



## Tendón de Aquiles: Utilidad del Ultrasonido en la evaluación y diagnóstico de sus patologías

Dras.  Sandra Payares,<sup>1</sup>  Andrea Quintero.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Médico Especialista en Ecsonografía Diagnóstica. UNERG. <sup>2</sup>Médico Cirujano con Diplomado en Ecografía por Fundacelac-UC.

### RESUMEN

El tendón de Aquiles, el más potente del cuerpo humano, se sitúa en la parte posterior y distal de la pierna, por detrás del tobillo. Su función es la de propulsar en la marcha, la carrera y el salto. Su patología es la causa más frecuente del dolor en retropié. Se pueden clasificar las lesiones del tendón de Aquiles en dos grandes grupos, las roturas del tendón (parciales o completas) y las tendinopatías Aquilianas (crónicas o agudas). Las afectaciones de este tendón, sobre todo por causas agudas, pueden ser muy incapacitantes. Habitualmente, el daño de este tendón es consecuencia de lesiones deportivas, sobreuso, traumas, pero también se relacionan con patologías sistémicas, como lo son las enfermedades reumáticas.

**Palabras clave:** Tendinopatías Aquilianas, Retropié, Rotura del tendón de Aquiles.

## Achilles tendon: Usefulness of Ultrasound in the evaluation and diagnosis of its pathologies

### ABSTRACT:

The Achilles tendon, the most powerful in the human body, is located in the posterior and distal part of the leg, behind the ankle. Its function is to propel us in walking, running and jumping. Its pathology is the most frequent cause of hindfoot pain, and we can classify Achilles tendon injuries into two large groups, tendon ruptures (Partial or complete) and Achilles tendinopathies (Chronic or Acute). Damage to this tendon, especially due to acute causes, can be very disabling. It is usually a consequence of sports injuries, overuse, traumas, but it is also related to systemic pathologies such as rheumatic diseases.

**Keywords:** Achilles tendinopathies, Hindfoot, Achilles tendon rupture.

### INTRODUCCIÓN

El tendón de Aquiles y sus patologías remontan tiempos ancestrales, tomando su nombre del gran guerrero inmortal de la mitología griega, Aquiles, siendo una de sus múltiples versiones la historia que narra que cuando Aquiles nació, Tetis intentó

hacerlo inmortal sumergiéndolo en el río Estigia. Sin embargo, su madre lo sostuvo por el talón derecho para sumergirlo en la corriente, por lo que ese preciso punto de su cuerpo quedó vulnerable, siendo la única zona en la que Aquiles podía ser herido en batalla (1). Desde entonces, las lesiones del tendón de Aquiles son una de las causas más

Forma de citar este artículo: Payares S, Quintero A. Tendón de Aquiles: Utilidad del Ultrasonido en la evaluación y diagnóstico de sus patologías. Rev Venez Ultrason Med [Internet]. 2022 [fecha de consulta: xxxxxx]; NS2(1): 32-39. Disponible en: [https://avum.org/2022\\_2\\_1/7RL\\_2022\\_2\(1\).pdf](https://avum.org/2022_2_1/7RL_2022_2(1).pdf)

Dirección para correspondencia: sandrapayares@yahoo.com, yaya\_pg@hotmail.com

frecuentes de talalgia, que afecta a varios grupos de edad debido a la amplia repercusión en las actividades cotidianas, ya que pueden producirse por traumatismos deportivos o bien por otros factores predisponentes como son las alteraciones biomecánicas o morfológicas, el uso de calzado inadecuado, la asociación a patología sistémica y la toma de medicamentos (2).

## ANATOMÍA

El tendón de Aquiles es el más largo y fuerte del cuerpo humano. Es el tendón conjunto de los gemelos y el sóleo, con una pequeña contribución del plantar. Los músculos y el tendón de Aquiles están en el compartimento superficial posterior de la pierna. El tendón de Aquiles está formado por bandas tendinosas que surgen de las cabezas del músculo tríceps sural y se unen a la tuberosidad del calcáneo (Figura1). Es inervado por el nervio tibial y lo nutren la arteria tibial posterior, las arterias peroneas y sus ramas (2).

El tendón de Aquiles está sometido a las mayores cargas del cuerpo, con tensiones hasta diez veces el peso corporal en la carrera, salto y rebote. Está sometido a estrés en la subida y bajada de cuestas, sobre todo cuando se le asocian defectos de alineamiento. Cuando está tenso, limita la dorsiflexión del tobillo (3).

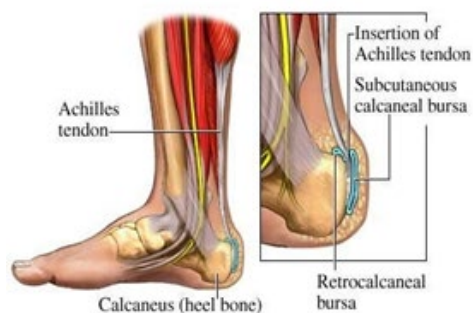


Figura 1. Esquema anatómico de la conformación del tendón de Aquiles.

Tiene aproximadamente 15 cm de longitud y comienza en la unión músculo-tendinosa de los gemelos y el sóleo, en la mitad de la pierna. Es aplanado en su unión con los gemelos y se redondea a unos 4 cm de su inserción. En este nivel, se aplanan, se expanden y se hacen cartilaginosos para insertarse en la mitad de la superficie postero-inferior del calcáneo. En la superficie anterior recibe fibras musculares del sóleo casi en su inserción (2, 3).

La bolsa retrocalcánea está proximal y profunda a la inserción, entre la superficie posterior del calcáneo y el tendón de Aquiles.

El triángulo de Karger es una zona entre el Aquiles, la tibia posterior y la parte superior de la superficie posterior del calcáneo y separa el Aquiles de los flexores profundos.

Las fibras de Sharpey son algunas fibras de colágeno en la inserción del tendón (3).

Entre la piel y el Aquiles se sitúa una bursa superficial que se puede inflamar por la compresión externa del calzado.

No existe en realidad una cubierta sinovial que rodee el tendón, está encerrado en el paratendón, una fina membrana rica en mucopolisacáridos, que se continúa proximalmente con la cubierta fascial del músculo y se mezcla distalmente con el periostio del calcáneo.

Entre el tendón y el paratendón existe fluido que previene la fricción (4).

## ECOSONOGRAFÍA

Los equipos de ultrasonido actuales permiten una excelente calidad de imagen diagnóstica durante

la exploración en reposo y dinámica, que permite a los médicos radiólogos definir correctamente el tipo de lesión que tiene el tendón de Aquiles (5). Se utilizan transductores lineales, de alta frecuencia y resolución, de 10–18 MHz. Se realizan cortes longitudinales y transversales. Debe ser un estudio comparativo con el miembro contralateral. La versatilidad de este estudio diagnóstico permite la exploración dinámica de la articulación y de la biomecánica del tendón.

El tendón se examina con el paciente en decúbito prono con el pie colgando en la camilla y con leve dorsiflexión del tobillo. Se realizan barridos longitudinales y transversales desde el punto de inserción en la tuberosidad calcánea, hasta la zona de unión miotendinosa (Figura 2).

Es importante alinear el transductor perpendicular a las fibras para evitar los artefactos de anisotropía que pueden simular patología tendinosa. El uso del *doppler* color es fundamental para valorar la vascularización tendinosa (5, 6).

El tendón se visualiza como una estructura fibrilar empaquetada, con ecos internos característicos que representan los límites acústicos entre las fibrillas de colágeno y el tejido conectivo interfibrilar (Figuras 3 y 4). El grosor tendinoso normal es de 4-7 mm.



Figura 2. Posición del paciente en decúbito prono para la evaluación del compartimiento posterior del tobillo.



Figura 3: Corte longitudinal de la inserción o entesis del tendón de Aquiles, de características ecográficas normales.

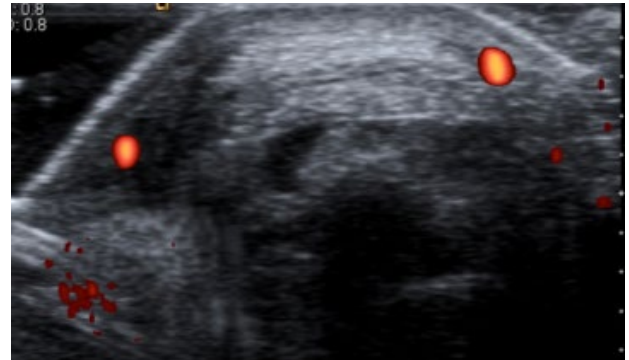


Figura 4: Vista de corte transverso del tendón Aquiliano o tendón calcáneo.

Las bursas se definen bien si están distendidas, es decir si hay patología, aunque podría verse escaso líquido en la bursa retrocalcánea, en condiciones no patológicas.

El paratendón se identifica como una fina línea ecogénica que rodea al tendón. En los tendones normales no se detecta flujo (7, 8).

## PATOLOGÍA

Las lesiones del tendón de Aquiles incluyen la tendinopatía, la paratendinopatía y la rotura tendinosa.

## Tendinopatía:

Se utiliza este término para designar tanto a la tendinitis como a la tendinosis, ya que ambos términos están en desuso.

La primera de ellas se produce por causas inflamatorias y la segunda por fenómenos degenerativos. Ambas se denominan conjuntamente puesto que son idénticas desde el punto de vista clínico y ecográfico, siendo necesario un estudio anatomopatológico para distinguirlas. Esta lesión es más frecuente en jóvenes deportistas que realizan un incremento súbito de la actividad física. En estos casos es importante pensar en la posible asociación con alteraciones biomecánicas, deformidades óseas y artropatías (enfermedades reumatológicas).

Los síntomas consisten en dolor a la palpación del tendón, así como al caminar o correr. Pueden existir signos de inflamación (tumefacción, calor, rubor e impotencia funcional). La clínica es aguda o crónica (aquella que presenta una evolución de más de 6 semanas). Según los predisponentes que actúen, la lesión se localiza a distinto nivel del tendón, existiendo una tendinopatía insercional y otra no insercional (9).

La tendinopatía no insercional, propiamente tendinosis, suele producirse a unos 2-6 cm en dirección craneal a la inserción en el calcáneo, en la zona más débil y menos vascularizada del tendón. Se produce por una causa mecánica, (hiperpronación, tibia vara, pie cavo con retropié varo, pie equino, hipertrofia muscular), suele tener una presentación bilateral y es más frecuente en el lado medial que en el lateral. Aparece principalmente en deportistas jóvenes (9).

En la ecografía, el tendón aparece hipocogénico, heterogéneo y engrosado en forma de huso,

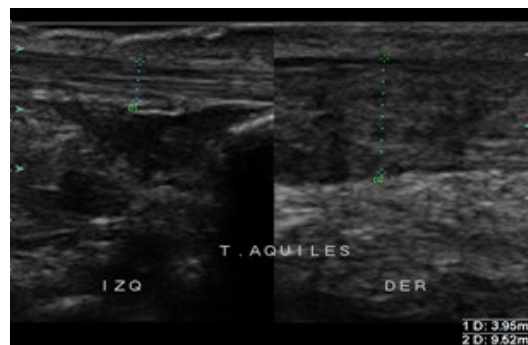


Figura 5: Aumento del espesor del tendón Aquiliano derecho, hipocóico con pérdida del patrón fibrilar.

sin evidenciarse interrupción del patrón fibrilar característico, pudiendo existir zonas focales de pérdida de la ecogenicidad que corresponden a degeneración mixoide o zonas de rotura parcial. Se aprecia neovascularidad evidenciada al *doppler* (Figura 5).

En las tendinopatías crónicas puede verse difuminación de los contornos del tendón y pérdida de la ecoestructura fibrilar homogénea, con pequeños focos hipocóicos (edema, microroturas) o hiperecóicos (fibrosis, calcificaciones) intratendinosos (Figura 6) (10).

La tendinopatía insercional se localiza en los 2 últimos centímetros del tendón, justo antes de

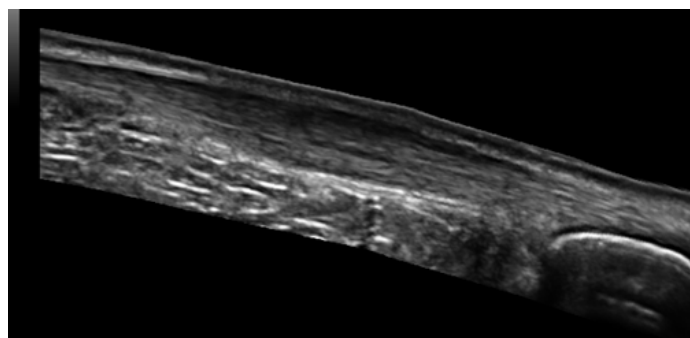


Figura 6: Engrosamiento del tendón de Aquiles localizado a 3 cm de la entesis, hipocóico con pérdida del patrón fibrilar.

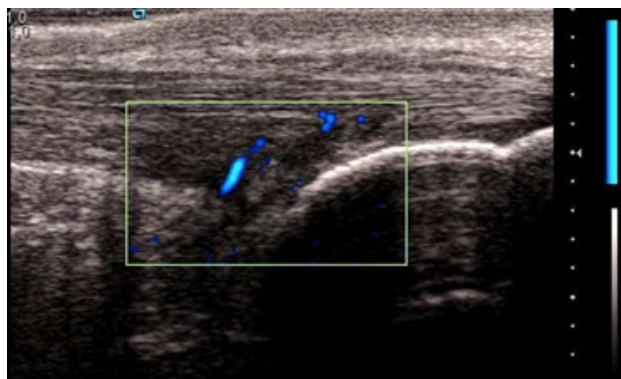


Figura 7: A: Tendinosis crónica, se aprecia pérdida del patrón fibrilar del tendón, con presencia de neovascularización intratendinosa al efecto *doppler* (flecha)

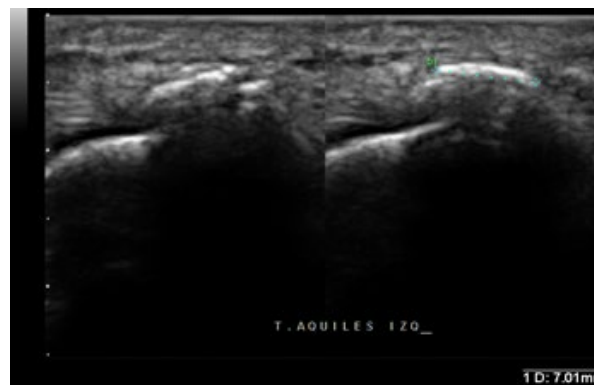


Figura 8: Presencia de calcificaciones irregulares en la entesis del tendón de Aquiles izquierdo de diversos tamaños.

su inserción en el calcáneo. Se produce por una causa inflamatoria, pudiendo formar parte de una entesopatía generalizada (psoriasis, espondilitis anquilopoyética, Reiter) (Figura 7).

Se piensa que hay una base biomecánica que, sobre un terreno genéticamente predispuesto, desencadena un proceso autoinflamatorio que causa la enfermedad, afectando al fibrocartilago entésico (11-13). El concepto de órgano entésico permite explicar la conexión entre bursitis-sinovitis-entesitis (14, 15). El tendón de Aquiles ha sido considerado como ejemplo de órgano entésico.

Como lesiones asociadas, pueden aparecer bursitis, síndrome de Haglund, tendinopatía calcificante, roturas parciales, hematomas y fibrosis (Figura 8).

La bursitis, tanto de la bursa retrocalcánea como de la aquilea superficial, se visualiza en la ecografía como una imagen hipo- o anecoica con refuerzo acústico posterior.

El síndrome de Haglund, detectable tanto en Rx, como en ecografía y resonancia magnética (RM), consiste en la asociación de una

exostosis posterosuperior en el calcáneo, con tendinopatía insercional y bursitis retrocalcánea y/o retroaquilea. Durante la flexión plantar, esta deformidad ósea puede producir pinzamiento de la región anterodistal del tendón aquileo e irritación de la bursa retroaquilea. El síndrome suele precipitarse por el ejercicio o el uso de calzado inadecuado (16).

#### Paratendinopatía:

Designa tanto la patología inflamatoria como la degenerativa. Presenta la misma clínica y predisponentes que la tendinopatía. Mediante la exploración, se puede realizar el diagnóstico diferencial entre ambas, puesto que en la afectación del tendón existe movilización del engrosamiento y del dolor con la flexión dorsal y plantar, hecho que no ocurre en la afectación del paratendón. Para confirmar el diagnóstico se puede realizar una ecografía que mostrará signos de líquido alrededor del tendón.

#### Rotura del tendón de Aquiles:

Es el tercer tendón del organismo que se rompe, en frecuencia. Es una lesión que aparece fundamentalmente en varones, de 30 a 40 años,



Figura 9: Aumento de volumen y deformidad en cara posterior de tobillo izquierdo, con cambios morfológicos evidentes a la observación de la anatomía tendinosa correspondiente con rotura Aquiliana.

que realizan una actividad física intermitente, sin un entrenamiento adecuado. También aparece en deportistas con antecedentes de tendinopatía, debido al sobreuso o a la existencia de alteraciones biomecánicas (hiperpronación, dorsiflexión forzada contra resistencia (9,16) (Figura 9).

Asimismo, como en la tendinosis, que en estos casos es previa, puede asociarse a trastornos sistémicos (artritis reumatoide, lupus eritematoso sistémico, gota, hiperparatiroidismo, fallo renal crónico, diabetes) o a la toma de ciertos medicamentos (fluoroquinolonas, estatinas, antagonistas del calcio, infiltración de corticoides).

Dependiendo de qué factores etiopatogénicos influyan en la rotura, la lesión se localiza a distinto nivel del tendón, existiendo un tipo que afecta a la porción intermedia, otro a la unión músculo tendinosa y otro a la inserción en el calcáneo (11, 16).

La rotura más frecuente es la localizada en la porción intermedia del tendón, a 2-6 cm de la inserción, siendo la zona más débil del mismo. Aparece en varones de mediana edad, con tendinopatía crónica previa, que realizan deportes de raqueta. Se inicia en la parte más posterior y se trata de una lesión de evolución generalmente aguda (Figura 10).

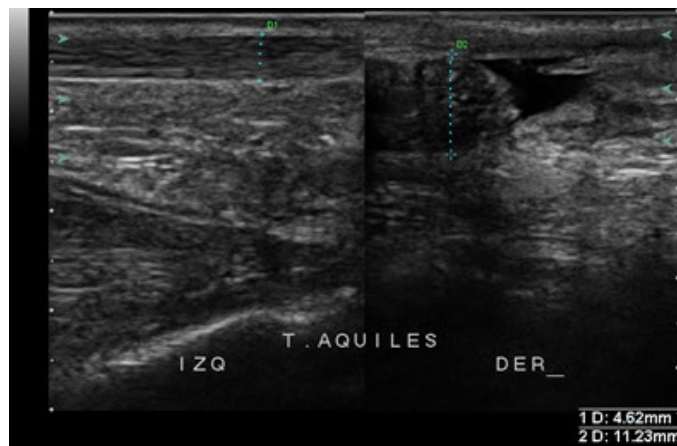


Figura 10: Imagen comparativa de ambos tendones Aquilianos con evidencia ecográfica de rotura parcial aguda del tendón de Aquiles derecho, presencia de líquido anecoico en el defecto de continuidad del mismo.

La segunda en frecuencia es la localizada en la unión músculo tendinosa, mientras que la última en frecuencia se produce en la inserción ósea del tendón pudiendo asociar fractura-avulsión de la tuberosidad del calcáneo (17).

Clínicamente se presenta como un dolor agudo tras la realización de una flexión dorsal brusca o una flexión plantar contra resistencia. Se produce una impotencia funcional moderada, asociada a la incapacidad para ponerse de puntillas. Puede existir un hematoma o fenómenos inflamatorios acompañantes. En el caso de una rotura completa puede observarse el signo del hachazo (discontinuidad del tendón a la observación y a la palpación) o la ausencia de reacción al test de Thompson (falta de flexión dorsal tras la compresión gemelar con el paciente en decúbito prono).

Para completar el diagnóstico y establecer el tipo y grado de rotura, lo cual tiene repercusión terapéutica, de debe realizar las pruebas de imagen, siendo la técnica de elección, la ecografía.

La rotura aguda completa del tendón de Aquiles se visualiza, en ecografía como una interrupción del tendón en todo su grosor, pudiendo, además, medir el grado de separación de los extremos tendinosos (con el pie en flexión plantar media), evaluación importante para la indicación quirúrgica (18, 19). Se visualizan los extremos retraídos y, en la zona de separación o rotura, se observan, por acúmulo de líquido (sangre), un aspecto hipoecoico, con alguna zona ecogénica en relación con coágulos, tejido inflamatorio, etc. Se puede asociar falta de nitidez de la grasa de Karger, por hemorragia o edema de partes blandas. Generalmente el paratendón se encuentra intacto. En el estudio ecográfico es necesario completar la exploración con movimientos de flexión dorsal (aumentando la separación entre extremos tendinosos, para que se haga más visible la rotura) y flexión plantar (que ponga de manifiesto la aproximación tendinosa, para determinar el tratamiento a ser indicado) (19).

Las roturas parciales presentan la misma semiología, si bien se observa afectada solo una porción del tendón, pudiendo tratarse de roturas transversales o longitudinales.

Las roturas de la unión músculo-tendinosa suelen ser de causa traumática y comienzo brusco, la más frecuente es en la zona de unión con el gemelo interno; se observa interrupción del patrón fibrilar, con una característica sombra de refracción, que delimita los extremos rotos y retraídos, y hematoma interfascial entre el gemelo y el sóleo (20).

En la rotura crónica, el tendón se presenta con grado variable de grosor o ecogenicidad (aumento por fibrosis), en dependencia del tiempo posrotura (9).

## CONCLUSIÓN

Las patologías y lesiones del tendón de Aquiles son frecuentes y en ocasiones pueden ser la primera manifestación de ciertas patologías de tipo sistémico, siendo aconsejable realizar la exclusión de las mismas ante su existencia. También es importante conocer la medicación habitual del paciente, puesto que otra etiología importante es la farmacológica.

La evaluación ecográfica es de gran utilidad en el diagnóstico de patologías Aquilianas, sumando importantes bondades del método, es un gran recurso diagnóstico en la caracterización del aparato locomotor y sus alteraciones, no hay contraindicación para la realización del ultrasonido; permite ver detalles muy finos en las estructuras, permite también la exploración dinámica en tiempo real y el estudio comparativo con el miembro contralateral.

## REFERENCIAS

1. Fundación Wikimedia, Inc [Internet]. Talón de Aquiles; Wikipedia; 2022 [actualizado 30 enero 2022; consultado 5 de febrero de 2022]. Disponible en: [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tal%C3%B3n\\_de\\_Aquiles&oldid=141334726](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tal%C3%B3n_de_Aquiles&oldid=141334726)
2. Van Holsbeeck M, Introcaso JH. Ecografía Musculoesquelética. Madrid: Marbán; 2002.
3. Mac Nally E. Ecosonografía Musculoesquelética. Madrid: Marbán; 2006.
4. Biolaster SL. Apoyo científico y tecnológico para el deporte [Internet]. Andoáin: Anatomía del tendón de Aquiles; s/f [consultado el 27 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.biolaster.com/traumatologia/tobillo/tendinitis-aquiles/anatomia-aquiles/>
5. Krahe MA, Berlet GC. Achilles tendon ruptures, re rupture with revision surgery, tendinosis, and insertional disease. *Foot Ankle Clin.* 2009; 14(2):247-275. doi: 10.1016/j.fcl.2009.04.003.
6. Jiménez Díaz F. Eco. Musculoesquelética. Madrid: Marbán; 2010.

7. Zavala A. Blog personal. Ultrasonido del tendón de Aquiles en Querétaro. Querétaro: Zavala Pardo A. 23 de septiembre de 2020 [consultado el 30 de enero de 2022]. Disponible en: <http://www.radiologoalfredozavala.com/blog/view/ultrasonido-del-tendon-de-aquiles-en-quere-taro->
8. Barcina García E, Lorente Ramos R, Díez Uriel E, Herraiz Garvin J, De Dios Alvarez R, Azpeitia Armán J. Diagnóstico por imagen del tendón de Aquiles: Anatomía y espectro patológico [Internet]. Madrid: Sociedad Española de Radiología; 2018 [consultado 30 de enero de 2022]. Disponible en: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/1634>
9. Cobos C, Vega M, Anguita G, Martín A. Lesiones del Tendón de Aquiles. Diagnóstico por imagen. Rev Int Cienc Podológ. 2011; 39(5):35-45. doi:10.5209/rev\_RICP.2011.v5.n2.4
10. Ventura Ríos L. Manual de Ecografía Musculoesquelética. Buenos Aires: Panamericana; 2012.
11. Benjamin M, Moriggl B, Brenner E, Emery P, McGonagle D, Redman S. The "enthesis organ" concept: why enthesopathies may not present as focal insertional disorders. Arthritis Rheum. 2004; 50(10):3306-13. doi: 10.1002/art.20566.
12. Benjamin M, Toumi H, Ralphs JR, Bydder G, Best TM, Milz S. Where tendons and ligaments meet bone: attachment sites ('entheses') in relation to exercise and/or mechanical load. J Anat. 2006; 208(4):471-490. doi: 10.1111/j.1469-7580.2006.00540.x.
13. Benjamin M, McGonagle D. The anatomical basis for disease localisation in seronegative spondyloarthritis at entheses and related sites. J Anat. 2001; 199(Pt 5):503-526. doi: 10.1046/j.1469-7580.2001.19950503.x.
14. Fernández-Sueiro JL. La entesis como elemento diana en las espondiloartritis [Enthesis as a target element in spondylarthritides]. Reumatol Clin. 2006; 2(1):31-35. Spanish. doi: 10.1016/S1699-258X(06)73017-0.
15. McGonagle D, Marzo-Ortega H, O'Connor P, Gibbon W, Hawkey P, Henshaw K, et al. Histological assessment of the early enthesitis lesion in spondyloarthritis. Ann Rheum Dis. 2002; 61(6):534-537. doi: 10.1136/ard.61.6.534.
16. Soft tissue injury to the ankle: Tendons. En: Pope TL, Bloem HL, Beltran J, Morrison WB, Wilson DJ. Imaging of the musculoskeletal System. Filadelfia: Saunders; 2009. P 790-810.
17. Morvan G, Busson J, Wybier M, Mathieu P. Ultrasound of the ankle. Eur J Ultrasound. 2001; 14(1):73-82. doi: 10.1016/S0929-8266(01)00147-1.
18. Riente L, Delle Sedie A, Iagnocco A, Filippucci E, Meenagh G, Valesini G, et al. Ultrasound imaging for the rheumatologist V. Ultrasonography of the ankle and foot. Clin Exp Rheumatol [Internet]. 2006 [consultado 30 de enero de 2022]; 24(5):493-498. Disponible en: <https://iris.unito.it/retrieve/handle/2318/1613099/268239/165.pdf>
19. Bianchi S, Martinoli C. Ecografía musculoesquelética. Madrid: Marbán; 2014.
20. Bianchi S, Martinoli C, Gaignot C, De Gautard R, Meyer JM. Ultrasound of the ankle: anatomy of the tendons, bursae, and ligaments. Semin Musculoskelet Radiol. 2005; 9(3):243-259. doi: 10.1055/s-2005-921943

Recibido: 6 de febrero de 2022

Aprobado: 3 de marzo de 2022