a color como hallazgos relacionados con cambios inflamatorios.

genicidad y, con el Doppler a color, aumento del flujo vascular²⁰ (**FIGURA 15**).

Otras entidades que comprometen el aparato ungular

Exostosis subungueal. Se conoce como exostosis de Dupuytren²⁷. Consiste en hipertrofia ósea en la falange distal, que se expande a través del lecho ungular y la región periungular, causando deformidad del aspecto dorsal de la uña^{8,27}. Las estructuras en banda, ecogénicas, que proyectan sombra acústica posterior²⁰, o las lesiones ecogénicas, heterogéneas con sombra acústica posterior³¹, son los hallazgos frecuentes en ultrasonido. Suelen estar rodeadas de recubrimiento cartilaginoso²⁰

visualizado, a su vez, con el ultrasonido (**FIGURA 16**). Este estudio permite disminuir la lista de diagnósticos diferenciales, especialmente onicomicosis, cuando no hay mejoría con el tratamiento instaurado.

Trauma. La unidad ungular y los tejidos periungulares están expuestos a trauma repetitivo^{1,27} secundario a deformidades en los pies, calzado inadecuado y traumas contundentes, entre otros^{1,27}. En el ultrasonido puede haber hallazgos como separaciones de las láminas del lecho ungular (onicólisis), áreas ecogénicas en el lecho ungular o engrosamiento de los tejidos periungulares correspondientes a hematomas^{1,27}.

CONCLUSIONES

La dermatología es una de las áreas con mayor crecimiento, y perfeccionamiento diagnóstico y terapéutico. Somos testigos del incremento en equipos y en tecnología en numerosas campos que permiten al médico tratante tomar mejores decisiones, a la vez que le ofrecen al paciente disminuir riesgos innecesarios y acortar los tiempos para el inicio de la modalidad terapéutica escogida, y aumentan el cumplimiento y la confianza que siente el paciente en la especialidad. Las enfermedades de las uñas siguen siendo un desafío por la naturaleza, la presentación clínica y la biología del aparato ungular. Sin embargo, aún no se cuenta con herramientas adicionales al rutinario examen microbiológico para decidir entre los variados diagnósticos; en muchas ocasiones, se difiere el inicio del tratamiento a la espera de la información que se pueda obtener de ellos y el dermatólogo debe, incluso, recurrir a la toma

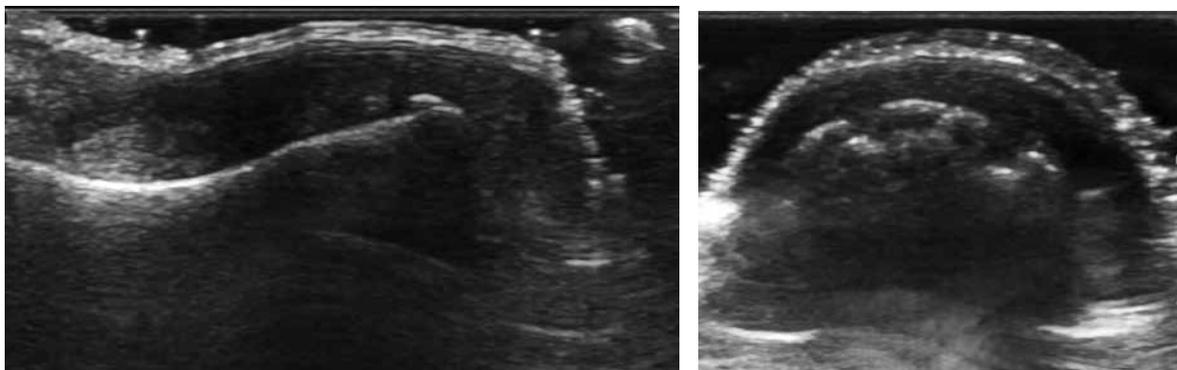


FIGURA 16. Exostosis ungular: ultrasonografía en (A) plano longitudinal y (B) plano transverso. Se aprecian múltiples imágenes ecogénicas (flechas blancas) que proyectan sombra acústica posterior, algunas de ellas rodeadas de cartílago. Los hallazgos corresponden a exostosis subungueal en un paciente con sospecha de onicomicosis, que no mejoraba con el tratamiento médico.

de biopsia para confirmar su sospecha diagnóstica e instaurar el tratamiento adecuado.

El ultrasonido es una excelente alternativa para el estudio imaginológico de la unidad ungular, ya que permite una valoración apropiada de las enfermedades ungulares, tanto en la realización del diagnóstico como en la exclusión de los diagnósticos diferenciales. Asimismo, es útil para el seguimiento y en la evaluación del tratamiento. La ultrasonografía puede evitar procedimientos invasivos mediante la caracterización apropiada de cada tipo de lesión ungular. Es necesario que los dermatólogos conozcan esta útil y sencilla alternativa diagnóstica, y es deber de los radiólogos adquirir toda la pericia necesaria en su uso, con el fin de optimizar el diagnóstico de las enfermedades de la uñas en beneficio de los pacientes. A medida que el ultrasonido sea más utilizado para la evaluación de la unidad ungular en la práctica diaria, nuevas características sobre el rendimiento operativo de esta prueba serán aportadas a la literatura médica.

REFERENCIAS

1. Wortsman X, Jemec GBE. Ultrasound imaging of nails. *Dermatol Clin.* 2006;24:323-8.
2. Harai T, Fumiri M. Ultrasonic observation of the nail matrix. *Dermatol Surg.* 1995;21:158-61.
3. Wortsman X. Sonography of cutaneous and ungual lumps and bumps. *Ultrasound Clin.* 2012;7:505-23.
4. Gutiérrez M, Restrepo JP, Filippucci E, Grassi W. La ultrasonografía con sondas de alta frecuencia en el estudio de la piel y de la uña psoriática. *Rev Colomb Reumatol.* 2009;16:332-5.
5. Richert B, Lateur N, Theunis A, Andre J. New tools in nail disorders. *Semin Cutan Med Surg.* 2009;28:44-8.
6. Wollina U, Berger M, Karte K. Calculation of nail plate and nail matrix parameters by 20 MHz ultrasound in healthy volunteers and patients with skin disease. *Skin Res Technol.* 2001;7:60-4.
7. Singh R, Bryson D, Singh HP, Jeyapalan K, Dias JJ. High resolution ultrasonography in assessment of nail related disorders. *Skeletal Radiol.* 2012;41:1251-61.
8. Wortsman X. Ultrasound in dermatology. Why, how and when? *Semin Ultrasound CT MR.* 2013;34:177-95.
9. Cecchini A, Montella A, Pasquale E, Battista MG, Vittorio M. Ultrasound anatomy of normal nail units with 19 MHz linear transducer. *It J Anat Embryol.* 2009;114:137-44.
10. Finlay AY, Western B, Edwards C. Ultrasound velocity in human fingernail and effects of hydration: Validation of *in vivo* nail thickness measurement techniques. *Br J Dermatol.* 1990;123:365-73.
11. Jemec GBE, Serup J. Ultrasound structure of the human nail plate. *Arch Dermatol.* 1989;125:643-6.
12. Wortsman X, Wortsman J. Clinical usefulness of variable-frequency ultrasound localized lesions of the skin. *J Am Acad Dermatol.* 2010;62:247-56.
13. Wortsman X, Gutiérrez M, Saavedra T, Honeyman J. The role of ultrasound in rheumatic skin and nail lesions. A multispecialist approach. *Clin Reumatol.* 2011;30:739-48.
14. Gisondi P, Idolazzi L, Girolomoni G. Ultrasonography reveals nail thickening in patients with chronic plaque psoriasis. *Arch Dermatol Res.* 2012;304:727-32.
15. Bueno A, López J, de la Cruz R, Hernández S, Alonso S, González S, *et al.* Ultrasound and MR findings in tumor and tumor-like lesions of the fingers. *Eur Radiol.* 2003;13:672-85.
16. Choi JH, Shin DH, Shin DS, Cho KH. Subungual keratoacanthoma. Ultrasound and magnetic resonance imaging findings. *Skeletal Radiol.* 2007;36:769-72.
17. Bodman MA. Nail dystrophies. *Clin Podiatr Med Surg.* 2004;21:663-87.
18. Dahdah MJ, Scher RK. Nail diseases related to nail cosmetics. *Dermatol Clin.* 2006;24:233-9.
19. Berker D. Nail anatomy. *Clin Dermatol.* 2013;31:509-15.
20. Wortsman X, Jemec G, editors. *Dermatologic ultrasound with clinical and histological correlations.* New York: Springer; 2013. p. 419-76.
21. Wortsman X, Wortsman J, Guerrero R, Soto R, Baran R. Anatomical changes in retronychia and onychomadesis detected using ultrasound. *Dermatol Surg.* 2010;36:1615-20.
22. Zaiac MN, Walker A. Nail abnormalities associated with systemic pathologies. *Clin Dermatol.* 2013;31:627-49.
23. Baran R. The nail in the elderly. *Clin Dermatol.* 2011;29:54-60.
24. Gisondi P, Idolazzi L, Girolomoni G. Ultrasonography reveals nail thickening in patients with chronic plaque psoriasis. *Arch Dermatol Res.* 2012;304:727-32.
25. Martin B. Nail histopathology. *Actas Dermosifiliogr.* 2013;104:564-78.
26. Wulkan AJ, Tosti A. Pediatric nail conditions. *Clin Dermatol.* 2013;31:564-72.
27. González CP. Evaluación ecográfica del aparato ungual. *Revista Médica Sanitas.* 2013;16:125-33.
28. Shah KN, Rubin AI. Nail disorders as signs of pediatric systemic disease. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care.* 2012;42:204-11.
29. Flint W, Cain J. Nail and skin disorders of the foot. *Med Clin North Am.* 2014;98:213-25.
30. Lawry M, Rich P. The nail apparatus: A guide for basic and clinical science. *Cur Probl Dermatol.* 1999;11:161-208.
31. Baek HJ, Lee SJ, Cho KH, Choo HJ, Lee SM, Lee YH, *et al.* Subungual tumors: Clinico-pathologic correlation with US and MR imaging findings. *Radiographics.* 2010;30:1621-36.
32. Shemer A, Dammiel CR. Common nail disorders. *Clin Dermatol.* 2013;31:578-86.