



## Fractura trimaleolar, revisión de la literatura

### Trimalleolar fracture, a literature review

<sup>1</sup>**Dr. Carlos Eduardo Ugalde Ovares**

Hospital San Juan de Dios, San José, Costa Rica

 <https://orcid.org/0000-0001-7488-1427>

<sup>2</sup>**Dr. José Pablo Madrigal Calderón**

Investigador independiente, San José, Costa Rica

 <https://orcid.org/0000-0001-8627-0623>

<sup>3</sup>**Dra. Adriana Carolina Masis Marroquín**

Investigadora independiente, San José, Costa Rica

 <https://orcid.org/0000-0002-9910-0719>

<sup>4</sup>**Dr. Javier Camacho Quesada**

Investigador independiente, San José, Costa Rica

 <https://orcid.org/0000-0001-5266-6005>

Recibido  
22/04/2022

Corregido  
10/05/2022

Aceptado  
20/05/2022

### RESUMEN

Las fracturas trimaleolares representan el 7%-11% de las fracturas de tobillo y generalmente son causadas por traumas de alta energía. Son fracturas inestables que requieren reparación quirúrgica en la mayoría de los casos pues se asocia con un mejor resultado funcional por lo que se debe considerar en todos los pacientes, incluso en aquellos con comorbilidades. En este tipo de fracturas el compromiso del maléolo posterior es el componente de mayor complejidad y se asocia a un peor pronóstico. El manejo de este tipo de fracturas aún es controversial, principalmente en cuanto al orden de la reparación de los maléolos y en los materiales de fijación que deben utilizarse.

**PALABRAS CLAVE:** fracturas de tobillo; articulación del tobillo; fijación interna de fracturas.

### ABSTRACT

Trimalleolar fractures account for 7%-11% of ankle fractures and are generally caused by high-energy trauma. They are unstable fractures that require surgical repair in most cases as it is associated with a better functional outcome, so it should be considered in all patients, even those with comorbidities. In this type of fracture, the posterior malleolus compromise has the

highest complexity, and it is associated with a worse prognosis. The management is still controversial, especially regarding the order in which malleolus should be repaired and the fixation materials to be used.

**KEY WORDS:** ankle fractures; ankle joint; fracture fixation, internal.

<sup>1</sup>Médico especialista en Ortopedia y Traumatología graduado de la Universidad de Costa Rica (UCR). Cod [MED10651](#). Correo electrónico: [drCarlosugalde@gmail.com](mailto:drCarlosugalde@gmail.com)

<sup>2</sup>Médico general, graduado de la Universidad de Costa Rica (UCR). Correo: [jomaca96@gmail.com](mailto:jomaca96@gmail.com)

<sup>3</sup>Médica general, graduada de la Universidad de Costa Rica (UCR). Cod [MED 17290](#). Correo: [adrimasism@hotmail.com](mailto:adrimasism@hotmail.com)

<sup>4</sup>Médico general, graduado de la Universidad de Costa Rica (UCR). Correo: [jcamacho0495@gmail.com](mailto:jcamacho0495@gmail.com)

## INTRODUCCIÓN

Las fracturas trimaleolares son aquellas en las que hay compromiso del maléolo lateral de la fíbula y maléolo medial y posterior de la tibia. Es un tipo de fractura infrecuente, que representa 7%-11% de las fracturas de tobillo (1,2). El manejo del maléolo posterior (MP) es de las partes más complejas de este tipo de lesión y rara vez se fractura de manera aislada. Esta estructura anatómica también se conoce con el nombre de triángulo de Volkmann (1,3). El compromiso del MP en las fracturas maleolares ocurre hasta en un 50% de los casos y se asocia a un peor pronóstico (4). El manejo asociado a estructuras mediales y laterales está bien establecido, sin embargo, el manejo de fracturas del maléolo posterior aún es controversial (5).

La incidencia es mayor en mujeres entre los 75-84 años, por el riesgo de caídas y en hombres de mediana edad, con mayor exposición a trauma de alto impacto. Dado el incremento de accidentes de tránsito, así como traumas de mayor energía, es relativamente frecuente valorar fracturas que comprometan la epífisis distal de la tibia, (1) por lo que el objetivo de la presente revisión es brindar una guía a los especialistas en el área para realizar un adecuado diagnóstico, clasificación y manejo de estas lesiones, que permitan definir un adecuado planeamiento

quirúrgico, evolución postoperatoria y pronóstico.

## METODOLOGÍA

Se realizó una búsqueda avanzada en diferentes bases de datos tales como The New England Journal of Medicine, ClinicalKey, PubMed, Elsevier, ScienceDirect y SpringerLink, con el fin de obtener, revisar y analizar las referencias bibliográficas de mayor relevancia en esta patología; la selección se centró en artículos de no más de 5 años de antigüedad, sin embargo, se seleccionaron un total de 15 artículos de más de 5 años de antigüedad por su gran aporte a la presente revisión. Para tal búsqueda se utilizaron palabras clave tales como: “trimaleolar”, “fractura”, “maléolo”, “talocrural”, en combinación con términos como “epidemiología”, “diagnóstico”, “manejo”, “pronóstico”, de manera que fue posible obtener una amplia selección de la información centrada en recursos relevantes como guías de manejo, reportes de caso y revisiones bibliográficas, tanto en español como en inglés. Se revisaron un aproximado de 80 artículos y se seleccionaron un total de 50 artículos para la elaboración de esta revisión. Se utilizaron artículos enfocados en población adulta y se excluyeron aquellos centrados en población pediátrica.

## ANATOMÍA

La articulación talocrural comprende la unión de tres estructuras óseas: el extremo distal de la tibia y la fibula y la tróclea del astrágalo. La tibia y la fibula están unidos en su extremo distal a través de una sindesmosis, en la que interactúan la membrana interósea y los ligamentos tibiofibulares anterior, posterior y transversal. En ambos lados de la articulación existen ligamentos que brindan estabilidad; el ligamento talofibular anterior, el ligamento calcáneo fibular y el ligamento talofibular posterior dan soporte lateralmente, mientras que el ligamento deltoideo y el ligamento calcaneonavicular plantar lo hacen en la región medial (6).

El maléolo posterior está separado del maléolo medial por el surco maleolar, que contiene al tendón del músculo tibial posterior.

En la porción lateral del maléolo posterior, existe una prominencia ósea llamada el tubérculo posterior, que forma parte de la incisura fibular de la tibia; además, da origen al ligamento tibiofibular posterior y refuerza la cápsula articular posterior. Dado lo anterior, el maléolo posterior contribuye significativamente a la estabilidad y transferencia de carga hacia el tobillo (7,8).

El compromiso óseo durante un trauma por lo general se relaciona con compromiso vascular.

En el tobillo y pie existen 6 angiosomas que permiten establecer con facilidad las áreas lesionadas posterior a una fractura de tobillo. Estos angiosomas se originan de las arterias tibial anterior, posterior y fibular. Las arterias calcánea medial, plantar lateral y plantar medial corresponden a las tres ramas principales de la arteria tibial posterior; el angiosoma de la rama calcánea medial abarca la superficie medial y plantar del talón, la rama plantar medial abarca la región del dorso del pie y la rama plantar lateral el

borde externo del mediopie y la cara plantar del antepie. Las dos ramas de la arteria fibular que conforman los angiosomas del pie corresponden a la rama calcánea lateral y la rama perforante anterior, y suplen la región anterolateral del tobillo y el retropié. Por su parte, la arteria tibial anterior irriga la zona anterior del tobillo y la arteria pedia vasculariza el dorso del pie (9). Conocer detalladamente la anatomía vascular del tobillo y pie es indispensable, debido a que en una intervención quirúrgica se debe evitar dañar estas estructuras.

Los angiosomas, además, permiten reconocer patrones de isquemia postquirúrgica, de modo que facilitan una pronta reparación y restauración del flujo sanguíneo (10).

## CLASIFICACIÓN

Existen diversas clasificaciones de fracturas trimaleolares, entre ellas se encuentran la clasificación de Haraguchi, la clasificación de Mason y la clasificación de Bartonicek - Rammelt, esta última se relaciona con el mecanismo de trauma, podría guiar el tratamiento y tiene valor pronóstico significativo (4).

### Clasificación de Haraguchi y clasificación de Mason

La clasificación de Haraguchi, la cual se observa en la **tabla 1**, se basa en imágenes tomográficas y describe tres tipos de fracturas. La clasificación de Mason (**tabla 2**) se obtuvo de la observación prospectiva de 121 pacientes con fractura de MP y corresponde a una modificación aplicada a la clasificación de Haraguchi. Se basa en el mecanismo de fractura y la severidad de la misma, por lo que sirve de guía para determinar el abordaje quirúrgico indicado. Existe una equivalencia entre las fracturas

tipo 1, 2A y 2B de la clasificación de Mason y las fracturas tipo 3, 1 y 2 de la clasificación de Haraguchi, respectivamente; sin embargo, la clasificación de Mason añade la

fractura completa del pilón tibial como su tipo 3, variante ausente en la clasificación de Haraguchi (11,12).

Tipo	Definición	Incidencia (%)
1	El trazo de la fractura es oblicuo posterolateral	67
2	Involucra la parte posterior del maléolo medial, puede estar formado por uno o dos fragmentos.	19
3	Compromete pequeños fragmentos de la cortical posteromedial.	14

Fuente: Bartonicek J, Rammelt S, Tucek M. Posterior Malleolar Fractures: Changing concepts and recent developments. *Foot Ankle Clin N Am.* 2016; 22(1):125-145.

Tipo	Definición	Mecanismo	Incidencia (%)
1	Fragmento primario de fractura es extra-articular; la tracción generada por el ligamento tibiofibular posterior provoca una avulsión de la corteza tibial posterior	Fuerza rotacional mientras el tobillo se encuentra en plantarflexión sin carga sobre el astrágalo	34
2	Fragmento primario de fractura se encuentra en el triángulo posterolateral de la tibia	2A: fuerza rotacional aplicada sobre el tobillo en posición neutra con el astrágalo cargado. 2B: un segundo fragmento posteromedial se forma si el astrágalo continúa rotando, usualmente a 45° del primer fragmento.	45 (2A: 55%; 2B: 45%)
3	El trazo de fractura es coronal e involucra todo el pilón tibial	Carga axial con el tobillo en plantarflexión	21

Fuente: Mason LW, Marlow WJ, Widnall J, et al. Pathoanatomy and Associated Injuries of Posterior Malleolus Fracture of the Ankle. *Foot Ankle Int.* 2017; 38(11): 1229-1235

## **Clasificación de Bartonicek y Rammelt**

Esta clasificación es el resultado del análisis de una población de 141 pacientes con fracturas de tobillo Weber B o C asociadas a fractura del maléolo posterior, basado en imágenes tomográficas 3D. Se centra en constantes anatómicas, con énfasis en el compromiso de la incisura fibular (7).

- Tipo 1: fragmento extra incisural. Corresponde a una fractura extraarticular y representa el 8% de los casos.
- Tipo 2: trazo posterolateral. Es el patrón más frecuente, representa un 52% de los casos.
- Tipo 3: fragmento posteromedial en dos partes. En algunos casos, se puede observar en la proyección anteroposterior (AP) el “flake fragment sign”, que corresponde a un doble contorno del maléolo medial. Representa el 28%.
- Tipo 4: trazo triangular posterolateral largo, sin presencia de fragmentos intercalados. Corresponde al 9% de los casos.
- Tipo 5: fractura irregular osteoporótica. En estos casos no fue posible clasificar la fractura según los criterios previos, debido a gran conminución de fragmentos, probablemente secundario a osteoporosis. Representa el 3% de los casos (mujeres, con edad media de 70 años).

## **DIAGNÓSTICO**

Las fracturas de tobillo corresponden a uno de los principales motivos de consulta del servicio de emergencias y comúnmente se

generan por traumas de alta energía. Inicialmente se realiza un examen físico completo, para establecer la condición general del paciente y descartar otras lesiones. Es importante evaluar los tejidos blandos del sitio de la lesión, el grado de edema, áreas de equimosis y deformidades visibles. Se debe evaluar el compromiso neurovascular mediante la presencia del pulso pedio y tibial posterior, así como la examinación sensorial y motora (13). Es importante tomar en cuenta comorbilidades como osteoporosis, diabetes mellitus y obesidad que pueden influenciar la recuperación y el resultado funcional (1).

Radiografías con proyección AP, mortaja y lateral deben ser realizadas ante la sospecha de fractura de tobillo. El compromiso del MP se evalúa en la vista lateral con mayor facilidad, mientras que en la proyección AP se detecta de manera indirecta mediante el signo “flake fragment sign” o “spur sign” que corresponde a un doble contorno del maléolo medial (7,14). Sin embargo, la evaluación de fracturas de tobillo que involucran MP usando únicamente radiografías es compleja, Bartonicek y colaboradores evaluaron el MP en 137 fracturas de tobillo con uso de radiografías simples y determinaron que este método de diagnóstico por sí solo es insuficiente para evaluar la morfología y el tamaño del fragmento posterior en fracturas trimaleolares (15).

La evaluación mediante tomografía axial computarizada (TAC) corresponde al método de elección, debido a que logra determinar de una manera más precisa el tamaño de la fractura, la congruencia articular, el grado de desplazamiento, la geometría y la presencia de fracturas conminutas.

Estas características, específicamente para el maléolo posterior, se visualizan mejor en

TAC en comparación con radiografías convencionales (5). La TAC es especialmente útil para el planeamiento del manejo de la fractura, debido a que puede influir en la modalidad de fijación de la fractura y la elección del abordaje quirúrgico (5,16).

## MANEJO

Las fracturas trimaleolares son fracturas inestables que suelen tener un peor pronóstico que las fracturas que no involucran el MP. Existen ciertos factores que pueden determinar el resultado obtenido en estos casos tales como el tamaño del trazo de fractura en el MP, la reducción anatómica de la superficie articular, la estabilidad de la sindesmosis y la técnica quirúrgica utilizada (1,5).

Existen diferentes abordajes quirúrgicos que se pueden utilizar para la reparación de las fracturas trimaleolares, entre ellos el posterolateral, posteromedial y posteromedial modificado (MPM, por sus siglas en inglés).

Assal y colaboradores compararon el porcentaje de exposición del extremo distal y posterior de la tibia utilizando tres técnicas quirúrgicas distintas; con el abordaje posterolateral se logró visualizar 40% de superficie, mientras que, con los abordajes posteromedial y posteromedial modificado, se obtuvo 64% y 91% respectivamente (17). Pese a lo anterior, la selección de la técnica quirúrgica va a depender del tamaño, la localización y orientación del fragmento posterior (18).

Zhong y colaboradores realizaron un estudio para comparar la efectividad del abordaje posteromedial y el posterolateral, obteniéndose como resultado que ambas técnicas tienen resultados clínicos y radiográficos similares (19).

Se recomienda realizar un planeamiento tomográfico prequirúrgico para seleccionar de una manera más acertada el abordaje, lograr la mejor exposición de la fractura y minimizar las complicaciones (20).

## TÉCNICAS QUIRÚRGICAS

### Abordaje posterolateral

El abordaje posterolateral es útil en la mayoría de los casos que muestran compromiso posterior, especialmente en fracturas tipo 1 de Haraguchi o tipo 2A de Mason (21,22). Sin embargo, cuando el trazo de fractura es extenso y hay compromiso posteromedial, resulta complicado acceder al fragmento medial desde este abordaje y requiere una combinación con el abordaje posteromedial (20).

En este abordaje se coloca al paciente en decúbito prono y se realiza una incisión entre el borde lateral del tendón de Aquiles y el borde posteromedial de la fibula. Se realiza una disección cuidadosa del nervio sural, para posteriormente exponer la fascia de los peroneos, que al abrirse de manera longitudinal muestra los tendones de los músculos peroneo largo y peroneo corto. Ambos tendones se separan lateralmente para acceder a la fascia del músculo flexor largo del primer dedo, donde se debe hacer otra incisión para separar el músculo de la membrana interósea y de la porción distal de la tibia, con cuidado de no lesionar la arteria fibular y sus ramas laterales (23).

El ligamento tibiofibular posterior se observa en este momento. Una vez reflejado el vientre del músculo flexor largo del primer dedo se visualiza el maléolo posterior y es posible identificar el trazo de fractura (24).

Durante la reparación de la fractura posterior, primero se deben eliminar restos

óseos intraarticulares que bloqueen una adecuada reducción. Se debe llevar el tobillo a la máxima dorsiflexión, para reducir el trazo por medio de ligamentotaxis y colocar agujas de Kirschner para mantener la reducción. A través de fluoroscopia se verifica si las agujas de Kirschner se colocaron adecuadamente. Se puede fijar el fragmento posterior utilizando tornillos o por medio de una placa (24).

La reparación del maléolo lateral se realiza a través de la misma incisión. La reducción de la fractura se hace mediante tornillos y/o una placa de soporte (25).

Por último, se debe reparar el maléolo medial, un asistente debe sostener la pierna del paciente con la rodilla en flexión de 90°, posición en la cual se puede realizar el abordaje medial estandarizado con 2 tornillos maleolares, con tornillos canulados parcialmente roscados o con bandas de tensión, según el patrón de la fractura (25,26).

### **Abordaje posteromedial**

Esta técnica se emplea en fracturas que presentan trazos más mediales como el tipo 2 de la clasificación Haraguchi y 2B de la de Mason (21,22).

En esta técnica el paciente se coloca en posición prona y se realiza la incisión entre el margen posterior del maléolo medial y el borde medial del tendón de Aquiles, que corresponde al intervalo entre los angiosomas de las arterias tibial anterior y posterior (27). Una vez reflejado hacia lateral el músculo flexor largo de los dedos y hacia medial el músculo tibial posterior, se logra visualizar hasta un 64% del pilón tibial. Por el compromiso del maléolo medial, se debe extender hacia distal la incisión y retraer hacia lateral el tendón del músculo tibial

posterior y el músculo flexor largo del primer dedo (20).

Se realiza la reducción mediante la colocación de agujas de Kirschner, justo como se describió en el abordaje posterolateral y se evalúa mediante fluoroscopia y se estabilizan los fragmentos con placas de sostén y/o tornillos (27). Sin embargo, a través de esta técnica resulta difícil acceder a la fractura del maléolo lateral, por lo que se necesita de otra incisión en la parte lateral del tobillo. En estos casos se propone la combinación simultánea del abordaje posteromedial con el posterolateral en un mismo tiempo quirúrgico (28).

### **Abordaje posteromedial modificado**

Se coloca al paciente en posición prona, se realiza una incisión de 10 cm aproximadamente, 1 cm medial al tendón de Aquiles. Se refleja hacia lateral el tendón de Aquiles y el músculo flexor largo del primer dedo. Mediante esta técnica se obtiene una visualización del pilón tibial de hasta 91% y se pueden reparar con placas tanto las fracturas del segmento posterolateral como del posteromedial. Si hay compromiso del maléolo medial, se extiende la incisión distalmente y se refleja hacia lateral el tendón del músculo tibial posterior, el músculo flexor largo de los dedos y el músculo flexor largo del primer dedo, lo que permite una adecuada visualización del maléolo medial (20). Este abordaje permite colocar placas directamente en la parte posterior del extremo distal de la tibia (29). En el estudio realizado por Meulenkamp y colaboradores se demostró que el abordaje MPM permite obtener mayor exposición del MP, más espacio para instrumentación, más acceso posteromedial y un acceso posterolateral que es similar en comparación con un abordaje posterolateral (30).

## **Orden de reparación**

No hay un consenso sobre cuál fractura debe reducirse inicialmente. Algunos estudios mencionan que debe repararse primero el maléolo lateral, argumentando que restaurar primero la longitud fibular facilita la reparación del MP debido a que estabiliza el tobillo y mediante ligamentotaxis reduce la fractura posterior a través del ligamento tibiofibular posterior (5). Otros autores, por su parte, recomiendan fijar el MP antes que el lateral, dado que permite una mayor movilización, y la osteosíntesis del maléolo lateral no impide comprobar si la reducción del MP fue correcta (23). Por lo anterior, se recomienda tomar esta decisión analizando cada caso individualmente (5).

## **Materiales de fijación**

En cuanto al material a utilizar para la fijación, biomecánicamente, la placa es superior a los tornillos, debido a que brinda mayor soporte, mayor estabilidad y alcanza una reducción anatómica adecuada con más frecuencia, además, con el uso de placa hay un menor grado de desplazamiento de la fractura independientemente del tamaño de trazo de fractura. Sin embargo, tiene la desventaja de que si no fue previamente doblada de manera anatómica puede llegar a protruir su porción distal, así como generar adherencias postoperatorias del vientre del músculo flexor largo del primer dedo. Por esta razón algunos autores prefieren utilizar únicamente tornillos con arandelas, sin embargo, se debe considerar que la resistencia de la reducción utilizando placas es mayor (24,27,31).

Kalem y colaboradores realizaron un estudio retrospectivo donde observaron mejores resultados radiológicos y funcionales con la colocación PA de los tornillos y con el uso de placas en comparación a la colocación de

tornillos en dirección AP, para la reducción del fragmento posterior. La diferencia observada entre la colocación PA y placa no fue estadísticamente significativa. Por otra parte, Xu y colaboradores realizaron un estudio donde no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre una colocación AP y una PA, debido a que obtuvieron resultados radiológicos y funcionales similares (32,33).

## **CUIDADOS POSTQUIRÚRGICOS**

A los pacientes sometidos a cirugía de tobillo por fracturas trimaleolares se les coloca inmovilización por 2 semanas con el tobillo en posición neutra para disminuir el dolor postoperatorio y promover la curación de tejidos blandos. Deben mantenerse por seis semanas sin apoyar la extremidad afectada, además, de seguir un protocolo de ejercicios para la movilidad del tobillo. Idealmente, se debe asignar una cita de seguimiento a las 6 semanas postoperatorias, con radiografías control; en ese momento se puede considerar comenzar el apoyo de la extremidad con equipo de apoyo (18,25). Cuando se observa una consolidación clínica y radiológica se puede apoyar la extremidad con libertad, dicha consolidación ocurre en 12-16 semanas en promedio, según las observaciones realizadas por Gawali y colaboradores (34).

## **PRONÓSTICO**

En los últimos años ha aumentado la incidencia de fracturas bimalleolares y trimaleolares en los adultos mayores, debido al aumento en la expectativa de vida. Se han visto resultados excelentes con la reparación quirúrgica, sin embargo, en esta población debido a comorbilidades como diabetes mellitus, osteoporosis, enfermedad vascular periférica y cardiopatías, no es posible

establecer un pronóstico postquirúrgico tan preciso como en la población joven. (35) Por otra parte, la fractura de tobillo que involucra el MP, también tiene un pico de incidencia en personas deportistas jóvenes; Hong y colaboradores realizaron un estudio en una población con promedio de edad de 40 años, donde evaluaron la cantidad de pacientes que lograron volver a practicar deportes posterior a la corrección quirúrgica de fracturas bimaleolares y trimaleolares (no hubo diferencia estadísticamente significativa en la tasa de retorno al ejercicio y resultados funcionales entre estos dos tipos de fractura) y obtuvieron que solo un 18.2 % no lograron el retorno al ejercicio (36).

El pronóstico de las fracturas trimaleolares varía entre individuos, Testa y colaboradores realizaron un estudio donde describen factores que se asocian con un peor pronóstico en pacientes con este tipo de fracturas, entre ellos edad mayor a 61 años, índice de masa corporal >40, clasificación ASA >1, fractura Danis-Weber tipo C y fractura con dislocación (37). Los resultados funcionales de la reparación quirúrgica de fracturas trimaleolares se puede evaluar mediante diferentes escalas, entre ellas la escala de Olerud y Molander y la escala de AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society) (38,39).

La escala del tobillo de Olerud y Molander consiste en un cuestionario que evalúa nueve factores distintos, el cual es completado por el paciente, en el que se evalúa el resultado funcional posterior a la reparación de una fractura de tobillo. Es una escala subjetiva sobre el proceso de recuperación del paciente. Los resultados van desde 0 (totalmente incapacitado) hasta 100 (completamente funcional) (38,40). Los resultados se interpretan como excelente (puntuación >90), bueno (puntuación 61-90),

regular (puntuación 31-60) y malo (puntuación <30) (41,42).

Mason y colaboradores realizaron un estudio donde participaron 50 pacientes con los distintos tipos de fractura de la clasificación de Mason donde correlacionaron los resultados funcionales con la clasificación de Olerud y Molander 17 pacientes presentaron fractura tipo 1 y obtuvieron 75.9 de promedio en el puntaje de la clasificación, 12 pacientes asociaron fractura tipo 2A y un promedio de 75.0, 10 pacientes presentaron fractura tipo 2B y 11 pacientes fractura tipo 3, con promedios de 74.0 y 70.5 respectivamente. Como puntaje promedio de los 50 pacientes se obtuvo un valor de 74.1 (22).

La escala de AOFAS es ampliamente utilizada en patologías del tobillo y pie. Esta es una escala funcional que consiste en una combinación de la percepción subjetiva del paciente sobre el dolor y función de la extremidad y de la evaluación del médico de la marcha, rangos de movimiento y alineación (39,43). Se subdivide en tres subtítulos que son: dolor, función y alineación.

A su vez, la función se evalúa mediante la limitación para actividades diarias, el requerimiento de apoyo, el tipo de calzado requerido, la distancia máxima que puede recorrer, entre otros (44,45).

Se puede obtener un puntaje máximo de 100 puntos. Los resultados obtenidos pueden ser: excelente (puntuación entre 90-100), bueno (puntuación 75-89), aceptable (puntuación 51-74), malo (puntuación 0-50). En un estudio retrospectivo realizado por Xu y colaboradores se analizaron 102 casos de fracturas de tobillo con compromiso del maléolo posterior para evaluar los resultados funcionales según diferentes escalas, entre ellas la escala AOFAS. El estudio incluyó 41 hombres y 61 mujeres, con edad promedio de 43.4 años, a los cuales se les dio un

seguimiento entre los 6.9 y 102.3 meses. Se obtuvo un promedio de 95.9 con la escala AOFAS; 70 casos con un resultado excelente, 24 con resultado bueno y 8 con resultado aceptable (33).

## COMPLICACIONES

El manejo oportuno de pacientes que presentan fracturas trimaleolares es de suma importancia para evitar la instauración de complicaciones a corto y largo plazo. Se ha visto que en fracturas de MP en las que el tamaño del trazo es menor al 25%, presentan mejores resultados postquirúrgicos (46).

La importancia de la intervención quirúrgica en las fracturas trimaleolares radica en que, si no se realiza en un corto periodo de tiempo posterior al evento, puede asociar complicaciones como pérdida del cartílago articular, que puede culminar en artritis (incluso en fracturas con trazos pequeños), síndrome compartimental si se trata de una fractura que compromete fascia, músculo o piel y compromiso vascular o nervioso (1,47).

Las complicaciones mayores postquirúrgicas corresponden a aquellas que requieren algún tipo de intervención. A corto plazo y con mayor prevalencia se mencionan: osteosíntesis insuficiente, necrosis de tejidos blandos, osteítis, trombosis venosa profunda, atrofia muscular, déficit sensorial, y la infección post operatoria. Esta última representa la complicación más común, con una prevalencia de 1% a 8% de los casos, y está asociada a factores predisponentes como edad avanzada, fumado, diabetes mellitus, fracturas abiertas y alcoholismo (48).

A largo plazo, la principal complicación de las fracturas trimaleolares es la artritis postraumática (21).

Dentro de los síntomas se mencionan: dolor tipo difuso, de variable intensidad y duración, exacerbado por el movimiento de la articulación; tumefacción al final del día, especialmente si se realizaron actividades donde se debía levantar peso; rigidez, comúnmente después de largos periodos de inactividad y que va aumentando en intensidad conforme progresa el tiempo y disminución del rango de movimiento. (49,50).

Algunas opciones de manejo conservador son el uso de antiinflamatorios no esteroideos, zapatos ortopédicos; como alternativas quirúrgicas se proponen la artroplastia y artrodesis (21).

## CONCLUSIONES

El abordaje de los pacientes que se presentan al servicio de emergencias con fractura trimaleolar se debe realizar mediante una historia clínica y examen físico que permitan un diagnóstico precoz y el manejo adecuado, con el fin de obtener el mejor resultado funcional posible, según sea el caso.

Es muy importante analizar los diferentes abordajes quirúrgicos que se pueden utilizar para la reparación de estas fracturas, dado que un abordaje adecuado y oportuno disminuirá las complicaciones a corto y largo plazo tales como síndrome compartimental, compromiso vascular o nervioso y artritis post traumática. Además, se recomienda el uso de escalas para evaluar la evolución y los resultados funcionales percibidos por los pacientes. Dada la complejidad de este tipo de fractura, en especial el manejo del compromiso del maléolo posterior es importante familiarizarse con las opciones diagnósticas y terapéuticas con el fin de establecer un plan quirúrgico eficaz que le brinde al paciente una evolución

postquirúrgica adecuada, así como un pronóstico funcional favorable.

**Los autores declaran no tener conflicto de interés.**

## REFERENCIAS

1. Stead TS, Pomerantz LH, Ganti L. Acute Management of Trimalleolar Fracture. *Cureus*. 2021; 13(1): e12536. <https://doi.org/10.7759/cureus.12536>
2. Putra FD, Pili M. Management and clinical outcome of trimalleolar fractures of ankle: a case report. *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 2019; 7(11): 6. <https://doi.org/10.1177/2325967119S00473>
3. Bartonicek J, Rammelt S, Kostlivy K, et al. Anatomy and classification of the posterior tibial fragment in ankle fractures. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2015; 135: 505–516. <https://doi.org/10.1007/s00402-015-2171-4>
4. Neumann A, Rammelt S. Ankle fractures involving the posterior malleolus: patient characteristics and 7-year results in 100 cases. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*. 2021. <https://doi.org/10.1007/s00402-021-03875-3>
5. Nasrallah K, Einal B, Shtarker H. Trimalleolar fracture: The endless posterior malleolus fracture debate, to repair or not to repair?. *Orthop Rev (Pavia)*. 2021; 13(1): 8784. <https://doi.org/10.4081/or.2021.8784>
6. Goost H, Wimmer MD, Barg A, et al. Fractures of the ankle joint: investigation and treatment options. *Dtsch Arztebl Int*. 2014; 111(21): 377-88. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2014.0377>
7. Bartonicek J, Rammelt S, Tucek M. Posterior Malleolar Fractures: Changing concepts and recent developments. *Foot Ankle Clin N Am*. 2016; 22(1):125-145. <https://doi.org/10.1016/j.fcl.2016.09.009>
8. Bartonicek J. Anatomy of the tibiofibular syndesmosis and its clinical relevance. *Surg Radiol Anat*. 2003; 25 (5-6): 379-386. <https://doi.org/10.1007/s00276-003-0156-4>
9. Van den Berg JC. Angiosome Perfusion Of The Foot: An Old Theory Or A New Issue? *Seminars in Vascular Surgery*. 2018; 31: 56-65. <https://doi.org/10.1053/j.semvascsurg.2018.12.002>
10. Attinger CE, Evans KK, Bulan E, et al. Angiosomes of the foot and ankle and clinical implications for limb salvage: reconstruction, incisions, and revascularization. *Plast Reconstr Surg*. 2006; 117(7): 261-293. <https://doi.org/10.1097/01.prs.0000222582.84385.54>
11. Mason LW, Marlow WJ, Widnall J, et al. Pathoanatomy and Associated Injuries of Posterior Malleolus Fracture of the Ankle. *Foot Ankle Int*. 2017; 38(11): 1229-1235. <https://doi.org/10.1177/1071100717719533>
12. Haraguchi N, Haruyama H, Toga H, et al. Pathoanatomy of posterior malleolar fractures of the ankle. *J Bone Joint Surg Am*. 2006; 88(5): 1085-92. <https://doi.org/10.2106/JBJS.E.00856>
13. Badawy A, El Ghaffar T, Boteen A. Operative Management of Trimalleolar Fractures. *The Egyptian Orthopedic Journal*. 2019; 54: 41-48. URL del artículo: [https://www.researchgate.net/publication/343917821\\_Operative\\_Management\\_of\\_Trimalleolar\\_Fractures\\_Operative\\_Management\\_of\\_Trimalleolar\\_Fractures](https://www.researchgate.net/publication/343917821_Operative_Management_of_Trimalleolar_Fractures_Operative_Management_of_Trimalleolar_Fractures)
14. Mangnus L, Meijer DT, Stufkens SA, et al. Posterior Malleolar Fracture Patterns. *J Orthop Trauma*. 2015; 29(9): 428-435. <https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000000330>
15. Toth MJ, Yoon RS, Liporace FA, et al. What's new in ankle fractures. *Injury*. 2017; 48(10): 2035-2041. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2017.08.016>
16. Kumar A, Mishra P, Tandon A, et al. Effect of CT on Management Plan in Malleolar Ankle Fractures. *Foot Ankle Int*. 2018; 39(1): 59-66. <https://doi.org/10.1177/1071100717732746>
17. Assal M, Dalmau-Pastor M, Ray A, et al. 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; 31(4): 127-129. <https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000000774>
18. Gupta S, Virk J, Malhotra A, et al. Fragment-specific fixation of trimalleolar fractures utilizing the posterolateral approach: A preliminary experience. *J Orthop Surg*. 2019; 27(2): 1-7. <https://doi.org/10.1177/2309499019842289>
19. Zhong S, Shen L, Zhao JG, et al. Comparison of Posteromedial Versus Posterolateral Approach for Posterior Malleolus Fixation in Trimalleolar Ankle Fractures. *Orthop Surg*. 2017; 9(1): 69-76. <https://doi.org/10.1111/os.12308>
20. Arrondo GM, Joannas G. Complex Ankle Fractures: Practical Approach for Surgical Treatment. *Foot Ankle Clin*. 2020; 25(4): 587-595. <https://doi.org/10.1016/j.fcl.2020.08.002>

21. Herring M, Yoon P. Surgical Treatment of Posterior Malleolus Fractures and Posterior Fixation. *Techniques in Foot & Ankle Surgery*. 2018; 17(3):141–150. <https://doi.org/10.1097/BTF.000000000000207>
22. Mason LW, Kaye A, Widnall J, et al. Posterior Malleolar Ankle Fractures: An Effort at Improving Outcomes. *JB JS Open Access*. 2019; 4(2): e0058. <https://doi.org/10.2106/JBJS.OA.18.00058>
23. Mingo-Robinet J, Abril JM, Valle JA. El abordaje posterolateral en las fracturas trimaleolares de tobillo. Técnica quirúrgica [Posterolateral approach in trimalleolar ankle fractures: surgical technique]. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2012; 56(4): 313-318. <https://doi.org/10.1016/j.recot.2012.02.003>
24. Hoogendoorn JM. Posterior Malleolar Open Reduction and Internal Fixation Through a Posterolateral Approach for Trimalleolar Fractures. *JBJS Essent Surg Tech*. 2017; 7(4): e31. <https://doi.org/10.2106/JBJS.ST.17.00016>
25. Dhillon MS, Dureja K, Patel S. How We do It. Trimalleolar Fractures: Fixing the Posterior Malleolus by Posterolateral Approach. *J Foot Ankle Surg (Asia Pacific)* 2017; 4(2): 63-68. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10040-1073>
26. Carter TH, Duckworth AD, White TO. Medial malleolar fractures: current treatment concepts. *Bone Joint J*. 2019; 101-B(5): 512-521. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.101B5.BJJ-2019-0070>
27. Bali N, Aktseles I, Ramasamy A, et al. An evolution in the management of fractures of the ankle: safety and efficacy of posteromedial approach for Haraguchi type 2 posterior malleolar fractures. *Bone Joint J*. 2017; 99-B(11): 1496-1501. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.99B11.BJJ-2017-0558.R1>
28. Yang Y, He W, Zhou H, et al. Combined Posteromedial and Posterolateral Approaches for 2-Part Posterior Malleolar Fracture Fixation. *Foot Ankle Int*. 2020; 41(10): 1234-1239. <https://doi.org/10.1177/1071100720937637>
29. Assal M, Ray A, Fasel J, et al. A modified posteromedial approach combined with extensile anterior for the treatment of complex tibial pilon fractures (AO/OTA 43-C). *J Orthop Trauma*. 2014; 28(6): 138-145. <https://doi.org/10.1097/01.bot.0000435628.79017.c5>
30. Meulenkamp B, Louati H, Morellato J, et al. Posterior malleolus exposure. *OTA International*. 2019; 2(2): e021. <https://doi.org/10.1097/OI9.0000000000000021>
31. O'Connor T, Mueller B, Ly T, et al. "A to P" Screw Versus Posterolateral Plate for Posterior Malleolus Fixation in Trimalleolar Ankle Fractures. *J Orthop Trauma*. 2015; 29 (24): 151–156. <https://doi.org/10.1097/BOT.000000000000230>
32. Kalem M, Şahin E, Songür M, et al. Comparison of three posterior malleolar fixation methods in trimalleolar ankle fractures. *Acta Orthop Belg*. 2018; 84(2): 203-212. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/329126077\\_Comparison\\_of\\_three\\_posterior\\_malleolar\\_fixation\\_methods\\_in\\_trimalleolar\\_ankle\\_fractures](https://www.researchgate.net/publication/329126077_Comparison_of_three_posterior_malleolar_fixation_methods_in_trimalleolar_ankle_fractures)
33. Xu HL, Li X, Zhang DY, et al. A retrospective study of posterior malleolus fractures. *Int Orthop*. 2012; 36 (9): 1929-1936. <https://doi.org/10.1007/s00264-012-1591-9>
34. Gawali SR, Toshniwal RO, Kukale SB, et al. Management of fracture of Posterior Malleolus, Trimalleolar Fracture, Fracture Dislocations, and Syndesmosis Injury of Ankle Joint. *Journal of Foot and Ankle Surgery (Asia Pacific)*. 2017; 4(2): 90-96. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10040-1077>
35. Sahin A, Agar A, Gulabi D, et al. The Surgical Outcomes of Unstable Ankle Fractures in Patients Aged >65 Years. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*. 2021; 12: 1-6. <https://doi.org/10.1177/2151459321997765>
36. Pina G, Fonseca F, Vaz A, et al. Unstable malleolar ankle fractures: evaluation of prognostic factors and sports return. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2021; 141(1): 99-104. <https://doi.org/10.1007/s00402-020-03650-w>
37. Testa G, Ganci M, Amico M, et al. Negative prognostic factors in surgical treatment for trimalleolar fractures. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2019; 29(6): 1325-1330. <https://doi.org/10.1007/s00590-019-02430-6>
38. Nilsson G, Jonsson K, Ekdahl C, et al. Outcome and quality of life after surgically treated ankle fractures in patients 65 years or older. *BMC Musculoskelet Disord*. 2007; 8: 127. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-8-127>
39. D'souza JJ. American Orthopedic Foot-and-Ankle Society Score, Where Are We Now? – A Narrative Review of Quality of Life Measures in Foot-and-Ankle Surgery. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*. 2020; 8(F): 133-136. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2020.3914>
40. McKeown R, Parsons H, Ellard DR, et al. An evaluation of the measurement properties of the Olerud Molander Ankle Score in adults with an

- ankle fracture. *Physiotherapy*. 2021; 112: 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2021.03.015>
41. Hong CC, Roy SP, Nashi N, et al. Functional outcome and limitation of sporting activities after bimalleolar and trimalleolar ankle fractures. *Foot Ankle Int*. 2013; 34(6): 805-810. <https://doi.org/10.1177/1071100712472490>
  42. Netzahualcóyotl B, Gutiérrez M, Makkozzay P. Resultado clínico-radiológico del tratamiento quirúrgico de las fracturas intra-articulares del calcáneo. *Acta Ortop Mex*. 2004; 18(1): 21-24. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=1100>
  43. Trapote AR, Matilla E, Gallego L, et al. Lesiones de la articulación de Lisfranc: experiencia en el tratamiento quirúrgico. *Rev Pie Tobillo*. 2020; 34(2):116-124. <https://doi.org/10.24129/j.rpt.3402.fs1906013>
  44. Hasani I, Kaftandziev I, Stojmenski S, et al. Two Stage Minimally Invasive Method with Locking Plate Application on Distal Tibia Fractures - Our Experience. *Open Access Maced J Med Sci*. 2017; 5(5): 630-634. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2017.099>
  45. Gowda BN, Kumar JM. Outcome of ankle arthrodesis in posttraumatic arthritis. *Indian J Orthop*. 2012; 46(3): 317-320. <https://doi.org/10.4103/0019-5413.96392>
  46. Kleweno C, Rodriguez EK. Trimalleolar Ankle Fractures. In: Sethi M, Obremsky W, Jahangir A, eds. *Orthopedic Traumatology*. 2nd ed. Springer; 2018:323-334. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-73392-0\\_25](https://doi.org/10.1007/978-3-319-73392-0_25)
  47. Karaca S, Enercan M, Özdemir G, et al. Importance of fixation of posterior malleolus fracture in trimalleolar fractures: a retrospective study. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2016; 22(6): 553-558. <https://doi.org/10.5505/tjtes.2016.44844>
  48. Mehta SS, Rees K, Cutler L, et al. Understanding risks and complications in the management of ankle fractures. *Indian J Orthop*. 2014; 48(5): 445-452. <https://doi.org/10.4103/0019-5413.139829>
  49. Ewalefo SO, Dombrowski M, Hirase T, et al. Management of Posttraumatic Ankle Arthritis: Literature Review. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2018; 11(4): 546-557. <https://doi.org/10.1007/s12178-018-9525-9>
  50. Abarquero-Diezhandino A, Luengo-Alonso G, Alonso-Tejero D, et al. Study of the relation between the posterior malleolus fracture and the development of osteoarthritis. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol (Engl Ed)*. 2020; 64(1): 41-49. <https://doi.org/10.1016/j.recot.2019.09.002>