



TEMA DE ACTUALIZACIÓN

Fracturas del maléolo peroneo: conceptos actuales

B. Olías-López^{a,*}, J. Boluda-Mengod^a, D. Rendón-Díaz^b, J. Ojeda-Jiménez^b,
A. Martín-Herrero^a, E. Morales-Mata^a y M. Herrera-Pérez^b

^a Unidad de Trauma, Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica, Hospital Universitario de Canarias, Santa Cruz de Tenerife, Islas Canarias, España

^b Unidad de Pie y Tobillo, Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica, Hospital Universitario de Canarias, Santa Cruz de Tenerife, Islas Canarias, España

Disponible en Internet el 15 de junio de 2024

PALABRAS CLAVE

Fracturas de tobillo;
Fracturas peroné;
Lesiones asociadas;
Opciones fijación
peroné;
Algoritmo
tratamiento

Resumen Las fracturas de tobillo representan el 9% de todas las fracturas, con un aumento de incidencia, sobre todo en ancianos. En las fracturas de tobillo, la fractura aislada del maléolo peroneo es la más frecuente, llegando al 65-70% del total. La decisión terapéutica se basa fundamentalmente en la estabilidad del anillo del tobillo, considerándose estable si se afecta en un punto e inestable si son 2 o más. Es crucial descartar lesiones asociadas que puedan influir en la actitud terapéutica. El tratamiento quirúrgico se centra en restablecer la longitud del peroné, la reconstrucción articular, la estabilidad de la sindesmosis y en proporcionar una fijación estable. Este artículo revisa la evaluación y el manejo de la fractura del maléolo peroneo, propone un algoritmo de decisiones y examina diversas opciones de fijación del peroné.

© 2024 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

KEYWORDS

Ankle fractures;
Fibula fractures;
Associated injuries;
Fibular fixation
options;
Decision-making
algorithm

Fractures of the peroneal malleolus: Current concepts

Abstract Ankle fractures represent up to 9% of all fractures, with an increased incidence in the elderly population. Among these fractures, isolated fractures of the lateral malleolus are the most common, representing 65-70% of all cases. The therapeutic decision-making primarily relies on the stability of the ankle ring, considering it stable if affected at one point and unstable if two or more points are affected. Surgical treatment focuses on restoring the length of the fibula, joint reconstruction, stabilizing the syndesmosis, and providing a stable fixation. It is crucial to rule out associated injuries that may influence therapeutic management. This article reviews the evaluation and management of lateral malleolus fractures, proposes a decision-making algorithm, and examines several fibular fixation options.

© 2024 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autora para correspondencia.

Correo electrónico: bea.olias.lopez.ppt@gmail.com (B. Olías-López).

Introducción

Las fracturas de tobillo son lesiones muy prevalentes, siendo las fracturas más frecuentes del miembro inferior y representando el 9% de todas las fracturas¹. En los últimos años, se ha observado un aumento en la incidencia en este tipo de fracturas en todos los grupos poblacionales, pero especialmente en ancianos², siendo actualmente la tercera fractura más predominante en este grupo tras la cadera y la muñeca³. Dentro de las fracturas de tobillo, la fractura aislada del maléolo peroneo o lateral es la más frecuente, llegando a representar el 65-70% del total⁴.

La decisión terapéutica en las fracturas de tobillo está basada en la estabilidad, siendo esencial la integridad osteo-ligamentosa de la columna medial^{4,5}. El tobillo se comporta como un anillo formado por estructuras óseas y ligamentosas. La estabilidad de este anillo dependerá de si se rompe en un único punto (lesión estable) o si se afecta en 2 o más puntos (lesión inestable)^{4,5}. En este sentido, las fracturas unimaleolares, que no presenten lesiones asociadas, se consideran estables y, por tanto, en la mayoría se recomienda el tratamiento conservador autorizando la deambulación con carga^{4,6,7}. Lo fundamental dentro de estas lesiones de peroné será descartar lesiones asociadas clave, tanto en la columna medial como en la posterior o en la sindesmosis, que puedan influir en el manejo terapéutico^{4,8-10}. Por otro lado, las fracturas bimaleolares y trimaleolares se consideran inestables y en general, si se trata de pacientes deambulantes y aptos para cirugía, se beneficiarán del tratamiento quirúrgico^{4,6}. En el tratamiento quirúrgico de estas lesiones inestables, es esencial una correcta reducción (siendo un factor clave restaurar la longitud del peroné), así como proporcionar una fijación estable que permita la carga

temprana⁶. Por otro lado, en pacientes ancianos y en otros pacientes frágiles (diabéticos, inmunosuprimidos, etc.), se deben considerar técnicas que permitan aumentar la estabilidad y/o disminuir la agresión de partes blandas^{6,11-13}.

El objetivo de este trabajo es presentar una actualización en el manejo de la lesión del maléolo peroneo en el contexto de las fracturas de tobillo. Además, se propone un algoritmo de toma de decisiones (fig. 1) y se revisan diferentes opciones de fijación del peroné.

Clasificaciones

Varias clasificaciones han sido utilizadas para poder describir estas fracturas⁵. La *clasificación de Danis-Weber* es la más utilizada para fracturas del maléolo peroneo por su sencillez. Divide las fracturas en función del nivel de la lesión del peroné respecto a la sindesmosis: infrasindesmal (Weber A), transindesmal (Weber B) y suprasindesmal (Weber C). Sin embargo, esta clasificación no valora la estabilidad al no tener en cuenta el componente medial. En este sentido, la *clasificación AO/OTA*¹⁴ detalla diferentes grupos dentro de cada tipo. Esta clasificación se ha convertido en la más utilizada desde el punto de vista académico, por su sencillez y fiabilidad interobservador¹⁵.

- **Tipo A:** Incluye fracturas infrasindesmales. La articulación tibioperonea se mantiene intacta. Se subdividen en A1 (fracturas aisladas del maléolo lateral), A2 (asociación fracturas del maléolo medial) y A3 (fracturas trimaleolares).
- **Tipo B:** Corresponde a fracturas transindesmales. La articulación tibioperonea puede estar comprometida. Se subdividen en B1 (fracturas aisladas del maléolo lateral),

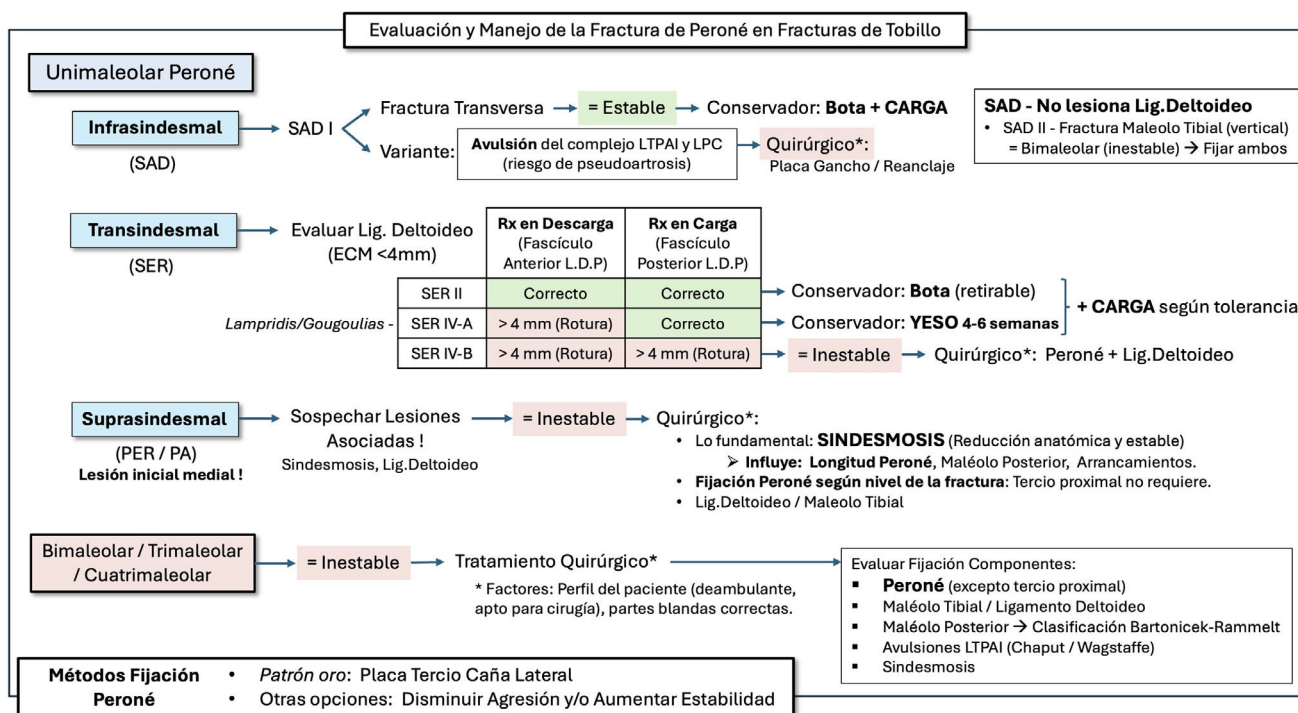


Figura 1 Algoritmo de evaluación y manejo de las fracturas de peroné en fracturas de tobillo.

B2 (asocian lesión medial) y B3 (asocian lesión medial y posterolateral).

- **Tipo C:** Corresponde a fracturas suprasindesmales. La lesión puede comprometer significativamente la estabilidad del tobillo. Se subdividen en C1 (fractura simple peroné), C2 (fractura multifragmentaria) y C3 (fracturas de peroné proximal). Todas estas asocian lesiones mediales (óseas o ligamentosas) y/o lesiones del maléolo posterior.

De todas estas fracturas, las más frecuentemente observadas en estudios epidemiológicos son las de tipo B1².

Por otro lado, la *clasificación de Lauge-Hansen*^{16,17} está basada en el mecanismo lesional (posición del pie y la dirección de la fuerza aplicada). Se divide en 4 grupos fundamentales, existiendo dentro de cada tipo varios estadios, progresando las lesiones anatómicas en una secuencia predecible. En orden de frecuencia son:

- **Supinación-rotación externa (SER):**
 - Fractura peroné transindesmal (SER-II).
 - Puede progresar a lesión posterior (SER-III) y finalmente lesión medial (SER-IV).
- **Pronación-abducción (PA):**
 - Lesión medial inicial (fractura maléolo medial o lesión ligamento deltoideo).
 - Puede progresar a fractura conminuta suprasindesmal de peroné.
- **Pronación-rotación externa (PER):**
 - Lesión medial inicial.
 - Puede progresar a fractura simple suprasindesmal de peroné.
- **Supinación-aducción (SAD):**
 - Lesión ligamentosa lateral o fractura transversa infrasindesmal de peroné (SAD I).
 - Puede progresar a fractura trazo vertical maléolo interno con o sin impactación marginal tibia medial (SAD II).

Para este artículo, centrado en las fracturas del maléolo peroneo, seguiremos el esquema basado en el nivel de la fractura según las clasificaciones de Danis-Weber y AO/OTA.

Fracturas infrasindesmales

Las fracturas infrasindesmales de peroné suelen ser fracturas estables que no afectan a la sindesmosis, aunque ocasionalmente pueden asociar lesiones ligamentosas laterales y mediales^{4,18}.

Dentro de la clasificación AO/OTA, las infrasindesmales más frecuentes son las A1 (aisladas): 68,9%, seguidas de las A2 (bimaleolares): 24,8% y por último las A3 (trimalleolares): 6,3%².

Respecto a la clasificación de Lauge-Hansen, las fracturas infrasindesmales corresponden a las de tipo SAD, con una

incidencia entre el 10 y 20%. A su vez, estas se pueden dividir en *SAD I* (fractura transversa de peroné o fractura-avulsión) o *SAD II* (fractura asociada vertical del maléolo interno).

La fuerza deformante comienza cuando el pie se aduce de manera progresiva mientras se encuentra supinado, produciendo inicialmente un fallo en la columna lateral cuando sobrepasa los 30-45°, desarrollando una rotura del ligamento tibioperoneo anteroinferior (LTPAI) y peroneocalcáneo y/o un trazo transversal del peroné distal (SAD I). Si la lesión progresa, se produce una rotación externa y un varo del astrágalo que forma una fuerza cizallante que puede terminar en impactación y colapso de la superficie articular medial de la tibia, dejando como resultado final una fractura vertical del maléolo interno (SAD II), sin que exista rotura del ligamento deltoideo¹⁹.

Las fracturas transversas infrasindesmales (*SAD I*) pueden considerarse estables (integridad de la sindesmosis y del complejo medial) si presentan un desplazamiento menor de 2 mm²⁰. Actualmente, se recomienda tratamiento conservador mediante carga precoz según tolerancia con ayuda de una ortesis estabilizadora, tobillera semirrígida o bota tipo cam-walker²¹.

Una variante relevante del SAD I es la *avulsión* del complejo LTPAI y peroneocalcáneo, estando estos ligamentos conectados por unas fibras semicirculares en forma de arco²². Cuando hay un movimiento de inversión forzado, se produce un arrancamiento de estos ligamentos del peroné y una posterior inestabilidad del astrágalo dentro de la mortaja del tobillo. Este fragmento avulsionado, con los ligamentos insertados, tiene una hiper movilidad que al final aumenta el espacio entre el peroné y el fragmento, lo que incrementa el riesgo de pseudoartrosis y cronicidad de esta lesión. Haraguchi et al.²³ encontraron un 35% de pseudoartrosis en pacientes con avulsiones tratadas de manera conservadora. Observaron una gran retracción del fragmento debido a la tracción que ejercían los ligamentos, que terminaba en una separación mayor del fragmento del peroné²³. Por este motivo, la cirugía es una opción viable, reproducible y con buenos resultados posquirúrgicos. Entre los procedimientos disponibles tenemos: la extracción del fragmento óseo y reanclaje de los ligamentos, la síntesis del fragmento con placas y/o tornillos a compresión o las plastias de reconstrucción anatómica en los casos de inestabilidad crónica^{18,23} (fig. 2).

En las *SAD II*, donde existe una fractura vertical del maléolo medial asociada, es recomendable la realización de tomografía computarizada, para descartar una impactación articular de la columna interna, que puede presentarse en el 61-73% de los casos^{18,24}. En este tipo de fracturas, se requiere el tratamiento quirúrgico de ambos maléolos. Para la fijación de la columna medial se recomienda seguir los mismos principios del tratamiento de un pilón tibial, usando placa medial para mejorar el soporte biomecánico, así como conseguir restaurar el colapso articular^{18,25} (fig. 3).

Fracturas transindesmales

Las fracturas transindesmales suponen el 85% de las fracturas de tobillo²⁶. Se producen por un mecanismo rotacional, al aplicarse una fuerza de rotación externa sobre el pie supinado (SER)^{5,17}.

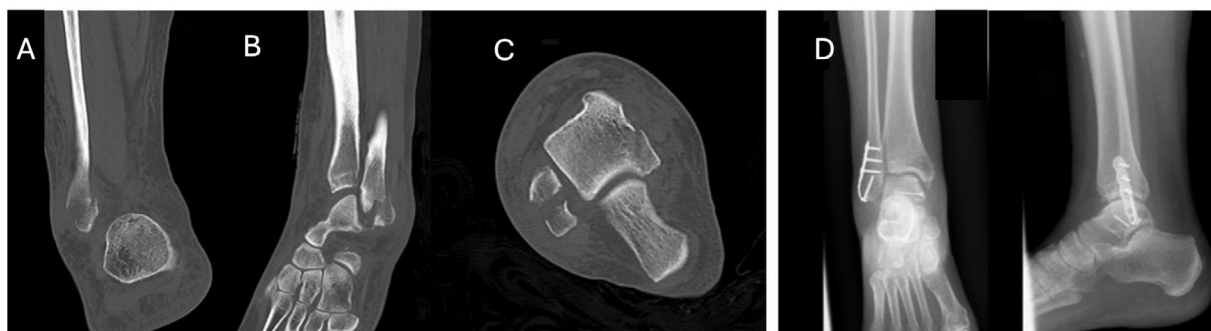


Figura 2 Ejemplo de fractura-avulsión infrasindesmal SAD I tratada mediante placa gancho. A, B, C: TC preoperatoria: fractura-avulsión de peroné distal. D: Radiografía postoperatoria mostrando placa gancho con tornillo interfragmentario de compresión.

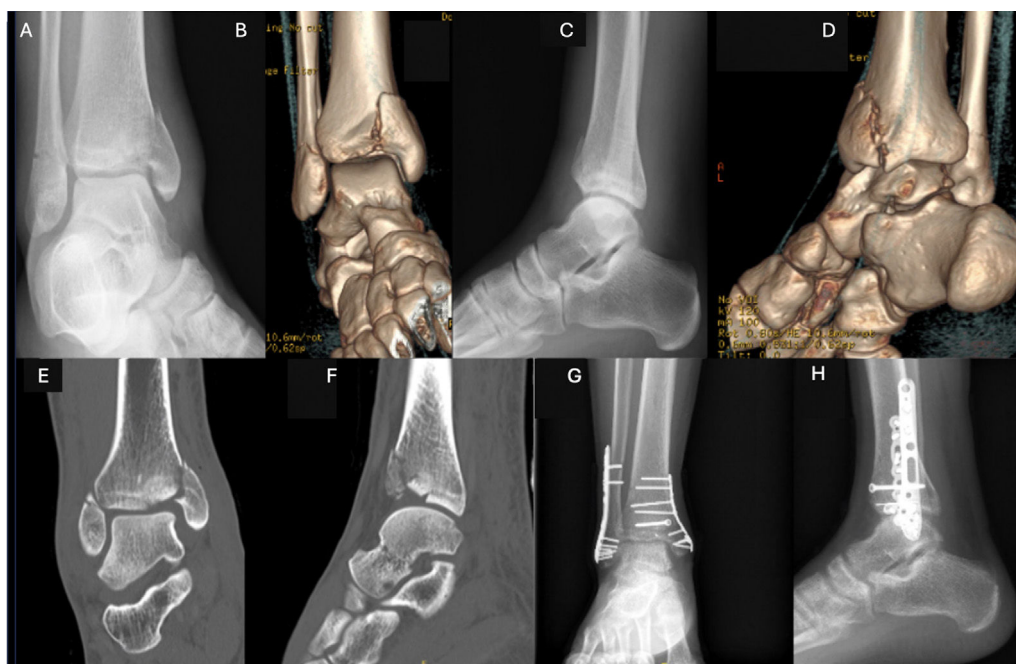


Figura 3 A-D: Ejemplo de fractura transversal del peroné infrasindesmal SAD II con trazo vertical en columna interna. E y F: Imagen de TC mostrando impactación medial y colapso del cartilago articular. G y H: Radiografías postoperatorias mostrando osteosíntesis mediante placa anatómica de peroné, placa antideslizante en columna interna, aguja de Kirschner y tornillo interfragmentario para restaurar la superficie articular.

Siguiendo la clasificación AO/OTA⁵, las 44-B1 serían las más frecuentes (51,8%), seguidas de las 44-B2 (25,3%) y finalmente las 44-B3 (22,9%)².

La lesión comienza en la columna externa, a nivel del ligamento tibioperoneo anterior, se extiende en sentido externo, afectando a la columna lateral, y progresa secuencialmente en dirección posterior, para finalmente producir una lesión medial¹.

Clásicamente, se otorgaba mayor importancia a la lesión de la columna lateral para poder decidir el manejo de estas fracturas^{27,28}. Sin embargo, a día de hoy se sabe que la estabilidad del tobillo depende fundamentalmente de la integridad de la columna medial (ligamento deltoideo y maléolo medial)²⁷⁻²⁹.

Para el manejo correcto de las fracturas tipo SER, es fundamental conocer la anatomía del ligamento deltoideo. Este ligamento está compuesto por 2 fascículos, uno superficial

y uno profundo³⁰. El fascículo superficial resiste la flexión plantar y el valgo del astrágalo respecto a la tibia. El fascículo profundo es el principal estabilizador del deltoideo, resiste sobre todo la rotación externa, así como la traslación lateral y posterior del astrágalo. Está compuesto, a su vez, por 2 partes: el ligamento tibiotalar profundo anterior (LTTPA) y el ligamento tibiotalar profundo posterior (LTTPP). El LTTPP es el protagonista de la estabilidad, se tensa con el pie plantigrado, como ocurre durante la carga, y se relaja en flexión plantar^{30,31}.

Las lesiones tipo SER se dividen en 4 grupos fundamentales:

- **SER-I:** Lesión del LTPAI sin lesión ósea.
- **SER-II:** Fractura oblicua corta de peroné distal sin lesión en la parte interna del tobillo.

- **SER-III:** Lesión asociada del maléolo posterior o del ligamento tibioperoneo posteroinferior (LTPI) debido a una fuerza de rotación progresiva.
- **SER-IV:** Asocian fractura transversa del maléolo interno o lesión del ligamento deltoideo.

En 2017, Gougoulas y Sakellariou, y Lampridis et al.^{4,5} describen una nueva subclasificación de las fracturas tipo **SER IV ligamentosas**, según el grado de afectación del ligamento deltoideo profundo.

- **SER-IV A:** Existe una lesión del fascículo superficial y del LTTPA, mientras que el LTTPP está íntegro, siendo lesiones estables (potencialmente inestables si no se tratan correctamente).
- **SER-IV B:** Hay una rotura completa del ligamento deltoideo (fascículo superficial, LTTPA y LTTPP), resultando en una lesión inestable.

Esta nueva subclasificación proporciona una guía para el manejo de las lesiones tipo **SER IV**, dando la mayor importancia a la integridad del LTTPP para decidir el tratamiento más apropiado en estos subtipos.

En las fracturas tipo **SER**, los signos de inflamación, hematoma y dolor en la región medial del tobillo son poco fiables para predecir la lesión del ligamento deltoideo²⁶. La radiología simple es fundamental para poder sospechar lesiones asociadas mediales, midiendo el espacio claro medial (ECM) desde el maléolo interno al borde medial del astrágalo. Si el ECM es > 4 mm, o 1 mm mayor que el espacio tibio-talar superior, implica una lesión del ligamento deltoideo. Esta valoración diferenciará entre fracturas tipo **SER II** (integridad del ligamento deltoideo) y **SER IV** (lesión del ligamento deltoideo profundo). Las radiografías en descarga, con flexión plantar, realmente evalúan la lesión del LTTPA. Sin embargo, la información de la integridad del LTTPP requiere el uso de la radiografía en carga (a 90° de dorsiflexión). Si no hay aumento del ECM en las radiografías en carga, se considera una fractura **SER IV A** y se clasifica como estable. Por el contrario, si se mantiene aumentado el ECM, implica una lesión del LTTPP y se clasifica como inestable (**SER IV B**)^{4,5} (fig. 1). Estas radiografías en carga se pueden realizar en el servicio de Urgencias, o en consultas (a la semana), dependiendo de la tolerancia al dolor³². Por otro lado, el test de gravedad («gravity test») sobreestima la lesión de la columna medial, por lo que actualmente está en desuso³³. En relación con la lesión de la sindesmosis, se han identificado como posibles predictores la oblicuidad del trazo de fractura de peroné (trazos más largos) y el ensanchamiento del ECM³⁴. La tomografía axial computarizada se recomienda para evaluar escalones articulares, fracturas de maléolo posterior asociadas y evaluación de la sindesmosis³⁵.

Las lesiones **SER I** y **II** pueden ser tratadas de forma conservadora. Específicamente, las lesiones **SER II** se pueden tratar con bota retirable y carga inmediata, dado que la inmovilización se prescribe principalmente para controlar el dolor, y no porque estas fracturas se desplacen con la carga³⁶.

En las fracturas **SER III**, debemos evaluar el tipo de fractura de maléolo posterior. Desde hace varios años se sabe que el tamaño no es determinante para el tratamiento

de estas lesiones posteriores, y que se deben considerar otros factores, como la inestabilidad sindesmal, un escalón articular superior a 1-2 mm, la impactación de la superficie articular tibial y la presencia de fragmentos intercalares³⁷. La clasificación de Bartonicek-Rammelt puede ser útil para la toma de decisiones en estas fracturas de maléolo posterior³⁴.

Las fracturas **SER IV** con lesión ósea medial (bimaleolar o trimaleolar), se consideran lesiones inestables y se recomienda tratamiento quirúrgico. Sin embargo, en el caso de las fracturas **SER IV** con lesión ligamentosa medial, las dividimos, según la lesión o no del fascículo posterior del ligamento deltoideo profundo (LTTPP), en estables (**SER IV A**) e inestables (**SER IV B**)^{4,5}. Las fracturas **SER IV A** pueden ser tratadas conservadoramente, utilizando un yeso de carga a 90°^{4,38} (fig. 4). Es importante destacar que este yeso de carga no debería retirarse ni sustituirse por una bota retirable, ya que la flexión dorsal a 90° facilita que el fascículo anterior del ligamento deltoideo profundo cicatrice en una posición adecuada. Si se utilizara una bota retirable, este ligamento podría curar en una posición incorrecta, lo que podría generar laxitud ligamentosa e inestabilidad del tobillo en flexión plantar. Por esto, las **SER IV-A** son lesiones potencialmente inestables si se tratan de forma incorrecta. Sin embargo, las fracturas **SER IV B** se consideran inestables de entrada y requieren tratamiento quirúrgico del peroné y del ligamento deltoideo (fig. 4). Esto se debe a que el fascículo posterior del ligamento deltoideo profundo no puede cicatrizar por sí solo y necesita reparación³⁶.

Fracturas suprasindesmales

Son aquellas fracturas de peroné producidas por encima de la sindesmosis. Debemos sospechar y descartar siempre una lesión asociada de la columna medial y de la sindesmosis, que implicará una lesión inestable.

Corresponden al tipo C de la clasificación de Weber y, siguiendo la clasificación AO/OTA, las de tipo 44C1 serían las más frecuentes (5,3%), seguidas de las C2 y C3 (3,2 y 3,4% respectivamente)².

Según la clasificación de Lauge-Hansen, suelen aparecer en fracturas tipo pronación-rotación-externa y en fracturas **PA**⁵.

La fuerza deformante comienza cuando se aplica una rotación externa o abducción sobre el pie en pronación. Se lesiona en primer lugar la columna medial, ya sea a nivel óseo o ligamentoso. Si la lesión progresa, la fuerza continúa hacia la parte lateral y acaba provocando una lesión, tanto de los ligamentos de la sindesmosis como del propio peroné, generando una fractura a nivel suprasindesmal⁹. En las lesiones tipo pronación-rotación-externa, la fractura de peroné suele ser simple y en las **PA** suele ser conminuta.

La lesión fundamental en este tipo de fracturas es la afectación sindesmal. La sindesmosis se compone de 3 ligamentos principales: el LTPI, el ligamento tibioperoneo interóseo, que es la parte inferior de la membrana interósea, y el LTPII⁹. Estos confieren un anclaje en 3 puntos entre tibia y peroné que resulta imprescindible para la estabilidad de la mortaja tibio-peroneo-astragalina^{9,39}. Durante la evaluación de una lesión de la *sindesmosis* en la radiografía simple, los siguientes parámetros pueden estar afectados⁴⁰:



Figura 4 Ejemplo de fractura SER II. A: Radiografía sin carga mostrando fractura bilateral transindesmal de peroné. B: Radiografía en carga con ECM mantenido (< 4 mm). Se trató mediante carga inmediata sin inmovilización. C: Radiografía en carga a los 6 meses observando correcta consolidación de la fractura. Ejemplo de fractura SER IV A. D: Radiografía en descarga con aumento del ECM (> 4 mm). E: Radiografía en carga donde se observa reducción del espacio claro medial con la carga a 90°. La fractura se manejó de forma conservadora con un yeso de carga.

Ejemplo de fractura de tobillo SER IV B. F: Radiografía en carga, donde se objetiva apertura del ECM y asimetría de la mortaja (lesión inestable). G: Se indica cirugía realizando reducción abierta y fijación interna con placa y tornillos en peroné y fijación de la sindesmosis mediante sistema dinámico.

- *Disminución de la superposición tibioperonea*: se mide en el punto de máxima superposición. Sugestivo de lesión si es menor de 6 mm en la radiografía anteroposterior o 1 mm en la radiografía de mortaja.
- *Aumento de espacio claro tibioperoneo*: se mide la distancia entre tibia y peroné a 1 cm de la articulación. Sugestivo de lesión si es mayor de 6 mm tanto en la proyección anteroposterior como en la de mortaja.
- *Aumento del ECM*: se mide la distancia entre talus y parte externa del maléolo medial. Sugestivo de lesión si es mayor de 4 mm.

Cuando se produce una fractura por mecanismo de rotación externa, se produce una rotura secuencial de estos ligamentos que empieza por anterior y progresa hacia posterior. La lesión aislada del LTPAI confiere inestabilidad anteroposterior. Si se asocia lesión del ligamento tibioperoneo interóseo, se añade inestabilidad rotacional. Finalmente, la rotura del LTPPI provoca una inestabilidad multidireccional que permite una diástasis franca^{9,40}. Cabe destacar que estas lesiones ligamentosas pueden presentarse como arrancamientos óseos del tubérculo de Chaput (inserción tibial de LTPAI), fragmento de Wagstaffe (inserción fibular de LTPAI) o fragmento de Volkmann (inserción tibial de LTPPI)⁹.

Para el correcto estudio de estas lesiones, se debe incluir una radiografía de toda la tibia, sobre todo si existe sospecha de fractura de *Maissonneuve*. La fractura de Maissonneuve se define como fractura del tercio proximal del peroné combinada, al menos, con rotura del ligamento tibioperoneo anterior y el ligamento interóseo tibioperoneo¹⁰. Para descartar otras lesiones asociadas, como lesión del ligamento deltoideo, fracturas-arrancamientos, o fracturas de maléolo posterior, se recomienda la realización de radiografías en carga, tomografía computarizada, e incluso la artroscopia diagnóstico-terapéutica si se sospechan lesiones de sindesmosis que no están claras en estudios radiológicos¹⁰.

Dada la inestabilidad inherente de estas fracturas, se recomienda tratamiento quirúrgico. El objetivo principal será conseguir una sindesmosis estable con una reducción anatómica del peroné en la incisura fibular. En la osteosíntesis del peroné es fundamental la restauración de la longitud (acortamiento ≥ 2 mm), corregir la rotación externa y la angulación sagital¹⁰. Sin embargo, cuando estas fracturas se localizan en el tercio proximal, no se recomienda su fijación debido al riesgo de lesión del nervio peroneo común¹⁰. Para evaluar la estabilidad de la sindesmosis, las maniobras más utilizadas son el test de rotación externa y el «test del gancho», aunque ninguna de ellas ha demostrado ser completamente fiable^{8,41}. Por este motivo, la valoración de

la estabilidad y la reducción anatómica de la sindesmosis puede requerir visualización directa, ya sea por artroscopia, o mediante abordaje directo por abordaje anterior^{5,42}. Estudios recientes, que evalúan la sindesmosis mediante tomografía computarizada postoperatoria, describen hasta un 40% de malreducciones^{8,43}. La estabilización de la sindesmosis puede realizarse mediante tornillos transindesmales (2 tornillos de 3,5 mm tri o cuatricorticales) o mediante fijación flexible (sistemas dinámicos de botón-sutura)¹⁰.

Por último, con relación a las fracturas de maléolo posterior asociadas, cabe destacar su papel en la estabilidad de la sindesmosis por su inserción del LTPPI. Su osteosíntesis puede tener un papel estabilizador aún mayor que la propia fijación transindesmal⁴⁴. Es por ello que, en fracturas suprasindesmales con fracturas del maléolo posterior asociadas, se recomienda realizar osteosíntesis directa del maléolo posterior como primer paso en el tratamiento quirúrgico, ya que ayudará en gran medida a conseguir una reducción anatómica de la sindesmosis⁴².

Opciones de fijación de fracturas de peroné

El tratamiento estándar o patrón oro para estas fracturas sigue siendo la placa de tercio de caña lateral⁴⁵⁻⁴⁷. Otras opciones de fijación están orientadas a aumentar la estabilidad y/o reducir la agresión de partes blandas^{48,49}. La decisión terapéutica dependerá del tipo de fractura, del estado de partes blandas, de la calidad ósea y del tipo de paciente^{6,20}.

Placas laterales (tercio de caña versus placas bloqueadas)

La fijación con placas laterales puede presentar una tasa de complicaciones de hasta un 30%, siendo la dehiscencia de la herida quirúrgica lo más frecuentemente reportado¹¹. Esto se debe al daño de partes blandas causado por el traumatismo, en un área con cobertura de partes blandas ya limitada. El riesgo aumenta en pacientes ancianos, fumadores y en pacientes con comorbilidades como enfermedad vascular periférica o diabetes¹¹⁻¹³. Para disminuir estas complicaciones, estas placas se pueden implantar mediante técnicas mínimamente invasivas⁴⁸.

Varios estudios que comparan placas de tercio de caña estándar con placas de tercio de caña bloqueadas o con placas anatómicas bloqueadas, no observan diferencias significativas en los resultados clínicos o radiológicos^{48,50-52}, a excepción del aumento en los costes asociados con estas últimas⁴⁵. Por este motivo, muchos autores sugieren individualizar cada caso, reservando el uso de placas bloqueadas para casos con osteoporosis severa, fracturas conminutas o con fragmentos muy distales. La principal ventaja de las nuevas placas anatómicas es permitir una mayor opción de fijación a nivel distal, sobre todo en casos donde la placa convencional no permita implantar al menos 2 tornillos en el fragmento distal^{50,52}.

La combinación de placas laterales con otras técnicas también puede ser una estrategia útil para aumentar la estabilidad. El uso de placas de tercio de caña (bloqueadas o convencionales) o anatómicas bloqueadas, puede combinarse con agujas o tornillos endomedulares. Además, los

tornillos de la placa lateral pueden aumentarse con cemento en pacientes con osteoporosis severa⁶.

Placa posterior antideslizante

Las placas posteriores pueden suponer una ventaja biomecánica para fracturas oblicuas de peroné distal. Esta colocación posterior permite contrarrestar el desplazamiento del fragmento distal hacia proximal y posterior, actuando como un mecanismo antideslizante. Además, esta posición facilita la inserción de un tornillo interfragmentario a través de la placa y permite la colocación de tornillos bicorticales en la región distal, sin riesgo de invadir la articulación^{49,53}.

Comparando con la placa lateral, la placa posterior disminuye el dolor por la prominencia del material de osteosíntesis. Sin embargo, se ha observado una mayor incidencia de irritación de los tendones peroneos y la necesidad de retirar el material de osteosíntesis⁵⁴. Por ello, se recomienda evitar extender el final de la placa más allá del inicio del surco osteosinovial peroneo⁵⁴. Además, Kilian et al.⁵⁵ sugieren evitar colocar el tornillo más distal de la placa para prevenir la tendinopatía de los peroneos. No obstante, si se precisa la colocación de este último tornillo distal, se recomienda no utilizar una dirección oblicua para evitar la prominencia de la cabeza del tornillo⁵⁴.

Para la colocación de estas placas, se puede emplear 2 tipos de abordajes: lateral o posterolateral. El abordaje posterolateral ofrece la ventaja adicional de permitir también la osteosíntesis del maléolo posterior a través de un único acceso quirúrgico⁵⁵.

Doble placa

El sistema de doble placa, combinando placa lateral y posterior, puede estar indicado para casos de fracturas de peroné con gran conminución o con osteoporosis severa, ofreciendo una mayor estabilidad intrínseca⁵⁶. Kwaadu⁵⁷ utiliza 2 placas bloqueadas de bajo perfil, observando excelentes resultados funcionales y una menor incidencia de problemas de intolerancia de la placa posterior. Por otro lado, Vance⁵⁸ emplea la técnica de doble placa utilizando placas de tercio de caña en fracturas conminutas, logrando resultados satisfactorios y proponiendo esta modalidad como una opción económica y estable para este tipo de lesiones.

Tibia pro-fíbula

La técnica de «tibia pro-fíbula» consiste en la colocación de 2 a 4 tornillos transindesmales a través de la placa lateral de peroné, independientemente de si existe o no lesión de la sindesmosis. Esta técnica pretende aumentar la estabilidad aprovechando la tibia como punto de soporte, permitiendo la fijación de los tornillos en 4 corticales. Esta opción resulta especialmente beneficiosa en pacientes con osteoporosis severa o neuropatía diabética, ofreciendo incluso una resistencia suficiente como para permitir la carga inmediata^{3,6}.



Figura 5 A y B: Ejemplo de fractura transindesmal de peroné tratada mediante tornillo endomedular 3,5 mm y tornillo fijando la sindesmosis.



Figura 6 Ejemplo de fractura peroné tratada con clavo endomedular de segunda generación por afectación de partes blandas. A: imagen clínica mostrando lesión severa de partes blandas (herida por fractura abierta). B: Radiografías preoperatorias mostrando fractura bifocal de peroné. C: Radiografías postoperatorias mostrando fijación con clavo de segunda generación y fijación transindesmal con 2 tornillos a través del clavo.

Placas gancho bloqueadas

El uso de placas gancho bloqueadas puede ser de gran utilidad en fracturas-avulsiones distales o para fracturas infrasindesmales conminutas. Un estudio reciente, enfocado en fracturas de pilón tibial con fracturas conminutas de peroné asociadas, compara estas placas gancho con placas no bloqueadas. Los resultados muestran una mejoría funcional significativa con las placas gancho, un menor tiempo de consolidación y una menor incidencia de complicaciones⁵⁹.

Tornillos endomedulares de peroné

Los tornillos endomedulares permiten una menor agresión de partes blandas ofreciendo una estabilidad suficiente en fracturas no conminutas de peroné^{60,61}. Ofrecen ventajas adicionales, como prevenir las molestias causadas por material prominente, evitar la lesión de los tendones peroneos y evitar la penetración intraarticular de tornillos⁶⁰.

En un estudio biomecánico que compara osteosíntesis con placa y tornillo interfragmentario frente al uso de tornillo endomedular, para fracturas de trazo simple, no se encontraron diferencias en la resistencia a la torsión⁶². Giordano, usando técnicas endomedulares (tornillos o clavos), obtuvo resultados excelentes con tasas muy bajas de complicacio-

nes, proponiendo esta técnica como segura y eficaz para casi cualquier patrón de fractura de peroné distal⁶³.

En una revisión sistemática, Loukachov et al. concluyen que el tornillo endomedular es una técnica segura, con tasas bajas de complicaciones de partes blandas, y sin los costes elevados asociados a los clavos⁶⁰. Sin embargo, la desventaja del tornillo intramedular radica en la dificultad para controlar la longitud de peroné en fracturas conminutas, a diferencia de los nuevos clavos endomedulares⁶².

Los tornillos de diámetro de 3,5; 4,2 o 4,5 mm son los más utilizados para esta técnica endomedular⁶⁰. Se puede realizar técnicas de reducción con pinzas percutáneas bajo control fluoroscópico, antes de introducir el tornillo. Idealmente, se prefieren tornillos corticales de 3,5 mm largos, ya que poseen una gran flexibilidad y capacidad para adaptarse al canal medular⁶¹. Además, el tornillo 3,5 mm permite suficiente espacio para combinar la fijación con un tornillo transindesmal percutáneo⁶⁰ (fig. 5).

Clavo endomedular de peroné

Las principales ventajas de esta técnica son similares a las del tornillo endomedular: menor agresión a las partes blandas, menos molestias por material prominente, mayor respeto a la biología ósea y menor tasa de complicaciones^{64–66}.

Los primeros diseños de clavos presentaban complicaciones como migraciones del implante y acortamiento del peroné, además de no permitir fijación proximal. No obstante, los nuevos clavos permiten bloqueos proximales y distales, pudiendo ampliar las indicaciones incluso a fracturas conminutas, consiguiendo mantener la longitud del peroné^{65,66}. Estos nuevos clavos además permiten estabilizar lesiones asociadas de la sindesmosis, pudiendo colocar tornillos o sistemas dinámicos, a través del clavo^{64,65} (fig. 6).

Estudios biomecánicos en cadáver, comparando placas bloqueadas con clavos endomedulares, muestran resultados similares en cuanto a resistencia a la carga y fatiga del implante⁶⁷. Otros estudios describen resultados superiores en la resistencia a la torsión a favor del clavo si se comparan con placas de tercio de caña y tornillo interfragmentario⁶².

Estudios clínicos comparando placas frente a clavos endomedulares de primera generación no encuentran diferencias en cuanto a resultados clínicos o funcionales⁶⁵. No obstante, estudios más recientes comparando clavos de segunda generación con placas refieren resultados superiores a favor de los clavos, con mejores resultados funcionales, menor tasa de infección y menor coste global^{65,68,69}. Algunos autores consideran el clavo endomedular como tratamiento de elección en pacientes de riesgo o lesión severa de partes blandas⁶⁶.

Conclusiones

En la evaluación y el manejo de las fracturas de peroné es fundamental tener en cuenta la estabilidad del anillo del tobillo, considerándose estables si se afecta un solo punto, e inestables si son 2 o más. El enfoque quirúrgico, adaptado a cada tipo de fractura, se centra en restablecer la longitud del peroné, la reconstrucción articular y la estabilidad de la sindesmosis, además de proporcionar una fijación estable con el mínimo daño a las partes blandas que permita una carga precoz. Asimismo, es esencial descartar todas las lesiones asociadas que puedan influir en el tratamiento. Este artículo presenta una revisión exhaustiva del manejo de las fracturas del maléolo peroneo, presenta un algoritmo de decisión y analiza diversas opciones de fijación del peroné, con el objetivo de facilitar la toma de decisiones en esta patología cada vez más frecuente.

Nivel de evidencia

Nivel de evidencia II.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Delaney JP, Charlson MD, Michelson JD. Ankle fracture stability-Based classification: A study of reproducibility and clinical prognostic ability. *J Orthop Trauma*. 2019;465-71.
2. Rydberg EM, Wennergren D, Stigevall C, Ekelund J, Möller M. Epidemiology of more than 50,000 ankle fractures in the Swedish Fracture Register during a period of 10 years. *J Orthop Surg Res*. 2023;18:79.
3. Pearce O, Al-Hourani K, Kelly M. Ankle fractures in the elderly: Current concepts. *Injury*. 2020;51:2740-7.
4. Gougoulas N, Sakellariou A. When is a simple fracture of the lateral malleolus not so simple? *Bone Joint J*. 2017;99-B:851-5.
5. Lampridis V, Gougoulas N, Sakellariou A. Stability in ankle fractures. *EFORT Open Rev*. 2018;3:294-303.
6. Boluda-Mengod J, Muñoz-Ortuz R, Rendón-Díaz D, Ramírez de Paz R, Pais-Brito JL, Herrera-Pérez M. Fracturas osteoporóticas de tobillo: conceptos actuales. *Revista del Pie y Tobillo*. 2018;32:71-80.
7. Stockwell E, Thomas P, Grossman L, Lyden E, Mormino M, Siebler J, et al. Successful outcomes with nonoperative treatment and immediate weightbearing despite stress-Positive radiographs in isolated distal fibula (OTA/AO 44B) fractures. *J Orthop Trauma*. 2024;38:E20-7.
8. Schnetzke M, Vetter SY, Beisemann N, Swartman B, Grütznier PA, Franke J. Management of syndesmotic injuries: What is the evidence? *World J Orthop*. 2016;7:718.
9. Spindler FT, Böcker W, Polzer H, Baumbach SF. A systematic review of studies on the diagnostics and classification system used in surgically treated, acute, isolated, unstable syndesmotic injury: a plea for uniform definition of syndesmotic injuries. *EFORT Open Rev*. 2024;9:16-24.
10. Bartoniček J, Rammelt S, Tuček M. Maisonneuve fractures of the ankle: A critical analysis review. *JBJS Rev*. 2022;10.
11. Varenne Y, Curado J, Asloun Y, Salle de Chou E, Colin F, Gouin F. Analysis of risk factors of the postoperative complications of surgical treatment of ankle fractures in the elderly: A series of 477 patients. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2016;102:S245-8.
12. SooHoo NF, Krenek L, Eagan MJ, Gurbani B, Ko CY, Zingmond DS. Complication rates following open reduction and internal fixation of ankle fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91:1042-9.
13. Lanzetti RM, Lupariello D, Venditto T, Guzzini M, Ponzo A, De Carli A, et al. The role of diabetes mellitus and BMI in the surgical treatment of ankle fractures. *Diabetes Metab Res Rev*. 2018;34:e2954.
14. Meinberg EG, Agel J, Roberts CS, Karam MD, Kellam JF. Fracture and dislocation classification compendium-2018. *J Orthop Trauma*. 2018;32:S1-170.
15. Olczak J, Emilson F, Razavian A, Antonsson T, Stark A, Gordon M. Ankle fracture classification using deep learning: Automating detailed AO Foundation/Orthopedic Trauma Association (AO/OTA) 2018 malleolar fracture identification reaches a high degree of correct classification. *Acta Orthop*. 2020;92:102-8.
16. Lauge-Hansen N. Fractures of the ankle. II. Combined experimental-surgical and experimental-roentgenologic investigations. *Arch Surg*. 1950;60:957-85.
17. Warner SJ, Garner MR, Hinds RM, Helfet DL, Lorch DG. Correlation between the Lauge-Hansen classification and ligament injuries in ankle fractures. *J Orthop Trauma*. 2015;29:574-8.
18. Haller JM, Ross H, Jacobson K, Ou Z, Rothberg D, Githens M. Supination adduction ankle fractures: Ankle fracture or pilon variant? *Injury*. 2020;51:759-63.
19. Ma Z, Zhan J, Zhu N, Zheng L, Hu Y, Liu W, et al. A comparative study of the clinical efficacy of supination-adduction type II ankle fracture surgery based on the medial pilon fracture concept versus the ankle fracture concept. *BMC Musculoskelet Disord*. 2021;22:936.
20. Canton G, Sborgia A, Maritan G, Fattori R, Roman F, Tomic M, et al. Fibula fractures management. *World J Orthop*. 2021;12:254-69.
21. Goost H, Wimmer MD, Barg A, Kabir K, Valderrabano V, Burger C. Fractures of the ankle joint: Investigation and treatment options. *Dtsch Arztebl Int*. 2014;111:377-88.
22. 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;28:8-17.

23. Haraguchi N, Toga H, Shiba N, Kato F. Avulsion fracture of the lateral ankle ligament complex in severe inversion injury. *Am J Sports Med.* 2007;35:1144–52.
24. Githens MF, DeBaun MR, Jacobsen KA, Ross H, Firoozabadi R, Haller J. Plafond malreduction and talar dome impaction accelerates arthrosis after supination-adduction ankle fracture. *Foot Ankle Int.* 2021;42:1245–53.
25. Luo B, Wang Y, Wang D. Effect of buttress plate in Herscovici type D vertical medial malleolar fractures and peripheral fractures: A retrospective comparative cohort study. *J Orthop Surg Res.* 2023;18:411.
26. Holmes JR, Acker WB, Murphy JM, McKinney A, Kadakia AR, Irwin TA. A novel algorithm for isolated Weber B ankle fractures: A retrospective review of 51 nonsurgically treated patients. *J Am Acad Orthop Surg.* 2016;24:645–52.
27. Stufkens SAS, van den Bekerom MPJ, 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;7:73–85.
28. De Krom MA, Kalmet PH, Jagtenberg EM, Hermus JP, van Vugt R, Seelen HA, et al. Diagnostic tools to evaluate ankle instability caused by a deltoid ligament rupture in patients with supination-external rotation ankle fractures: A systematic review and meta-analysis. *Injury.* 2022;53:724–31.
29. Yu T, Zhang Y, Zhou H, Yang Y. Distribution of posterior malleolus fracture lines in ankle fracture of supination-external rotation. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2021;107:103000.
30. Gregersen MG, Fagerhaug Dalen A, Nilsen F, Molund M. The anatomy and function of the individual bands of the deltoid ligament—and implications for stability assessment of SER ankle fractures. *Foot Ankle Orthop.* 2022;7.
31. Chun DI, Kim J, Kim YS, Cho JH, Won SH, Park SY, et al. Relationship between fracture morphology of lateral malleolus and syndesmotic stability after supination-external rotation type ankle fractures. *Injury.* 2019;50:1382–7.
32. Tansey PJ, Chen J, Panchbhavi VK. Current concepts in ankle fractures. *J Clin Orthop Trauma.* 2023;45:102260.
33. 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;38:736–44.
34. Bartoniček J, Rammelt S, Kostlivý K, Vaněček V, Klika D, Trešl I. Anatomy and classification of the posterior tibial fragment in ankle fractures. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2015;135:505–16.
35. Rammelt S, Boszczyk A. Computed tomography in the diagnosis and treatment of ankle fractures. *JBJS Rev.* 2018;6:e7.
36. Rydberg EM, Skoglund J, Brezicka H, Ekelund J, Sundfeldt M, Möller M, et al. Fractures of the lateral malleolus – a retrospective before-and-after study of treatment and resource utilization following the implementation of a structured treatment algorithm. *BMC Musculoskelet Disord.* 2022;23:401.
37. Fernández-Rojas E, Herrera-Pérez M, Vilá-Rico J. Fracturas de maléolo posterior: indicaciones de fijación y vías de abordaje. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2023;67:160–9.
38. McCormack DJ, Solan M, Aziz S, Faroug R, Kirmani S, Wright G, et al. Role of the posterior deep deltoid ligament in ankle fracture stability: A biomechanical cadaver study. *World J Orthop.* 2022;13:969–77.
39. Williams BT, Ahrberg AB, Goldsmith MT, Campbell KJ, Shirley L, Wijedicks CA, et al. Ankle syndesmosis. *Am J Sports Med.* 2015;43:88–97.
40. Edwards GS, DeLee JC. Ankle diastasis without fracture. *Foot Ankle.* 1984;4:305–12.
41. Hallbauer J, Schenk P, Herrmann L, Ullrich BW, Biedermann U, Wildemann B, et al. Objective assessment of syndesmosis stability using the Hook test. *J Clin Med.* 2023;12:4580.
42. Regauer M, Mackay G, Nelson O, Böcker W, Ehrnthaller C. Evidence-based surgical treatment algorithm for unstable syndesmotic injuries. *J Clin Med.* 2022;11:331.
43. Chun D-I, Cho J-H, Min T-H, Park SY, Kim K-H, Kim J-H, et al. Diagnostic accuracy of radiologic methods for ankle syndesmosis injury: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Med.* 2019;8:968.
44. Gardner MJ, Brodsky A, Briggs SM, Nielson JH, Lorich DG. Fixation of posterior malleolar fractures provides greater syndesmotic stability. *Clin Orthop Relat Res.* 2006;447:165–71.
45. Patel R, McCarthy K, Christensen J, Jacobs B, Karsch J, Sephien A, et al. Cost analysis and clinical outcomes of anatomic pre-contoured locking versus conventional plates for distal fibula ankle fractures. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2024;34:959–65.
46. Ahn JH, Cho SH, Jeong M, Kim YC. One-third tubular plate remains a clinically good option in Danis-Weber type b distal fibular fracture fixation. *Orthop Surg.* 2021;13:2301–9.
47. Dhillion MS, Rajnish RK, Kumar P, Sharma S, Singh GP, Srivastava A. A comparison of outcomes of locking versus non-locking plate fixation for the distal fibula fractures: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2024;34:75–89.
48. Huang Z, Liu L, Tu C, Zhang H, Fang Y, Yang T, et al. Comparison of three plate system for lateral malleolar fixation. *BMC Musculoskelet Disord.* 2014;15:360.
49. Minihane KP, Lee C, Ahn C, Zhang LQ, Merk BR. Comparison of lateral locking plate and antiglide plate for fixation of distal fibular fractures in osteoporotic bone: A biomechanical study. *J Orthop Trauma.* 2006;20:562–6.
50. Bilgetekin YG, Çatma MF, Öztürk A, Ünlü S, Ersan Ö. Comparison of different locking plate fixation methods in lateral malleolus fractures. *Foot Ankle Surg.* 2019;25:366–70.
51. Eckel TT, Glisson RR, Anand P, Parekh SG. Biomechanical comparison of 4 different lateral plate constructs for distal fibula fracture. *Foot Ankle Int.* 2013;34:1588–95.
52. Herrera-Pérez M, Gutiérrez-Morales MJ, Guerra-Ferraz A, Pais-Brito JL, Boluda-Mengod J, Garcés GL. Locking versus non-locking one-third tubular plates for treating osteoporotic distal fibula fractures: a comparative study. *Injury.* 2017;48:S60–5.
53. Schaffer JJ, Manoli A. The antiglide plate for distal fibular fixation. A biomechanical comparison with fixation with a lateral plate. *J Bone Joint Surg Am.* 1987;69:596–604.
54. Weber M, Krause F. Peroneal tendon lesions caused by antiglide plates used for fixation of lateral malleolar fractures: The effect of plate and screw position. *Foot Ankle Int.* 2005;26:281–5.
55. Kilian M, Csörgö P, Vajczikova S, Luha J, Zamborsky R. Antiglide versus lateral plate fixation for Danis-Weber type B malleolar fractures caused by supination-external rotation injury. *J Clin Orthop Trauma.* 2017;8:327–31.
56. McKean J, Cuellar DO, Hak D, Mauffrey C. Osteoporotic ankle fractures: An approach to operative management. *Orthopedics.* 2013;36:936–40.
57. Kwaadu KY, Fleming JJ, Lin D. Management of complex fibular fractures: Double plating of fibular fractures. *J Foot Ankle Surg.* 2015;54:288–94.
58. Vance DD, Vosseller JT. Double plating of distal fibula fractures. *Foot Ankle Spec.* 2017;10:543–6.
59. Liu JH, Zhang Q, Wei GH, Liu L, Mu X, Li ML, et al. A retrospective comparison of double-hooked locking plates versus non-locking plates in minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis for the treatment of comminuted distal fibular fractures accompanied by tibial Pilon fractures. *J Orthop Surg Res.* 2023;18.
60. Loukachov VV, Birnie MFN, Dingemans SA, de Jong VM, Schepers T. Percutaneous intramedullary screw fixation of distal fibula fractures: A case series and systematic review. *J Foot Ankle Surg.* 2017;56:1081–6.

61. Ebraheim NA, Vander Maten JW, Delaney JR, White E, Hanna M, Liu J. Cannulated intramedullary screw fixation of distal fibular fractures. *Foot Ankle Spec.* 2019;12:264–71.
62. Smith G, Mackenzie SP, Wallace RJ, Carter T, White TO. Biomechanical comparison of intramedullary fibular nail versus plate and screw fixation. *Foot Ankle Int.* 2017;38:1394–9.
63. Giordano V, Boni G, Godoy-Santos AL, Pires RE, Fukuyama JM, Koch HA, et al. Nailing the fibula: Alternative or standard treatment for lateral malleolar fracture fixation? A broken paradigm. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2021;47:1911–20.
64. Jordan RW, Chapman AWP, Buchanan D, Makrides P. The role of intramedullary fixation in ankle fractures – A systematic review. *Foot Ankle Surg.* 2018;24:1–10.
65. White TO, Bugler KE, Appleton P, Will† E, McQueen MM, Court-Brown CM. A prospective randomised controlled trial of the fibular nail *versus* standard open reduction and internal fixation for fixation of ankle fractures in elderly patients. *Bone Joint J.* 2016;98-B:1248–52.
66. Coifman O, Bariteau JT, Shazar N, Tenenbaum SA. Lateral malleolus closed reduction and internal fixation with intramedullary fibular rod using minimal invasive approach for the treatment of ankle fractures. *Foot Ankle Surg.* 2019;25:79–83.
67. Carter TH, Wallace R, Mackenzie SA, Oliver WM, Duckworth AD, White TO. The fibular intramedullary nail versus locking plate and lag screw fixation in the management of unstable elderly ankle fractures: A cadaveric biomechanical comparison. *J Orthop Trauma.* 2020;34:E401–6.
68. Walsh JP, Hsiao MS, LeCavalier D, McDermott R, Gupta S, Watson TS. Clinical outcomes in the surgical management of ankle fractures: A systematic review and meta-analysis of fibular intramedullary nail fixation vs. open reduction and internal fixation in randomized controlled trials. *Foot Ankle Surg.* 2022;28:836–44.
69. Schumann J, Burgess B, Ryan D, Garras D. A retrospective analysis of distal fibula fractures treated with intramedullary fibular nail fixation. *J Foot Ankle Surg.* 2023;62:737–41.