



Qué hay de nuevo en el estudio y manejo de las fracturas de tobillo: revisión de literatura

An update on the work-up and management of ankle fractures: A literature review

Pablo Ruiz Riquelme^{a,b,*}, Jorge Filippi^{c,d}

^a Equipo de Cirugía de Pierna, Tobillo y Pie, Departamento de Ortopedia y Traumatología, Hospital Clínico La Florida, Santiago, Chile

^b Escuela de Medicina, Universidad Finis Terrae, Santiago, Chile

^c Equipo de Cirugía de Pierna, Tobillo y Pie, Departamento de Ortopedia y Traumatología, Clínica Las Condes, Santiago, Chile

^d Equipo de Cirugía Tobillo y Pie, Departamento de Ortopedia y Traumatología, Hospital del Trabajador, Santiago, Chile

*Autor de correspondencia pabloruizr@gmail.com

Citación Ruiz-Riquelme P, Filippi J. An update on the work-up and management of ankle fractures: A literature review. *Medwave* 2021;21(02):e8130

Doi 10.5867/medwave.2021.02.8130

Fecha de envío 01/07/2020

Fecha de aceptación 26/01/2021

Fecha de publicación 19/03/21

Origen No solicitado

Tipo de revisión Con revisión por pares externa, por tres árbitros a doble ciego

Palabras clave ankle fractures, diagnostic imaging, operative surgical procedure, tibiofibular ankle syndesmosis, bimalleolar equivalent fractures, posterior malleolus fractures

Resumen

El conocimiento acerca del manejo de las fracturas de tobillo ha tenido un gran crecimiento los últimos años. La tomografía axial computarizada y el mejor entendimiento biomecánico han renovado conceptos tanto del diagnóstico como del tratamiento. Pese a ello, actualmente existen consideraciones sobre el manejo de fracturas maleolares sin consenso. Esta revisión pretende actualizar conceptos sobre el estudio y manejo de las fracturas de tobillo. Serán discutidos los conceptos de estabilidad, estudios radiológicos, uso de tomografía axial computarizada, manejo de lesiones ligamentarias asociadas (ligamento deltoideo y sindesmosis) y manejo de fracturas del maléolo posterior. Se planteará la opinión de los autores y la evidencia en la literatura para cada pregunta propuesta.

Abstract

Our understanding of the management of ankle fractures has significantly improved in recent years. Computerized axial tomography and better biomechanical insights have renewed the underlying concepts for both diagnosis and treatment. Notwithstanding, some aspects of the management of malleolar fractures still lack consensus. This review aims to update concepts on the study and management of ankle fractures. Stability, radiological studies, computerized axial tomography, management of associated ligament injuries (deltoid ligament and syndesmosis), and posterior malleolus fractures are covered in the article. The authors' opinions and the evidence are discussed for each question.

Ideas clave

- La estabilidad del tobillo se puede abordar como un "anillo" osteo-ligamentario. Si el anillo está lesionado en 2 o más partes, se considera una lesión inestable susceptible de manejo quirúrgico.
- El estudio preoperatorio con tomografía axial computada está indicado en fracturas con compromiso de superficie articular de carga, luxación completa tibiotalar, compromiso de sindesmosis tibiofibular, fracturas trimaleolares, fracturas del maléolo posterior, pacientes inmovilizados con yeso, conminución importante o cualquier duda diagnóstica.
- Se debe fijar quirúrgicamente todo maléolo posterior cuyo tamaño y forma permitan realizarlo, asimismo, desplazamientos mayores a 1 mm, subluxación posterior del talo, compromiso de la incisura fibular o del tubérculo posterior.
- La reparación del ligamento deltoideo está indicada en fracturas equivalente bimalleolar asociadas a inestabilidad sindesmal, pacientes con mayor requerimiento mecánico y en aquellos casos que persista una inestabilidad medial tras estabilizar la fibula y sindesmosis.
- La fijación flexible de la sindesmosis ha demostrado tener menor tasa de revisión y de mala reducción que el tornillo, mejores resultados funcionales y adecuado control axial y coronal de la fractura, sin embargo debe considerarse que no previene la migración proximal de la fibula al momento de manejar fracturas de Maissonneuve o fibula proximal.

Introducción

Las fracturas de tobillo tienen una prevalencia en aumento, con una distribución bimodal, con máximos de frecuencia en hombres jóvenes y mujeres post menopáusicas, cuyo mecanismo es de alta o baja energía respectivamente¹. Un 66% de estas fracturas son unimaleolares, 25% bimalleolares, 10% trimaleolares y 2% son expuestas². En Estados Unidos hasta un 25% de las fracturas de tobillo requiere cirugía³.

Estas fracturas presentan patrones de simples a complejos. Durante el tratamiento de estas, el traumatólogo debe tener consideraciones técnicas, aunque muchas aún sin consenso. Dentro de ellas están los conceptos de estabilidad, estudios radiológicos, uso de tomografía axial computarizada, manejo de lesiones ligamentarias asociadas (deltoideo y sindesmosis), y fracturas del maléolo posterior.

Por lo anterior, esta revisión de la literatura pretende actualizar estas consideraciones respondiendo qué hay de nuevo sobre el estudio y manejo de las fracturas de tobillo, planteando la opinión de los autores y la evidencia publicada para cada pregunta propuesta.

Métodos

Ambos autores, un traumatólogo con dos años de post residencia (PR), y un traumatólogo subespecialista en tobillo y pie con 15 años de experiencia clínica (JF), elaboraron una lista de temas del manejo de las fracturas de tobillo que se consideraran sin consenso actual. En esta lista de temas se contemplaron las siguientes áreas: estabilidad y fractura de tobillo, radiografía con estrés, tomografía axial computarizada, maléolo posterior, ligamento deltoideo y lesión sindesmal. Para estos efectos se consultaron las bases de datos PubMed/MEDLINE y Epistemonikos para cada pregunta específica

planteada por tema propuesto, cuyo proceso de tamizaje se puede apreciar en la Figura 1.

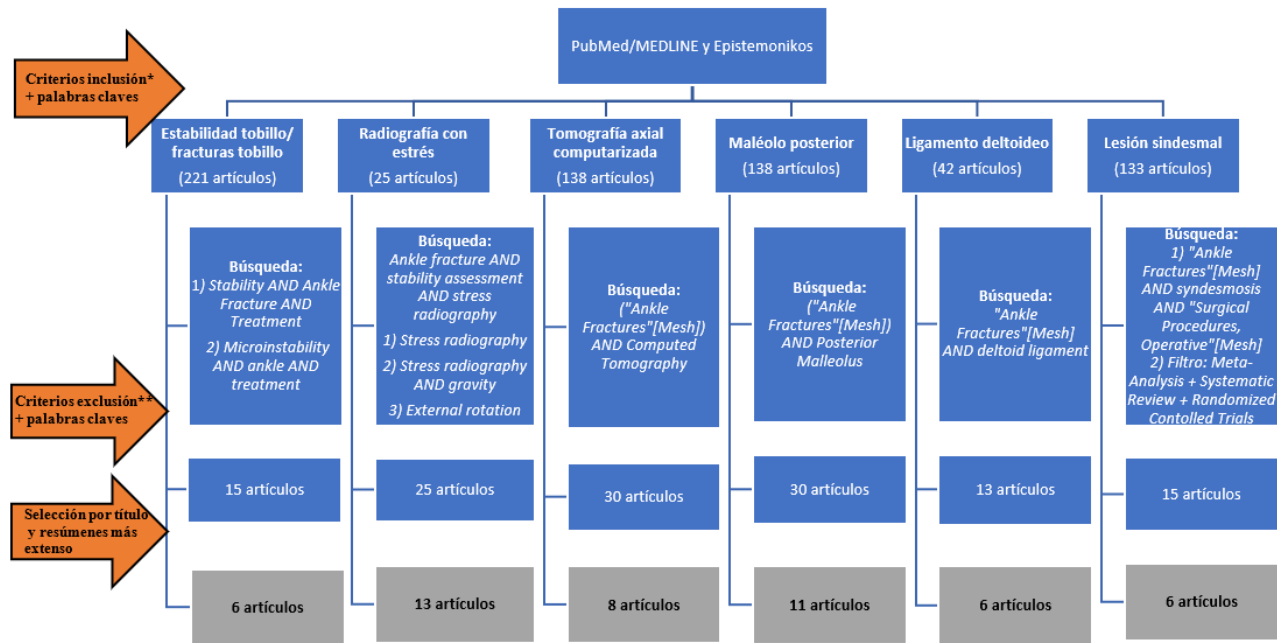
- Criterios de inclusión: se incorporaron publicaciones entre 2015 y 2020 recogidas en las bases de datos PubMed/MEDLINE y Epistemonikos, en inglés o español, con disponibilidad de texto completo, ordenado por mejor coincidencia.
- Criterios de exclusión: no se consideraron para este estudio los reportes de caso y casos controles cuyos temas no estuvieran relacionados con la pregunta planteada. Por ejemplo: NOT pilon NOT foot NOT calcaneus NOT calcaneal NOT talar NOT lisfranc NOT tibia NOT knee NOT spine NOT femoral NOT humerus NOT fusion NOT arthrodesis NOT prosthesis NOT tendon NOT nerve.

Las preguntas planteadas por cada tema específico fueron:

- ¿Qué hay de nuevo sobre el concepto de estabilidad del tobillo y de fracturas de tobillo?
- ¿Cuándo utilizar una radiografía con estrés y cuál es su rol?
- ¿Cuándo utilizar una tomografía axial computarizada y cuál es su rol?
- ¿Cuándo y cómo se debe fijar una fractura de maléolo posterior?
- ¿Cuándo y cómo reparar el ligamento deltoideo en fracturas de tobillo?
- ¿Cuáles son las recomendaciones en relación a la fijación de la sindesmosis?

Para este trabajo se contó con la aprobación del Comité de Ética de la Investigación de la Clínica Las Condes.

Figura 1. Diagrama de flujo de búsqueda bibliográfica.



*Criterios de inclusión: publicaciones desde 2015 hasta 2020, lenguaje en inglés o español, disponibilidad de texto completo, ordenado por mejor coincidencia.

** Criterios de exclusión: revisión de títulos + exclusión reportes de caso y caso controles + exclusión temas no relacionado a la pregunta (por ejemplo: NOT pilon NOT foot NOT calcaneus NOT calcaneal NOT talar NOT lisfranc NOT tibia NOT knee NOT spine NOT femoral NOT humerus NOT fusion NOT arthrodesis NOT prosthesis NOT tendon NOT nerve).

Resultados

¿Qué hay de nuevo sobre el concepto de estabilidad del tobillo y de fracturas de tobillo?

El tobillo clásicamente se puede dividir en dos columnas, una lateral y medial.

- La columna lateral está constituida por la fibula, la sindesmosis y los ligamentos laterales. Los ligamentos laterales son el calcaneo-fibular, talofibular anterior y posterior. Recientemente, se describió la división anatómica del ligamento talofibular anterior en un fascículo superior e inferior. El fascículo superior del ligamento talofibular anterior se inserta de forma intra articular en el talo, no es isométrico al movimiento del tobillo y su lesión aislada podría generar una microinestabilidad. El fascículo inferior del ligamento talofibular anterior tiene un origen fibular común con el ligamento calcaneo-fibular. Ambos son isométricos y están conectados por fibras arciformes formando el complejo ligamentario lateral talocalcaneo-fibular⁴.
- La columna medial consiste en el maléolo medial y el complejo ligamentario medial o deltoideo. Este último tiene un componente superficial, dividido en ligamento tibionavicular, tibiospring, tibiotalar superficial y tibio calcáneo; y uno profundo dividido en el ligamento talotibial anterior y posterior, siendo el ligamento talotibial posterior el componente más fuerte⁵. Recientemente, un estudio cadavérico propuso considerar el ligamento deltoideo y spring ligament como parte de la misma cápsula articular, describiendo una lámina continua para las articulaciones del tobillo, subtalar y talonavicular, compuesta por el tejido sinovial graso (cápsula anterior), tejido fibroso (ligamento deltoideo profundo) y tejido cartilaginoso (spring ligament)⁶.

En un principio se exploró el rol de la columna lateral en la estabilidad y la importancia de restaurar anatómicamente la fibula. Describiéndose alteraciones biomecánicas significativas del tobillo con una traslación lateral del talo de 1 milímetro, un acortamiento/traslación lateral de la fibula mayor a 2 milímetros o rotación externa mayor a 5 grados^{7,8}. Por otra parte, la relación entre el rasgo de fractura del maléolo lateral y la lesión de la sindesmosis fibular distal (Danis-Weber)⁹ genera inestabilidad de tobillo, aumentando este riesgo si la fractura está al mismo nivel o sobre la sindesmosis como en las fracturas de Maisonneuve.

Posteriormente, distintos autores describieron la columna medial como el principal estabilizador del tobillo, cuando se asocia fractura fibular con lesión del ligamento deltoideo profundo¹⁰.

En los últimos años surge el concepto de “anillo” para evaluar la estabilidad del tobillo fracturado, considerándose estabilizadores tanto las estructuras óseas como ligamentosas. Si el “anillo” se rompe en un solo sitio se mantiene estable, mientras que si se rompe en dos sitios se vuelve inestable requiriendo cirugía¹¹. Por ejemplo, una fractura unimaleolar lateral, sin lesión medial o sindesmal, es estable; pero la misma fractura con lesión completa del ligamento deltoideo, es inestable.

Recomendamos abordar aquellas fracturas inestables bajo el concepto de restauración anatómica, guiado por el enfoque de restitución del “anillo” que considera abordar la columna lateral y medial con sus estructuras, tanto óseas como ligamentarias. De esta manera, se obliga a la evaluación global del tobillo y no sólo en relación al desplazamiento de la fractura fibular¹² Por ejemplo, una fractura de tobillo Weber B con desplazamiento de 2 milímetros de la fibula, que

al someterse a carga mantiene la congruencia de la mortaja tibio-pe-
roneo-astragalina, se interpreta como estable y es susceptible de ser
tratada con manejo ortopédico (Figura 2).

Figura 2. Radiografía de tobillo en carga a 2 semanas del traumatismo inicial.



Fractura tobillo izquierdo Weber B estable con desplazamiento de 2 milímetros, con mortaja articular anatómica.

De izquierda a derecha, radiografía de tobillo anteroposterior, lateral y mortaja con carga.

Fuente: preparado por autores.

¿Cuándo utilizar una radiografía con estrés y cuál es su rol?

El rol de la radiografía con estrés es pesquisar fracturas inestables que en una radiografía sin estrés aparentan ser estables. La duda más frecuente es si una fractura Weber B unimaleolar no desplazada tiene una lesión completa de los ligamentos mediales.

Las radiografías bajo estrés pueden ser manuales, por gravedad o con carga¹³.

- Las manuales con estrés de rotación externa tienen inconvenientes como la tolerancia al dolor del paciente, necesidad de anestesia, cuánta fuerza emplear, quién debe realizarla y experiencia del operador, dado que la posición del tobillo afecta la evaluación^{11,13}.
- Aquellas con estrés gravitacional son mejor toleradas, son comparativas y están estandarizadas. Además, la posición del tobillo no influye en las mediciones del espacio claro medial¹⁴. Un estudio determinó que la radiografía con estrés gravitacional por sí sola no es mejor que la radiografía con estrés por rotación externa para determinar inestabilidad del ligamento deltoideo¹⁵. Es importante considerar que la radiografía con estrés gravitacional puede sobreestimar las lesiones del complejo ligamentario medial, llevando a sobreindicar cirugía¹⁶.
- Las radiografías con carga tienen la ventaja de no requerir un operador y pueden realizarse con equipamiento habitual. Su desventaja es la falta de estandarización de carga ejercida por el paciente, la cual depende de su propia tolerancia al dolor¹³.

Un estudio determinó mayor precisión diagnóstica de lesión deltoidea para radiografía bajo estrés gravitacional con sensibilidad del

100% para apertura del espacio claro medial mayor o igual a 6 milímetros, versus la radiografía con carga con sensibilidad del 67% para un espacio claro medial mayor o igual a 4 milímetros¹⁷. Sin embargo, otro estudio evaluó bajo anestesia la estabilidad y manejo de 139 fracturas con radiografía con estrés gravitacional y radiografías con carga, determinando una significativa sobreindicación de cirugía para la radiografía bajo estrés gravitacional versus los otros grupos. Además, la radiografía con carga permitió evaluar a la semana fracturas estables y mantener su manejo ortopédico¹⁸.

Sumado a lo anterior, otro estudio trató prospectivamente 38 fracturas de fibula más dolor medial, sin incongruencia en la radiografía con estrés. La evaluación del espacio claro medial en el control con radiografías con carga, permitió mantener el manejo ortopédico en 35 fracturas, con buenos resultados funcionales y evitando sobreindicar cirugía¹⁹. Por otra parte, entre 3 y 10% de los casos evaluados con radiografías con carga resultaron inestables¹⁸.

Recomendamos utilizar radiografías con carga monopodal en forma rutinaria en el servicio de urgencia en pacientes que lo soporten y tengan un tobillo de aspecto alineado. No optamos por la radiografía con estrés gravitacional, dada su mayor tasa de sobreindicación quirúrgica (Figura 3). Se sugiere que todos los pacientes que inicialmente presentan una fractura estable sean controlados en una semana con nuevas radiografías con carga para reafirmar el manejo ortopédico o cambiar a manejo quirúrgico, de existir una asimetría en la mortaja.

Figura 3. Fractura de tobillo izquierdo Weber B.



Radiografía de estrés con carga axial de tobillo izquierdo con fractura de fibula, proyección lateral (A) y mortaja (B). Radiografía de estrés gravitacional comparativa de tobillo izquierdo (C) y derecho no lesionado (D), donde se observa la misma fractura con apertura del espacio claro medial (C).

Fuente: preparado por autores.

¿Cuándo utilizar una tomografía axial computarizada y cuál es su rol?

En relación a esta pregunta, estudios cadavéricos recientes sugieren que la tomografía axial computarizada con carga es significativamente más precisa para medir apertura del espacio claro medial y lesión ligamentaria medial, versus la radiografía con carga y radiografía bajo estrés gravitacional. No obstante, esta herramienta imagenológica tiene disponibilidad y acceso limitado^{20,21}.

El uso de tomografía axial computarizada en fracturas de tobillo modifica el plan preoperatorio (abordaje, necesidad de osteosíntesis o elección del implante) en alrededor del 23% de los casos²², para favorecer la reducción articular de carga, minimizando el riesgo de artrosis postraumática²³. Por ello, se recomienda como estudio complementario cuando hay compromiso de superficie de carga asociado a fracturas conminutas, fragmentos libres, escalón o gap articular, en fracturas complejas con compromiso sindesmosis tibiofibular como fracturas Weber C o Maissonneuve, fracturas con luxación completa tibio-talar, fracturas trimaleolares y fracturas del maléolo posterior. También se sugiere este procedimiento en fracturas especiales como fractura de Volkmann, Wagstaffe, Tillaux-Chaput o triplanares en adolescentes²²⁻²⁴.

Recomendamos el uso de tomografía axial computarizada preoperatorio en fracturas con compromiso de superficie articular, luxación completa tibiotalar, fracturas con compromiso de sindesmosis tibiofibular, fracturas trimaleolares, fracturas del maléolo posterior, pacientes inmovilizados con yeso, conminución importante o cualquier duda diagnóstica.

¿Cuándo y cómo se debe fijar una fractura de maléolo posterior?

Antiguamente se planteaba estabilizar fracturas del maléolo posterior que comprometiera más del 25 o 33% de la superficie articular evaluada en radiografía lateral. Con ello se buscaba prevenir una inestabilidad posterior del tobillo, predisponiendo a cambios degenerativos. Sin embargo, no se consideraba que la radiografía lateral subestima el tamaño y morfología del maléolo posterior, ni la relación del maléolo posterior con la estabilidad sindesmal, ni que el ligamento tibiofibular posteroinferior se inserta en el maléolo posterior aportando hasta un 42% a la estabilidad sindesmal²⁵.

Hace más de 10 años, numerosos trabajos clínicos y biomecánicos han demostrado la importancia del adecuado diagnóstico y estabilización del maléolo posterior²⁶. El escalón articular, no el tamaño del maléolo posterior, está asociado a peores resultados funcionales²⁶. Fijar el maléolo posterior aumenta la estabilidad, la adecuada reducción sindesmal y congruencia articular^{26,27}. Además, actualmente cobra relevancia la morfología del maléolo posterior, con extensión al maléolo medial, ya que tiene peores resultados funcionales independiente de su tamaño^{28,29}.

Distintas clasificaciones de fracturas del maléolo posterior han pretendido sistematizar su tratamiento quirúrgico, optimizar su abordaje y lograr una reducción anatómica y estable^{26,28,30,31}.

En la radiografía de tobillo se puede identificar directamente una fractura del maléolo posterior o indirectamente al observar un doble contorno medial, triángulo posterior (radiografía anteroposterior),

signo del split o inclinación talar posterior (radiografía lateral). En estos casos, la tomografía axial computarizada caracteriza mejor el tamaño, nivel de conminución, desplazamiento, escalón articular e impactación. Haraguchi y colaboradores describieron tres patrones de fractura del maléolo posterior en el corte axial de la tomografía axial computarizada³¹; mientras que Bartonicek y colaboradores clasificaron cuatro patrones de fractura tridimensionalmente, destacando el rol estabilizador del maléolo posterior tras comprometerse el tubérculo posterior (inserción del ligamento talofibular posterior) y/o la escotadura fibular³⁰. Mangnus y colaboradores clasificaron la morfología, fragmentos posterolaterales o posteromediales con extensión al maleolo medial. Este último podría inestabilizar el tobillo si compromete el cóliculo posterior (inserción ligamento deltoideo profundo)²⁸.

Los objetivos del tratamiento son restaurar la escotadura fibular, estabilizar la sindesmosis tibiofibular y reducir anatómicamente la superficie articular. Para planificar el abordaje se debe considerar el tipo de fractura de maléolo posterior, de fibula y lesión medial, siendo necesario dominar el abordaje posteromedial y posterolateral^{26,28}.

Actualmente, no hay consenso absoluto en el tipo de abordaje ni la elección del tipo de osteosíntesis. Existen mejores resultados biomecánicos, funcionales y radiológicos con reducción abierta y fijación interna con tornillos o placa, versus fijación percutánea antero-posterior^{26,30}. El abordaje posterior facilita remover fragmentos intraarticulares y reducir escalones articulares. La fijación mediante tornillos desde anterior con reducción cerrada mediante ligamentotaxis es buena opción sólo en fracturas sin conminución, con fragmentos grandes no desplazados. En el resto de las fracturas de maléolo posterior, debiera elegirse un abordaje directo posteromedial o posterolateral según la localización del fragmento principal y la experiencia del cirujano³⁰. Recientemente, se describió el abordaje posteromedial modificado que permite una mayor exposición del maléolo posterior y menor tensión de estructuras aledañas³².

Recomendamos estudiar siempre fracturas del maléolo posterior con tomografía axial computarizada. Fragmentos avulsivos pequeños pueden no ser osteosintetizados. Se recomienda fijar quirúrgicamente todos los maléolos posteriores cuyo tamaño y forma permitan realizarlo. Asimismo, en desplazamientos mayores a 1 milímetro, inestables, con subluxación posterior del talo, compromiso de la incisura fibular o compromiso del tubérculo posterior (fracturas Bartonicek tipo 2, 3, 4); recomendamos realizar reducción abierta y fijación interna con tornillos y/o placa.

Sugerimos el uso de abordaje posterolateral para fragmentos posterolaterales y abordaje posteromedial clásico o modificado, cuando el rasgo tenga extensión medial (Haraguchi tipo 2). El uso de tornillo anteroposterior podría plantearse para fragmentos simples, no desplazados, sin conminución y susceptibles de sintetizarse.

¿Cuándo y cómo reparar el ligamento deltoideo en fracturas de tobillo?

Actualmente no hay consenso sobre la reparación aguda del ligamento deltoideo asociado a fracturas de tobillo. Recientes revisiones sistemáticas evalúan esta interrogante^{33,34}.

El complejo ligamentario medial principalmente restringe la eversión del retropié (componente superficial), rotación externa y tilt lateral del talo (componente profundo)^{33,34}.

Imagenológicamente se sospecha lesión del complejo medial en radiografía bajo estrés gravitacional o radiografía con estrés manual, al realizar un test de rotación externa, evidenciando aumento del espacio claro medial superior a 4 milímetros y del espacio claro tibiotalar mayor a 1 milímetro³³. Además, adicionando a este último test un estrés en eversión, es posible diagnosticar una lesión medial con tilt talar mayor o igual a 7 grados³³. La resonancia magnética no tiene mejor rendimiento que estas radiografías³³.

Tanto las indicaciones como formas de reparación del ligamento deltoideo son variadas. Se repara en fracturas con equivalente bimaleolar, cuando el tejido medial interpuesto impide restaurar la mortaja en atletas tras confirmación artroscópica de rotura. Otros, lo reparan al persistir inestabilidad medial bajo estrés intraoperatorio tras haber fijado el maléolo lateral y sindesmosis³³.

La zona más frecuente de rotura del ligamento deltoideo, considerando ambas porciones, es una avulsión del maléolo medial, seguida por una avulsión talar y rara vez por rotura intrasustancia^{33,35}.

No existen trabajos comparativos respecto a técnicas de reparación, ni consenso del número de anclas, una o dos, para la reinserción del componente superficial como el profundo^{33,35}. Para roturas proximales se reparan reinsertando la cápsula, porción profunda y superficial del ligamento deltoideo con un ancla tibial medial³³ y para roturas distales dos anclas mediales en el talo, para cada componente del ligamento³⁵.

La mayoría de los estudios comparativos que evalúan reparación versus no reparación del ligamento deltoideo, son series con pocos pacientes, retrospectivas, con poca potencia estadística y sin diferencias en resultados clínicos, funcionales ni radiológicos³³. Destaca en un estudio prospectivo aleatorio en 50 pacientes con fracturas Weber B y C asociado a rotura del ligamento deltoideo y tratados con reducción abierta y fijación interna lateral, 25 con reparación del ligamento deltoideo y 25 sin reparación; en el cual no se encontraron diferencias en la capacidad de trabajar, actividades deportivas, dolor, edema ni movimiento, aunque no incluyeron escalas funcionales³⁶. Woo y colaboradores, retrospectivamente compararon 41 pacientes con reparación del ligamento deltoideo versus 37 sin reparación. En dicho trabajo, encontraron significativamente menor espacio claro medial en radiografía bajo estrés gravitacional en el grupo reparado, pero sin diferencias clínicas ni funcionales. Por otra parte, al analizar al grupo con inestabilidad sindesmal en que se reparó el ligamento deltoideo versus sin reparación; se obtuvo significancia estadística en resultados clínicos, funcionales y radiográficos para el subgrupo reparado³⁵. Zhao y colaboradores, en un estudio retrospectivo, encontraron diferencias significativas en el espacio claro medial y mal reducción de fracturas con reparación versus sin reparación del complejo deltoideo³⁷.

No existe consenso ni beneficios clínicos a largo plazo con la evidencia actual para reparar el ligamento deltoideo en fracturas de tobillo con equivalente bimaleolar. La reparación del ligamento deltoideo mejora la calidad de reducción del espacio claro medial, evita la pérdida de reducción y recupera la estabilidad medial/sindesmótica. Por eso, recomendamos considerar reparar el ligamento deltoideo en fracturas de tobillo con equivalente bimaleolar asociadas a inestabilidad sindesmal, en pacientes con mayor requerimiento mecánico y en aquellos casos que persista una inestabilidad medial tras estabilizar la fibula y sindesmosis (Figura 4).

Figura 4. Luxofractura de tobillo derecho equivalente bimalleolar.



Radiografías preoperatorias sin carga anteroposterior, lateral y mortaja (A, B y C). Radiografía intraoperatoria de test de Cotton para evaluar estabilidad sindesmal (D). Radiografía intraoperatoria tras fijación sindesmal con sutura botón, evidenciando inestabilidad medial con prueba de estrés de rotación externa y eversion (E), luego radiografía bajo misma prueba de estrés post re-inserción del ligamento deltoideo (F).

Fuente: preparado por autores.

¿Cuáles son las recomendaciones con relación a la fijación de la sindesmosis?

El manejo de esguinces sindesmales estables es ortopédico, con inmovilización, más prolongada que un esguince lateral de tobillo, y carga según tolerancia, obteniendo buenos resultados³⁸.

Las lesiones inestables requieren cirugía. El manejo quirúrgico comienza con reducción y estabilización de lesiones óseas (laterales, mediales y posteriores) reconstituyendo la mortaja, restaurando el largo, alineamiento y rotación de la fibula. Luego, se evalúa intraoperatoriamente la estabilidad sindesmal, debiendo estabilizar aquellas lesiones inestables.

La estabilidad sindesmal se evalúa intraoperatoriamente con el test de Cotton modificado (Sensibilidad: 25%; Especificidad: 98%) o con el test de estrés en rotación externa (Sensibilidad: 58% y Especificidad: 96%)³⁹. Ambas pruebas cuentan con excelente reproducibilidad interobservador. Durante la evaluación se debe considerar que la fibula es más inestable en el plano sagital que en el coronal.

La sindesmosis se puede fijar de manera rígida o flexible⁴⁰. Inicialmente existían controversias sobre el tipo de fijación rígida a utilizar. Número y tamaño de los tornillos, número de corticales y cuando era necesario su retiro.

En los últimos años la discusión se ha complejizado debido a que estudios con tomografía axial computarizada postoperatorio han demostrado hasta 50% de incidencia de mal reducción sindesmal⁴¹. Por otro lado, la fijación sindesmal con suturas flexibles representa una alternativa con ventajas teóricas, pero más costosa que la fijación tradicional con tornillos.

En la fijación rígida con tornillo no se han obtenido diferencias en resultados funcionales según tamaño: 3,5 versus 4,5 milímetros, ni según material bioabsorbible: titanio o acero. Dos tornillos confieren más resistencia que uno. No tiene diferencias radiológicas ni clínicas al posicionarlos en forma transsindesmal (entre 1 y 3 centímetros sobre la línea articular) o a nivel suprasindesmal (a 5 centímetros sobre la línea articular)⁴², sin embargo sobre la posición suprasindesmal no se logra restaurar la estabilidad sindesmal con carga³⁸.

Respecto al retiro electivo del tornillo sindesmal no existe evidencia que lo apoye⁴³. Por el contrario, la remoción menor a seis semanas presenta riesgo de aumentar la diástasis sindesmal⁴³.

La fijación flexible con sutura de alta resistencia más botón (sutura botón) se propone como equivalente biomecánico al tornillo sindesmal (Figura 4), obteniendo resultados funcionales y complicaciones similares³⁸. La sutura de alta resistencia más botón tiene mejor rango de movimiento, mejor puntuación funcional y retorno laboral precoz. Además, una menor tasa de revisión, falla de material y mala reducción en comparación a la fijación rígida^{38,40,44}. En estudios biomecánicos que comparan ambas técnicas no existen diferencias en soportar la carga axial⁴⁵, tienen similar precisión de reducción sindesmal⁴⁶, similar control en el eje axial y coronal, pero menor en el plano sagital para la sutura de alta resistencia más botón⁴⁷. Por último, la sutura de alta resistencia más botón no previene la migración proximal de la fibula, lo que debe considerarse al momento de manejar fracturas de Maisonneuve o fibula proximal no susceptibles a fijación con placa y sutura de alta resistencia más botón⁴⁸.

En cuanto a costo efectividad, se demostró que la fijación flexible es más costo efectiva que los tornillos, siempre que el índice de retiro

de tornillo sea mayor al 10% o que la sutura flexible tenga costo menor a 2000 dólares⁴⁹.

Complicaciones de la sutura de alta resistencia más botón son el atrapamiento medial del tendón tibial posterior con el botón, fracturas distales de la tibia y nudo lateral sintomático. Complicaciones del tornillo sindesmal incluyen osificación heterotópica y sinostosis tibiofibular³⁸.

Se sugiere que en toda inestabilidad sindesmal se realice fijación, con tornillos o sutura de alta resistencia más botón, principalmente en casos que persista la inestabilidad tras una adecuada osteosíntesis de los componentes óseos. La reducción se puede realizar manual para evitar una mal reducción con pinza⁵⁰.

En fracturas Weber C altas tipo Maisonneuve recomendamos el uso de 2 tornillos tricorticales de 3,5 milímetros debido a su estabilidad en el plano axial. Otra alternativa, es iniciar la estabilización con sutura de alta resistencia más botón para aumentar la posibilidad de una adecuada reducción y luego reforzarlo con un tornillo 3,5 milímetros.

En el resto de las lesiones, tanto la fijación con sutura de alta resistencia más botón o tornillos han demostrado buenos resultados funcionales a mediano plazo. Sin embargo, hay numerosos trabajos que demuestran ventajas biomecánicas, adecuada reducción y menores complicaciones al usar sutura de alta resistencia más botón. Por ello, recomendamos usar sutura de alta resistencia más botón de estar disponible.

Conclusiones

Producto de la revisión efectuada en este trabajo, recomendamos utilizar el concepto de “anillo” al evaluar las estructuras que estabilizan el tobillo, solicitar radiografía con carga axial en casos de duda de lesión deltoidea.

También sugerimos utilizar la tomografía axial computarizada en fracturas con compromiso de superficie articular, luxación completa tibiotalar, fracturas Weber C, fracturas trimaleolares, compromiso del maléolo posterior, pacientes inmovilizados con yeso, conminución importante o cualquier duda diagnóstica.

Además, aconsejamos fijar todo maléolo posterior cuyo tamaño y forma permita realizarlo, junto con desplazamientos mayores a 1 milímetro, subluxación posterior del talo, compromiso de la incisura fibular o del tubérculo posterior.

Es importante estabilizar el ligamento deltoideo con anclas cuando persista inestabilidad medial, evaluada con test de estrés intraoperatorio tras estabilizar la sindesmosis.

Por último, proponemos fijar la sindesmosis si persiste la inestabilidad tras sintetizar los componentes óseos del “anillo”, prefiriendo una sutura botón según disponibilidad.

Notas

Roles y contribución de autores

PR: conceptualización, metodología, análisis formal, investigación, recursos, redacción, visualización, supervisión, administración del proyecto. JF: conceptualización, metodología, análisis formal, recursos, redacción, supervisión, administración del proyecto.

Conflictos de intereses

Los autores completaron la declaración de conflictos de interés de ICMJE y declararon que no recibieron fondos por la realización de este artículo; no tienen relaciones financieras con organizaciones que puedan tener interés en el artículo publicado en los últimos tres años y no tienen otras relaciones o actividades que puedan influenciar en la publicación del artículo. Los formularios se pueden solicitar contactando al autor responsable o al Comité Editorial de la Revista.

Financiamiento

Los autores declaran que no existieron fuentes de financiamiento para este artículo.

Consideraciones éticas

Este artículo cuenta con la aprobación del Comité de Ética de la Investigación de la Clínica Las Condes, con fecha 25 de junio de 2020.

Declaración de disponibilidad de entrega de datos a solicitud

Los datos utilizados para el presente estudio se encuentran disponibles previa solicitud al autor corresponsal.

Referencias

1. Singh R, Kamal T, Roulohamin N, Maoharan G, Ahmed B, Theobald P. Ankle Fractures: A Literature Review of Current Treatment Methods. *Open J Orthop*. 2014;04(11):292–303. | CrossRef |
2. Ortiz CA, Wagner P, Wagner E. State-of-the-Art in Ankle Fracture Management in Chile. *Foot Ankle Clin*. 2016 Jun;21(2):367–89. | CrossRef | PubMed |
3. Flynn JM, Rodríguez-del Rio F, Pizá PA. Closed ankle fractures in the diabetic patient. *Foot Ankle Int*. 2000 Apr;21(4):311–9. | CrossRef | PubMed |
4. Vega J, Malagelada F, Manzanares Céspedes MC, Dalmau-Pastor M. The lateral fibulotalocalcaneal ligament complex: an ankle stabilizing isometric structure. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2020 Jan;28(1):8–17. | CrossRef | PubMed |
5. Golanó P, Vega J, de Leeuw PA, Malagelada F, Manzanares MC, Götzens V, et al. Anatomy of the ankle ligaments: a pictorial essay. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2010 May;18(5):557–69. | CrossRef | PubMed |
6. Amaha K, Nimura A, Yamaguchi R, Kampan N, Tasaki A, Yamaguchi K, et al. Anatomic study of the medial side of the ankle base on the joint capsule: an alternative description of the deltoid and spring ligament. *J Exp Orthop*. 2019 Jan 28;6(1):2. | CrossRef | PubMed |
7. Ramsey PL, Hamilton W. Changes in tibiotalar area of contact caused by lateral talar shift. *J Bone Joint Surg Am*. 1976 Apr;58(3):356–7. | PubMed |
8. Thordarson DB, Motamed S, Hedman T, Ebrahimzadeh E, Bakshian S. The effect of fibular malreduction on contact pressures in an ankle fracture malunion model. *J Bone Joint Surg Am*. 1997 Dec;79(12):1809–15. | CrossRef | PubMed |
9. Stufkens SA, van den Bekerom MP, Kerkhoffs GM, Hintermann B, van Dijk CN. Long-term outcome after 1822 operatively treated ankle fractures: a systematic review of the literature. *Injury*. 2011 Feb;42(2):119–27. | CrossRef | PubMed |
10. Stufkens SA, van den Bekerom MP, Knupp M, Hintermann B, van Dijk CN. The diagnosis and treatment of deltoid ligament lesions in supination-external rotation ankle fractures: a review. *Strategies Trauma Limb Reconstr*. 2012 Aug;7(2):73–85. | CrossRef | PubMed |
11. Gougoulas N, Sakellariou A. When is a simple fracture of the lateral malleolus not so simple? how to assess stability, which ones to fix and the role of the deltoid ligament. *Bone Joint J*. 2017 Jul;99-B(7):851–855. | CrossRef | PubMed |
12. Saltzman C, Anderson RB. *Mann's Surgery of the Foot and Ankle, 2-Volume Set - 9th Edition*. 9th Editio. Coughlin M, editor. Elsevier; 2013. 2336 p. [On line] | Link |

13. Aiyer AA, Zachwieja EC, Lawrie CM, Kaplan JRM. Management of Isolated Lateral Malleolus Fractures. *J Am Acad Orthop Surg.* 2019 Jan 15;27(2):50-59. | CrossRef | PubMed |
14. Ashraf A, Murphree J, Wait E, Winston T, Wooldridge A, Meriwether M, et al. Gravity Stress Radiographs and the Effect of Ankle Position on Deltoid Ligament Integrity and Medial Clear Space Measurements. *J Orthop Trauma.* 2017 May;31(5):270-274. | CrossRef | PubMed |
15. Jeong BO, Kim TY, Baek JH, Song SH, Park JS. Assessment of Ankle Mortise Instability After Isolated Supination-External Rotation Lateral Malleolar Fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2018 Sep 19;100(18):1557-1562. | CrossRef | PubMed |
16. Seidel A, Krause F, Weber M. Weightbearing vs Gravity Stress Radiographs for Stability Evaluation of Supination-External Rotation Fractures of the Ankle. *Foot Ankle Int.* 2017 Jul;38(7):736-744. | CrossRef | PubMed |
17. van Leeuwen C, Haak T, Kop M, Weil N, Zijta F, Hoogendoorn J. The additional value of gravity stress radiographs in predicting deep deltoid ligament integrity in supination external rotation ankle fractures. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2019 Aug;45(4):727-735. | CrossRef | PubMed |
18. Dawe EJ, Shafafy R, Quayle J, Gougoulias N, Wee A, Sakellariou A. The effect of different methods of stability assessment on fixation rate and complications in supination external rotation (SER) 2/4 ankle fractures. *Foot Ankle Surg.* 2015 Jun;21(2):86-90. | CrossRef | PubMed |
19. Hoshino CM, Nomoto EK, Norheim EP, Harris TG. Correlation of weightbearing radiographs and stability of stress positive ankle fractures. *Foot Ankle Int.* 2012 Feb;33(2):92-8. | CrossRef | PubMed |
20. Marzo JM, Kluczynski MA, Clyde C, Anders MJ, Mutty CE, Ritter CA. Weight bearing cone beam CT scan versus gravity stress radiography for analysis of supination external rotation injuries of the ankle. *Quant Imaging Med Surg.* 2017 Dec;7(6):678-684. | CrossRef | PubMed |
21. Lawlor MC, Kluczynski MA, Marzo JM. Weight-Bearing Cone-Beam CT Scan Assessment of Stability of Supination External Rotation Ankle Fractures in a Cadaver Model. *Foot Ankle Int.* 2018 Jul;39(7):850-857. | CrossRef | PubMed |
22. Kumar A, Mishra P, Tandon A, Arora R, Chadha M. Effect of CT on Management Plan in Malleolar Ankle Fractures. *Foot Ankle Int.* 2018 Jan;39(1):59-66. | CrossRef | PubMed |
23. Rammelt S, Boszczyk A. Computed Tomography in the Diagnosis and Treatment of Ankle Fractures: A Critical Analysis Review. *JBJS Rev.* 2018 Dec;6(12):e7. | CrossRef | PubMed |
24. Bartoniček J, Rammelt S, Kašper Š, Malík J, Tuček M. Pathoanatomy of Maisonrouve fracture based on radiologic and CT examination. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2019 Apr;139(4):497-506. | CrossRef | PubMed |
25. Ogilvie-Harris DJ, Reed SC, Hedman TP. Disruption of the ankle syndesmosis: biomechanical study of the ligamentous restraints. *Arthroscopy.* 1994 Oct;10(5):558-60. | CrossRef | PubMed |
26. Verhage SM, Hoogendoorn JM, Krijnen P, Schipper IB. When and how to operate the posterior malleolus fragment in trimalleolar fractures: a systematic literature review. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2018 Sep;138(9):1213-1222. | CrossRef | PubMed |
27. Fitzpatrick E, Goetz JE, Sittapairoj T, Hosuru Siddappa V, Femino JE, Phisitkul P. Effect of Posterior Malleolus Fracture on Syndesmoti c Reduction: A Cadaveric Study. *J Bone Joint Surg Am.* 2018 Feb 7;100(3):243-248. | CrossRef | PubMed |
28. Mangnus L, Meijer DT, Stufkens SA, Mellema JJ, Steller EP, Kerkhoffs GM, et al. Posterior Malleolar Fracture Patterns. *J Orthop Trauma.* 2015 Sep;29(9):428-35. | CrossRef | PubMed |
29. Blom RP, Meijer DT, de Muinck Keizer RO, Stufkens SAS, Sierevelt IN, Schepers T, et al. Posterior malleolar fracture morphology determines outcome in rotational type ankle fractures. *Injury.* 2019 Jul;50(7):1392-1397. | CrossRef | PubMed |
30. Bartoniček J, Rammelt S, Tuček M, Naňka O. Posterior malleolar fractures of the ankle. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2015 Dec;41(6):587-600. | CrossRef | PubMed |
31. Haraguchi N, Haruyama H, Toga H, Kato F. Pathoanatomy of posterior malleolar fractures of the ankle. *J Bone Joint Surg Am.* 2006 May;88(5):1085-92. | CrossRef | PubMed |
32. Assal M, Dalmau-Pastor M, Ray A, Stern R. How to Get to the Distal Posterior Tibial Malleolus? A Cadaveric Anatomic Study Defining the Access Corridors Through 3 Different Approaches. *J Orthop Trauma.* 2017 Apr;31(4):e127-e129. | CrossRef | PubMed |
33. Lee S, Lin J, Hamid KS, Bohl DD. Deltoid Ligament Rupture in Ankle Fracture: Diagnosis and Management. *J Am Acad Orthop Surg.* 2019 Jul 15;27(14):e648-e658. | CrossRef | PubMed |
34. Dabash S, Elabd A, Potter E, Fernandez I, Gerzina C, Thabet AM, et al. Adding deltoid ligament repair in ankle fracture treatment: Is it necessary? A systematic review. *Foot Ankle Surg.* 2019 Dec;25(6):714-720. | CrossRef | PubMed |
35. Woo SH, Bae SY, Chung HJ. Short-Term Results of a Ruptured Deltoid Ligament Repair During an Acute Ankle Fracture Fixation. *Foot Ankle Int.* 2018 Jan;39(1):35-45. | CrossRef | PubMed |
36. Strömsøe K, Høqevold HE, Skjeldal S, Alho A. The repair of a ruptured deltoid ligament is not necessary in ankle fractures. *J Bone Joint Surg Br.* 1995 Nov;77(6):920-1. | CrossRef |
37. Zhao HM, Lu J, Zhang F, Wen XD, Li Y, Hao DJ, et al. Surgical treatment of ankle fracture with or without deltoid ligament repair: a comparative study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2017 Dec 21;18(1):543. | CrossRef | PubMed |
38. Fort NM, Aiyer AA, Kaplan JR, Smyth NA, Kadakia AR. Management of acute injuries of the tibiofibular syndesmosis. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2017 May;27(4):449-459. | CrossRef | PubMed |
39. Pakarinen H, Flinkkilä T, Ohtonen P, Hyvönen P, Lakovaara M, Lepilähti J, et al. Intraoperative assessment of the stability of the distal tibiofibular joint in supination-external rotation injuries of the ankle: sensitivity, specificity, and reliability of two clinical tests. *J Bone Joint Surg Am.* 2011 Nov 16;93(22):2057-61. | CrossRef | PubMed |
40. Onggo JR, Nambiar M, Phan K, Hickey B, Ambikaipalan A, Hau R, et al. Suture button versus syndesmosis screw constructs for acute ankle diastasis injuries: A meta-analysis and systematic review of randomised controlled trials. *Foot Ankle Surg.* 2020 Jan;26(1):54-60. | CrossRef | PubMed |
41. Hak DJ, Egol KA, Gardner MJ, Haskell A. The "not so simple" ankle fracture: avoiding problems and pitfalls to improve patient outcomes. *Instr Course Lect.* 2011;60:73-88. | PubMed |
42. Kukreti S, Faraj A, Miles JNV. Does position of syndesmoti c screw affect functional and radiological outcome in ankle fractures? *Injury [Internet].* 2005 Sep;36(9):1121-4. | CrossRef |
43. Walley KC, Hofmann KJ, Velasco BT, Kwon JY. Removal of Hardware After Syndesmoti c Screw Fixation: A Systematic Literature Review. *Foot Ankle Spec.* 2017 Jun;10(3):252-257. | CrossRef | PubMed |
44. Shimozono Y, Hurley ET, Myerson CL, Murawski CD, Kennedy JG. Suture Button Versus Syndesmoti c Screw for Syndesmosis Injuries: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Am J Sports Med.* 2019 Sep;47(11):2764-2771. | CrossRef | PubMed |
45. Pang EQ, Bedigrew K, Palanca A, Behn AW, Hunt KJ, Chou L. Ankle joint contact loads and displacement in syndesmosis injuries repaired with Tightropes compared to screw fixation in a static model. *Injury.* 2019 Nov;50(11):1901-1907. | CrossRef | PubMed |
46. Schon JM, Williams BT, Venderley MB, Dornan GJ, Backus JD, Turnbull TL, LaPrade RF, Clanton TO. A 3-D CT Analysis of Screw and Suture-Button Fixation of the Syndesmosis. *Foot Ankle Int.* 2017 Feb;38(2):208-214. | CrossRef | PubMed |
47. Clanton TO, Whitlow SR, Williams BT, Liechti DJ, Backus JD, Dornan GJ, et al. Biomechanical Comparison of 3 Current Ankle Syndesmosis Repair Techniques. *Foot Ankle Int.* 2017 Feb;38(2):200-207. | CrossRef | PubMed |
48. Coetzee JC, Ebeling P. Treatment of Syndesmosis Disruptions With TightRope Fixation. *Tech Foot Ankle Surg.* 2008 Sep;7(3):196-202. | CrossRef |
49. Neary KC, Mormino MA, Wang H. Suture Button Fixation Versus Syndesmoti c Screws in Supination-External Rotation Type 4 Injuries:

A Cost-Effectiveness Analysis. Am J Sports Med. 2017 Jan;45(1):210-217. | CrossRef | PubMed |

Ankle Syndesmotoc Injuries: A Cadaveric Study. J Orthop Trauma. 2018 Jul;32(7):361-367. | CrossRef | PubMed |

50. Cosgrove CT, Spraggs-Hughes AG, Putnam SM, Ricci WM, Miller AN, McAndrew CM, et al. A Novel Indirect Reduction Technique in

Correspondencia a

Francisco Bilbao 2140, departamento 611A
Providencia, Santiago, Chile
Código postal: 7510947



Esta obra de *Medwave* está bajo una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial 3.0 Unported. Esta licencia permite el uso, distribución y reproducción del artículo en cualquier medio, siempre y cuando se otorgue el crédito correspondiente al autor del artículo y al medio en que se publica, en este caso, *Medwave*.