

REPORTE DE CASO

Uso de ultrasonografía para la identificación de ruptura de ligamento deltoideo: reporte de un caso

Ultrasonography for the identification of deltoid ligament rupture: a case report

Carlos Del Cid¹ Juan Bernardo Gerstner^{1,2}  Juan Gabriel Jaramillo-Gómez¹ Adrián David Fernández-Osorio³ 
Carlos Enrique Ramírez-Dávila^{1,2,4}

¹ Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias de la Salud, Cali, Colombia.

² Clínica Imbanaco, Grupo Quirónsalud, Especialidad de Ortopedia y Traumatología, Subespecialidad de Cirugía de pie y tobillo, Cali, Colombia.

³ Clínica Imbanaco, Grupo Quirónsalud, Centro de Investigación, Cali, Colombia.

⁴ Universidad del Valle, Facultad de Salud, Cali, Colombia.



Open access

Recibido: 08/06/2022

Aceptado: 01/09/2023

Correspondencia: Adrián David Fernández-Osorio. Centro de Investigación, Grupo Quirónsalud, Clínica Imbanaco, Cali, Colombia. Correo electrónico: adrian.fernandez@quironsalud.com.co.

Cómo citar: Del Cid C, Gerstner JB, Jaramillo-Gómez JG, Fernández-Osorio D, Ramírez-Dávila CE. [Uso de ultrasonografía para la identificación de ruptura de ligamento deltoideo: reporte de un caso]. Rev Col Or Tra. 2023;37(3):e37. English. doi: <https://doi.org/10.58814/01208845.37>

How to cite: Del Cid C, Gerstner JB, Jaramillo-Gómez JG, Fernández-Osorio D, Ramírez-Dávila CE. Ultrasonography for the identification of deltoid ligament rupture: a case report. Case report. Rev Col Or Tra. 2023;37(3):e37. English. doi: <https://doi.org/10.58814/01208845.37>

Copyright: ©2023 Sociedad Colombiana de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia [Creative Commons Atribución](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), la cual permite el uso, distribución y reproducción sin restricción alguna en cualquier medio, siempre que se den los créditos al autor y la fuente.



Resumen

Introducción. Las lesiones de los ligamentos del tobillo son comunes. Para evaluar la integridad del ligamento deltoideo se consideran signos como equimosis, edema y dolor; sin embargo, estos no son confiables para diagnosticar esta lesión. Las pruebas diagnósticas precisas y rápidas como la ultrasonografía son útiles para definir un tratamiento adecuado y favorecer la rehabilitación temprana, por lo que su uso es clave para prevenir el desarrollo de insuficiencia ligamentaria crónica e inestabilidad.

Presentación del caso. Mujer de 37 años que sufrió inversión forzada del tobillo izquierdo en una caída de altura, quien ingresó al servicio de urgencias de un hospital de cuarto nivel de atención de Cali (Colombia) con dolor, edema y equimosis medial y lateral. Se realizaron radiografías anteroposterior y lateral de tobillo en las que se evidenció lesión tipo supinación-rotación externa IV según la clasificación de Lauge-Haussen. Se realizó una resonancia magnética nuclear, en la que se observó ruptura completa del ligamento deltoideo. Una vez confirmado el diagnóstico mediante una ultrasonografía, la paciente recibió manejo quirúrgico (reducción abierta y fijación interna del maléolo lateral y reconstrucción del ligamento deltoideo), mostrando una recuperación satisfactoria en términos de dolor y funcionalidad en el seguimiento.

Conclusión. En comparación con la resonancia magnética, la ultrasonografía es un estudio de imagen de bajo costo que permite confirmar de forma rápida la presencia de lesiones, lo cual puede ayudar a definir un tratamiento adecuado de manera oportuna.

Palabras clave: Fracturas de tobillo; Ligamentos laterales del tobillo; Ultrasonografía; Imagen por resonancia magnética (DeCS).

Abstract

Introduction: Ankle ligament injuries are quite common. Signs such as ecchymosis, edema and pain are taken into account to assess the integrity of the deltoid ligament; however, they are not reliable for diagnosing this injury. Accurate and rapid diagnostic tests such as ultrasonography are useful to establish an adequate treatment and provide early rehabilitation, so its use is key to prevent the development of chronic ligament insufficiency and instability.

Case presentation: A 37-year-old woman who suffered left inversion ankle sprain after falling from her height was admitted to the emergency department of a quaternary care center in Cali (Colombia) with pain, edema, and medial and lateral ecchymosis. Anteroposterior and lateral X-rays of the ankle showed a supination external rotation type IV (SER IV) fracture according to the Lauge-Hansen classification. Nuclear magnetic resonance was performed, detecting a complete rupture of the deltoid ligament. Following ultrasonographic confirmation of the diagnosis, the patient underwent surgical treatment (open reduction and internal fixation of the lateral malleolus and reconstruction of the deltoid ligament), showing a satisfactory recovery in terms of pain and function at follow-up.

Conclusion: Compared to MRI, ultrasonography is a low-cost tool that enables rapid confirmation of the presence of injuries, which can help define appropriate treatment in a timely manner.

Keywords: Ankle Fractures; Lateral Ligament, Ankle; Ultrasonography; Magnetic Resonance Imaging (MeSH).

Introducción

Las lesiones de los ligamentos del tobillo son comunes en actividades deportivas y recreacionales, pues se estima que al día ocurre un esguince por cada 10 000 personas.^{1,2} Durante mucho tiempo, el diagnóstico y tratamiento de este tipo de lesiones se centraba en las laterales; sin embargo, el compromiso de los ligamentos mediales ocurre con mayor frecuencia en fracturas de tobillo,³ por lo que podían ser mal diagnosticadas y tratadas. En la actualidad, se reconoce que el ligamento deltoideo es el principal estabilizador medial del tobillo y evita el desplazamiento lateral y en rotación externa del astrágalo.^{3,4}

Un estudio reciente reportó que la disrupción del ligamento deltoideo se presenta en el 40% de las fracturas de tobillo y es un factor que influye en la curación y los resultados funcionales de pacientes con estas lesiones.⁵ Además, se ha descrito que existe una fuerte relación entre la disrupción del ligamento deltoideo y el tipo de fractura, principalmente en las clasificadas en 44B2.1 y 44B2.3.⁶ En este sentido, la identificación oportuna de las lesiones del deltoideo en las fracturas del tobillo es de gran importancia, pues tiene implicaciones para el pronóstico de los pacientes. Por otra parte, las lesiones del maléolo lateral con disrupción del ligamento deltoideo son lesiones inestables y en la mayoría de los pacientes afectados se requiere fijación interna estable de la fíbula.

La lesión crónica del ligamento deltoideo produce claudicación y laxitud anteromedial, así como tobillo y retropié valgo. Esto puede llevar a estadios avanzados de insuficiencia del tibial posterior o artrosis en valgo del tobillo, lo que produce insuficiencia del ligamento deltoideo.^{5,7} En la actualidad, debido al aumento en el número de pacientes que requieren reemplazo articular de tobillo, la presencia de insuficiencias ligamentarias que complican la realización de este procedimiento es cada vez más común, por lo que se ha incrementado la realización de reparación primaria de la lesión de los ligamentos y de la fractura durante la misma intervención quirúrgica en estos pacientes.

En lo que respecta a la artrosis postraumática de tobillo, Horisberger *et al.*,⁸ en un estudio realizado en 141 individuos, reportaron que 53,2% habían presentado esta condición.

El manejo quirúrgico de las lesiones del ligamento deltoideo está indicado en la presencia de fracturas de tobillo bimaleolares o equivalentes bimaleolares, particularmente en aquellos casos en los que la mortaja permanece abierta después de una fijación anatómica de la fractura maleolar lateral.^{3,9} Las técnicas de reparación aguda del ligamento deltoideo son la reparación término terminal, fijación a través de túneles óseos o con suturas de anclaje, y el uso de autoinjertos y/o aloinjertos.^{3,9}

Independientemente de la gravedad de la fractura de la fíbula, una ruptura de la porción superficial de este hueso no altera el espacio claro medial (ECM) si la capa profunda del ligamento deltoideo se encuentra intacta. Sin embargo, la ruptura simultánea de la porciones superficial y profunda del ligamento deltoideo puede generar un incremento del ECM, lo cual requiere un manejo focalizado.¹⁰

De acuerdo con McConnell *et al.*,¹¹ hallazgos del examen físico como dolor, edema y equimosis en la cara medial del tobillo tienen poca utilidad en la detección de ruptura de ligamento deltoideo. Con respecto a su identificación mediante pruebas de imagen, se ha descrito que los siguientes factores pueden influir en las imágenes obtenidas en las radiografías del tobillo (tanto en posición neutral como en estrés): la cantidad de fuerza aplicada a la articulación durante la radiografía, la cooperación del paciente dependiendo de su nivel de dolor, la presencia de espasmo muscular y la cantidad de edema de tejidos blandos.^{7,12}

En la década del 1960, Sherwin Staples se refirió a las lesiones de los ligamentos del tobillo como “lesiones invisibles”, ya que podían pasar desapercibidas en las radiografías.^{6,13-15} En la actualidad, el ultrasonido ha sido utilizado de manera exitosa en el campo de la medicina como un procedimiento diagnóstico no invasivo, rápido e indoloro que no causa efectos secundarios ni tiene contraindicaciones. En este contexto, la ultrasonografía se ha utilizado en el diagnóstico de lesiones de los ligamentos laterales del tobillo; no obstante, de acuerdo con nuestra revisión de la literatura, existen pocos reportes de su uso en pacientes con lesiones del ligamento deltoideo y fracturas de tobillo.^{6,13-15}

El estudio de lesiones de los ligamentos del tobillo con ultrasonido ha mostrado ventajas, ya que permite realizar el diagnóstico en tiempo real, tiene un costo bajo y evita la exposición de los pacientes a la radiación. Un estudio realizado por Henari *et al.*¹⁶ en pacientes con compromiso del ligamento deltoideo reportó que la técnica del ultrasonido tuvo una sensibilidad y una especificidad del 100% para la detección de dicha lesión, mientras que las radiografías simples presentan una sensibilidad y una especificidad de 57,1 % y 60% respectivamente. Además, Park *et al.*¹⁷, reportaron que el ultrasonido es una prueba diagnóstica altamente efectiva que alcanza hasta el 100% de sensibilidad, el 85% de especificidad y el 90% de precisión. Estos resultados posicionan a la ultrasonografía como una importante herramienta diagnóstica para las rupturas del ligamento deltoideo.

En este sentido, además de ser una técnica no invasiva, rápida, económica y de fácil acceso en salas de operaciones, la ultrasonografía favorece la evaluación y diagnóstico de pacientes en los que no es posible realizar una resonancia magnética nuclear, como aquellos politraumatizados e inconscientes que requieren una valoración intraoperatoria, o aquellos con contraindicación de dicha prueba imagenológica (por ejemplo, pacientes con implantes metálicos locales).¹⁸

Por otra parte, pese a que la resonancia magnética nuclear permite visualizar directamente el ligamento deltoideo, aspecto que permite evaluar los ligamentos del tobillo y observar anomalías articulares, derrame articular y edema óseo, esta prueba no permite evaluar la estabilidad articular, ya que es una imagen estática. Además, con la resonancia nuclear magnética es posible evaluar de manera separada de los componentes superficiales y profundos del ligamento; sin embargo, su costo y su disponibilidad en los centros hospitalarios de Colombia limita su utilización.^{10,14,19}

El ultrasonido provee una excelente delineación de la anatomía normal de los ligamentos del tobillo y puede usarse rutinariamente en los servicios de emergencia y las salas de operación para evaluar la integridad de los ligamentos. De acuerdo con la clasificación de Hinterman, la ruptura del ligamento deltoideo se puede dividir en los siguientes tipos: I (ruptura/avulsión proximal del ligamento), II (ruptura en la sustancia media del ligamento) y III (ruptura/avulsión distal del ligamento y ligamento en resorte).²⁰

Teniendo en cuenta lo anterior, En este artículo, se reporta el caso de una mujer con ruptura del ligamento deltoideo en el que se utilizó la técnica ultrasonográfica para su diagnóstico en tiempo real.

Presentación del caso

Mujer de 37 años que sufrió inversión forzada del tobillo izquierdo por trauma debido a caída de altura durante el aterrizaje en un vuelo en parapente. La paciente ingresó al servicio de urgencias de un hospital de cuarto nivel de atención en Cali (Colombia) con signos y síntomas de inflamación y dolor agudo en el tobillo izquierdo durante un

día, sin antecedentes clínicos relevantes. La paciente informó haber presentado fractura ipsilateral de tibia 10 años antes, la cual ocurrió practicando el mismo deporte y tuvo un manejo quirúrgico con buena evolución. Al examen físico, la mujer presentaba dolor y signos de edema en el maléolo medial y lateral, equimosis medial y lateral, deformidad e imposibilidad para apoyarse en el pie izquierdo, así como ampollas en cara medial del tobillo y pulsos y sensibilidad distales conservados (Figura 1).



Figura 1. Cara medial del tobillo izquierdo de la paciente en el ingreso al servicio de urgencias.
Fuente: imagen obtenida durante el manejo clínico del caso.

Teniendo en cuenta lo anterior, se realizaron radiografías anteroposterior y lateral de tobillo, en las cuales se evidenció fractura aislada del maléolo lateral y aumento del espacio claro medial (Figura 2).



Figura 2. Radiografías lateral y anteroposterior del tobillo izquierdo.
Fuente: imagen obtenida durante el manejo clínico del caso.

A partir de los estudios radiográficos se categorizó la lesión como supinación-rotación externa (SRE) IV según la clasificación de Lauge-Hansen.²¹ Debido al aumento del espacio claro medial y las características clínicas de la fractura, se sospechó la presencia de ruptura del ligamento deltoideo, por lo que se indicó la realización de radiografías de estrés;

sin embargo, no fue posible llevar esto a cabo a causa del dolor intenso referido por la paciente. Por lo anterior, el primer día del ingreso a urgencias, se realizó una resonancia magnética en la que se evidenció ruptura completa del ligamento deltoideo (Figura 3).

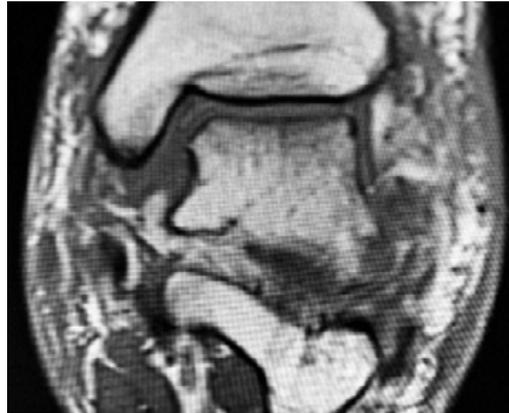


Figura 3. Resonancia magnética nuclear en la que se observa disrupción del ligamento deltoideo. Fuente: imagen obtenida durante el manejo clínico del caso.

Con el fin de manejar los tejidos blandos afectados y evitar un mayor compromiso óseo y vascular, se realizó inmovilización de la articulación mediante el uso de férula supropédica en el miembro inferior izquierdo y la paciente fue hospitalizada para tratar el dolor y el edema. En el día nueve de la hospitalización, se decidió que la mejor opción terapéutica era el manejo quirúrgico, por lo que la paciente fue llevada a cirugía (reducción abierta y osteosíntesis del maléolo lateral con posible reparo de las estructuras mediales), donde se le administró anestesia regional (bloqueo neuroaxial).

Previo al procedimiento, se realizó una ultrasonografía ubicando la paciente en decúbito supino con el tobillo en posición neutral y en diferentes grados de dorsiflexión y rotación externa (5° - 10°), y utilizando un transductor entre el maléolo medial y el talo (Figura 4A). En dicha ultrasonografía se evidenció ruptura del ligamento deltoideo (Figura 4B), lo cual corroboró los hallazgos imagenológicos observados en la resonancia magnética nuclear. Además, este resultado fue confirmado mediante la prueba de inclinación del talar²² (Figura 5A). Igualmente, es importante mencionar que, con el fin de mostrar el patrón imagenológico de un ligamento deltoideo indemne, se realizó una ultrasonografía en una persona sin presencia o antecedente de trauma de tobillo (Figura 5).



Figura 4. Ultrasonografía de tobillo izquierdo en la que se observa ruptura del ligamento deltoideo. A. Realización de la prueba de imagen. B. Hallazgos imagenológicos. Fuente: imagen obtenida durante el manejo clínico del caso.

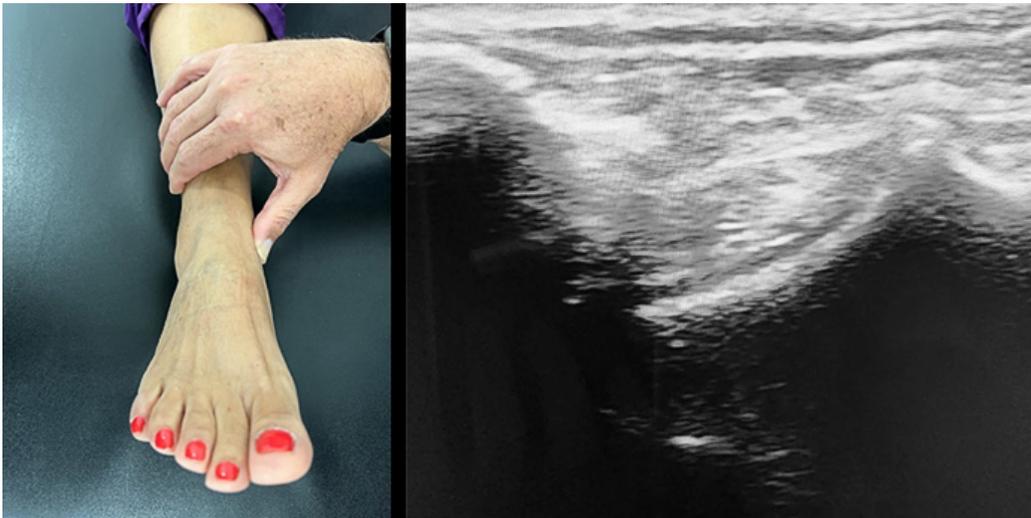


Figura 5. Ligamento deltoideo sano. A. Prueba de inclinación del talar. B. Ultrasonografía de tobillo. Fuente: imagen obtenida durante el manejo clínico del caso.

Teniendo en cuenta los resultados clínicos e imagenológicos, inmediatamente después de la ultrasonografía se realizó cirugía de reducción abierta y fijación interna del maléolo lateral y reconstrucción del ligamento deltoideo del tobillo izquierdo, como se describe a continuación. En primer lugar, mediante abordaje quirúrgico lateral, se realizó fijación interna con placa del maléolo lateral. Luego, el maléolo medial se abordó medialmente mediante una incisión que se extendió sobre la zona anatómica del ligamento deltoideo. Una vez se llegó a la sustancia media del ligamento deltoideo, se evitó afectar el nervio safeno y se separó dicho ligamento de su lugar de inserción maleolar. La reconstrucción del ligamento se realizó utilizando dos suturas de anclaje (2,7 milímetros [mm]) que fueron colocadas en el centro del maléolo medial (Figura 6). Por último, se comprobó la estabilidad del tobillo intraoperatoriamente, encontrando un resultado satisfactorio. (Figura 6).



Figura 6. Reducción abierta y fijación interna del maléolo lateral y reconstrucción del ligamento deltoideo del tobillo izquierdo. A. Fijación del maléolo lateral con placa. B. Estabilización de la lesión con suturas de anclaje del maléolo medial.

Fuente: imagen obtenida durante el manejo clínico del caso.

La paciente fue dada de alta dos días después del procedimiento quirúrgico. Además, se realizaron controles de seguimiento posoperatorios luego de una semana, un mes, dos meses, tres meses, seis meses, un año y dos años. En este último control posoperatorio, la paciente presentó un nivel de dolor de 1 en la escala visual análoga y un puntaje de 95 en la escala de valoración funcional de pie y tobillo de la American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS). Así mismo, la paciente informó que realizaba actividades deportivas sin ninguna limitación, aunque se le dificultaba correr distancias largas.

Discusión

Las fracturas de tobillo suelen presentar lesión ósea y de ligamentos.^{2,7,15,23} Se ha descrito que el ligamento deltoideo está involucrado hasta en el 40% en las fracturas de tobillo,^{2,7,23} afectaciones que también se observaron en la paciente de este artículo. El presente caso demuestra la importancia de identificar rupturas del ligamento deltoideo en pacientes con fracturas de maléolo lateral, así como de usar una ultrasonografía para la determinar la presencia de estas lesiones, ya que es un medio de confirmación rápido, de bajo costo en los servicios de urgencias y útil en los casos en los que no es posible realizar una resonancia magnética nuclear.

El ligamento deltoideo es el restrictor dinámico medial más importante del tobillo y tiene una morfología multifascicular que se expande desde el maléolo medial hacia el talo, el calcáneo y el navicular, adquiriendo una forma triangular. Por lo anterior, dicho ligamento es fundamental en la biomecánica normal del tobillo, pues estabiliza el talo contra el maléolo medial.^{2,7,23} Por otra parte, si bien en la actualidad se utilizan signos clínicos como equimosis, edema y dolor para evaluar la integridad de las estructuras mediales del pie, algunos estudios reportan que estos signos no solo ocurren en los pacientes con ruptura del ligamento deltoideo.²⁴

Los tres mecanismos de lesión más comunes y característicos de la ruptura de ligamento deltoideo son pronación-abducción, pronación-rotación externa y SER, aunque se pueden presentar combinaciones de estos. Se ha reportado que aproximadamente el 80% de las fracturas de tobillo son secundarias a fuerzas de SER y se clasifican en cuatro estadios dependiendo de la severidad y la energía del trauma.^{2,3,6,24}

Una lesión SER estadio IV es una fractura de maléolo lateral y/o medial con disrupción del ligamento deltoideo.^{2,3,6,24} Al respecto, se ha reportado que la frecuencia de avulsión completa de los componentes superficiales del ligamento deltoideo de la porción proximal del maléolo medial alcanza un 70%, por lo que reparar el complejo ligamentoso medial al mismo tiempo que la fractura maleolar lateral tiene resultados similares a la fijación del maléolo lateral en casos de lesión de la sindesmosis en términos de la funcionalidad y los hallazgos radiográficos.^{2,3,6,24}

La reparación del ligamento deltoideo en las fracturas de tobillo tiene mejores resultados de reducción anatómica y un puntaje de dolor más bajo.^{7,14} Durante las últimas dos décadas, el diagnóstico de rupturas de ligamento deltoideo se ha realizado en aquellos casos en los que el ESM es ≥ 5 mm en radiografías de estrés;^{7,14} sin embargo, se ha reportado que la frecuencia de falsos positivos es de 53,6 %, 26,9 % y 7,7 % en pacientes con una medición del ECM ≥ 4 mm, ≥ 5 mm y ≥ 6 mm, respectivamente.^{7,14} Esto muestra que la presencia de una integridad del ligamento deltoideo con un ECM entre 4mm y 6mm en radiografías no es un criterio completamente confiable en este tipo de lesiones.^{7,14}

En un estudio realizado por Rosa *et al.*¹⁰ en 81 pacientes en el que se comparó el uso de ultrasonido con el de radiografías de estrés, se reportó que los pacientes con ligamento deltoideo intacto presentaron un ECM de $2,7 \pm 0,5$ mm, mientras que aquellos con ruptura

dicho ligamento tuvieron un ECM de $5,9 \pm 3.4$ mm.¹⁰ Además, en ese estudio se encontró que el ultrasonido tuvo una sensibilidad del 100% y una especificidad del 90%, por lo que los autores concluyen que esta técnica diagnóstica es una herramienta precisa para identificar la disrupción del complejo medial de manera dinámica.¹⁰

El uso de estudios de imagen es importante para determinar la estabilidad de las fracturas de tobillo y seleccionar el tratamiento adecuado. Sin embargo, con frecuencia el diagnóstico de la ruptura de ligamento deltoideo a través de radiografías de rutina puede fallar en la evaluación del desplazamiento talar y, por tanto, se podría definir un tratamiento inadecuado. De igual forma, realizar una radiografía de estrés en pacientes con lesiones agudas puede ser difícil, ya que la aplicación de fuerza para ubicar la extremidad en la posición de estrés correcta genera dolor e incomodidad. En este sentido, se debe tener en cuenta que estas opciones no son los ideales para determinar el manejo de pacientes con estas lesiones en los servicios de emergencias.^{9,13}

La resonancia magnética nuclear permite visualizar de manera directa el ligamento deltoideo; sin embargo, los costos de su aplicación limitan su uso rutinario.^{16,25} La utilización de una ultrasonografía tiene diferentes beneficios en la evaluación de los tendones y los ligamentos del tobillo en pacientes con trauma, ya que es un estudio dinámico que hace posible el análisis en tiempo real, evita la exposición del paciente a la radiación, tiene un bajo costo, es poco dolorosa para el paciente y permite evaluar la ruptura, subluxación y/o luxación en tiempo real.^{16,25}

El ultrasonido permite diagnosticar de manera precisa las rupturas de ligamento deltoideo con una sensibilidad y especificidad del 100%, en comparación con las radiografías simples, las cuales tienen una sensibilidad del 57,1% y una especificidad del 60%. Por lo tanto, dicha técnica posibilita una evaluación directa no invasiva de las estructuras mediales en pacientes con fracturas aisladas de maléolo peroneo, ayudando a diferenciar entre fracturas estables o inestables, y brindando información importante para la elección del tratamiento adecuado.¹⁷

Es importante considerar algunas limitaciones para el uso de la ultrasonografía para evaluar la presencia de rupturas de ligamento en pacientes que ingresan a los servicios de urgencias, tales como la falta de disponibilidad inmediata del equipo de ultrasonido al momento de la atención por parte del traumatólogo. Sin embargo, los numerosos beneficios de su uso incluyen el bajo costo de su implementación y la posibilidad de realizar un diagnóstico de forma eficaz, lo cual permite definir el mejor tratamiento (manejo quirúrgico con osteosíntesis y reparación del ligamento cuando el paciente lo requiere).

Conclusión

El presente reporte caso demuestra la importancia de usar técnicas diagnósticas de imagen diferentes a las convencionales, como la ultrasonografía y la resonancia magnética nuclear, en la evaluación de pacientes con rupturas de ligamento deltoideo. Dado que el ultrasonógrafo es un instrumento pequeño y de bajo costo, puede ser utilizado en los servicios de emergencia y cirugía, pues su adquisición es plausible en cualquier institución de salud, pública o privada. Por lo tanto, es posible estandarizar su uso rutinario, lo cual, por un lado, disminuirá el tiempo de espera para la realización de una resonancia magnética nuclear, así como la duración de la estadía del paciente en salas de urgencia y hospitalización, y, por el otro, permitirá realizar un diagnóstico efectivo y rápido. En este sentido, la familiarización del ortopedista con el uso de esta técnica para identificar las estructuras anatómicas a operar es esencial.

Consentimiento informado

La paciente firmó un consentimiento informado autorizando la recolección y la divulgación de la información.

Conflictos de interés

Ninguno declarado por los autores.

Financiamiento

Ninguno declarado por los autores.

Agradecimientos

Ninguno declarado por los autores.

Referencias

1. Baumhauer JF, Alosa DM, Renström PAFH, Trevino S, Beynon B. A Prospective Study of Ankle Injury Risk Factors. *Am J Sports Med.* 1995;23(5):564-70. <https://doi.org/bztg6t>.
2. Dabash S, Elabd A, Potter E, Fernandez I, Gerzina C, Thabet AM, et al. Adding deltooid ligament repair in ankle fracture treatment: Is it necessary? A systematic review. *Foot Ankle Surg;* 2019;25(6):714-20. <https://doi.org/kt8h>.
3. Löttscher P, Lang TH, Zwicky L, Hintermann B, Knupp M. Osteoligamentous injuries of the medial ankle joint. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2015;41(6):615-21. <https://doi.org/gps3xk>.
4. Salameh M, Alhammoud A, Alkhatib N, Attia AK, Mekhaimar MM, D'Hooghe P, et al. Outcome of primary deltooid ligament repair in acute ankle fractures: a meta-analysis of comparative studies. *Int Orthop;* 2020;44(2):341-7. <https://doi.org/kt8j>.
5. Hsu AR. Treatment of Deltooid Injuries Associated with Ankle Fractures. *Tech Foot Ankle Surg.* 2018;17(3):115-20. <https://doi.org/kvnx>.
6. Izquierdo Plazas L, Lajara Marco F, Serrano Munuera AJ, Salinas Gilabert JE, García Gálvez A, Fayos de la Asunción ME, et al. Resultados de la reparación quirúrgica Del ligamento deltoideo en las fracturas equivalentes bimalleolares. *Rev del Pie y Tobillo.* 2011;25(2):12-6. <https://doi.org/kt8k>.
7. Lee S, Lin J, Hamid KS, Bohl DD. Deltooid Ligament Rupture in Ankle Fracture: Diagnosis and Management. *J Am Acad Orthop Surg.* 2019;27(14):e648-58. <https://doi.org/gqjgpd>.
8. Horisberger M, Valderrabano V, Hintermann B. Posttraumatic Ankle Osteoarthritis After Ankle-Related Fractures. *J Orthop Trauma.* 2009;23(1):60-37. <https://doi.org/bgfj28>.
9. Lack W, Phisitkul P, Femino JE. Anatomic deltooid ligament repair with anchor-to-post suture reinforcement: technique tip. *Iowa Orthop J.* 2012;32:227-30.
10. Rosa I, Rodeia J, Fernandes PX, Teixeira R, Saldanha T, Consciência JG. Ultrasonographic Assessment of Deltooid Ligament Integrity in Ankle Fractures. *Foot Ankle Int.* 2020;41(2):147-53. <https://doi.org/kt8m>.
11. McConnell T, Creevy W, Tornetta P 3rd. Stress examination of supination external rotation-type fibular fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86(10):2171-8. <https://doi.org/kt8n>.
12. Lee SH, Yun SJ. The feasibility of point-of-care ankle ultrasound examination in patients with recurrent ankle sprain and chronic ankle instability: Comparison with magnetic resonance imaging. *Injury.* 2017;48(10):2323-8. <https://doi.org/kt8p>.
13. Schuberth JM, Collman DR, Rush SM, Ford LA. Deltooid ligament integrity in lateral malleolar fractures: A comparative analysis of arthroscopic and radiographic assessments. *J Foot Ankle Surg.* 2004;43(1):20-9. <https://doi.org/chfmqh>.
14. Chen PY, Wang TG, Wang CL. Ultrasonographic examination of the deltooid ligament in bimalleolar equivalent fractures. *Foot Ankle Int.* 2008;29(9):883-6. <https://doi.org/b5j43w>.
15. Staples OS. Ligamentous injuries of the ankle joint. *Clin Orthop Relat Res.* 1965;42:21-35.
16. Henari S, Banks LN, Radiovanovic I, Queally J, Morris S. Ultrasonography as a diagnostic tool in assessing deltooid ligament injury in supination external rotation fractures of the ankle. *Orthopedics.* 2011;34(10):e639-43. <https://doi.org/d4tkhr>.

17. Park JW, Lee SJ, Choo HJ, Kim SK, Gwak HC, Lee SM. Ultrasonography of the ankle joint. *Ultrasonography*. 2017;36(4):321-35. <https://doi.org/kt8q>.
18. Alves T, Dong Q, Jacobson J, Yablon C, Gandikota G. Normal and Injured Ankle Ligaments on Ultrasonography With Magnetic Resonance Imaging Correlation. *J Ultrasound Med*. 2019;38(2):513-28. <https://doi.org/kt8r>.
19. Chhabra A, Subhawong TK, Carrino JA. MR imaging of deltoid ligament pathologic findings and associated impingement syndromes. *Radiographics*. 2010;30(3):751-61. doi: <https://doi.org/bx8ds9>.
20. Hintermann B, Valderrabano V, Boss A, Trouillier HH, Dick WW. Medial Ankle Instability: An Exploratory, Prospective Study of Fifty-Two Cases. *Am J Sports Med*. 2004;32(1):183-90. <https://doi.org/b5hkxw>.
21. Gardner MJ, Demetrakopoulos D, Briggs SM, Helfet DL, Lorich DG. The Ability of the Lauge-Hansen Classification to Predict Ligament Injury and Mechanism in Ankle Fractures: An MRI Study. *J Orthop Trauma*. 2006;20(4):267-72. <https://doi.org/dzrb5t>.
22. Gerstner JB, Méndez Lavergne OA, Blanco FAL, Gerstner Saucedo J, Ramírez Dávila CE. Arthroscopically Assisted Technique for Combined Medial and Lateral Ligament Repair in Multidirectional Ankle Instability. *Tech Foot Ankle Surg*. 2021;20(4):233-40. <https://doi.org/dzrb5t>.
23. Savage-Elliott I, Murawski CD, Smyth NA, Golanó P, Kennedy JG. The deltoid ligament: An in-depth review of anatomy, function, and treatment strategies. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2013;21(6):1316-27. <https://doi.org/f45pgf>.
24. van den Bekerom MPJ, Mutsaerts ELAR, van Dijk CN. Evaluation of the integrity of the deltoid ligament in supination external rotation ankle fractures: A systematic review of the literature. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2009;129(2):227-35. <https://doi.org/bzwmwc>.
25. Rigby RB, Scott RT. Role for Primary Repair of Deltoid Ligament Complex in Ankle Fractures. *Clin Podiatr Med Surg*. 2018;35(2):183-97. <https://doi.org/gdc96w>.