



## Fracturas de pilón tibial, clasificación y tratamiento

### Pilon tibial fractures, classification and treatment




<sup>1</sup> **Dra. Francine Gutiérrez Fernández**

Investigadora independiente, San José, Costa Rica

 <https://orcid.org/0000-0003-2686-6614>

<sup>2</sup> **Dr. David López Angulo**

Investigador independiente, San José, Costa Rica

 <https://orcid.org/0000-0003-1323-9056>

<sup>3</sup> **Dra. Shelsy Ramírez Perera**

Investigadora independiente, San José, Costa Rica

 <https://orcid.org/0009-0004-9368-3476>

Recibido  
03/03/2023

Corregido  
13/04/2023

Aceptado  
20/04/2023

#### RESUMEN

Las fracturas de pilón tibial son poco comunes; sin embargo, se consideran de alta complejidad. En general, se producen por mecanismos de trauma de alta energía, como fuerzas axiales sobre el astrágalo, lo que provoca impacto en la tibia y su fractura. Estas fracturas están asociadas con una grave afectación de los tejidos blandos, lo que las predispone a complicaciones. Por tanto, se debe tener un manejo meticuloso de estos tejidos, lo que representa un desafío para su fijación, dado que en múltiples ocasiones dificultan su abordaje.

A pesar de los avances quirúrgicos y los protocolos por etapas, así como la introducción del uso de la fijación externa provisional en el período agudo, hasta lograr un adecuado estado de los tejidos blandos, se ha reducido la tasa de infecciones y complicaciones. Sin embargo, su pronóstico continúa siendo deficiente.

**PALABRAS CLAVE:** fractura de pilón; reducción abierta; fractura intraarticular.

#### ABSTRACT

Tibial pilon fractures are uncommon; however, they are considered highly complex. Generally, they occur due to high-energy trauma mechanisms, such as axial forces on the talus, which cause an impact on the tibia and result in its fracture. These fractures are associated with severe soft tissue damage, making them prone to complications. Therefore, meticulous management of these tissues is crucial, posing a challenge for their fixation, as they often hinder access.

Despite surgical advancements and staged protocols, along with the introduction of temporary external fixation during the acute period to achieve an optimal state of the soft tissues, the rate of infections and complications has been reduced. Nevertheless, their prognosis remains



unfavorable.

**KEYWORDS:** pilon fracture; open reduction; intra-articular fracture.

<sup>1</sup> Médica general, graduada de la Universidad de Ciencias Médicas (UCIMED). Código médico: [MED17855](#). Correo: franciniegutierrez@gmail.com

<sup>2</sup> Médico general, graduado de la Universidad de Ciencias Médicas (UCIMED). Código médico: [MED17838](#). Correo: davidesteban77@gmail.com

<sup>3</sup> Médica general, graduada de la Universidad de Ciencias Médicas (UCIMED). Código médico: [MED17919](#). Correo: shel11rp@hotmail.com

## INTRODUCCIÓN

La tibia corresponde al segundo hueso más largo y resistente del cuerpo humano, constituyendo uno de los principales soportes del miembro inferior en conjunto con el fémur. Se entiende como pilón tibial al segmento anatómico que abarca el extremo distal de la tibia. Las fracturas de pilón tibial fueron descritas inicialmente en 1911 por Étienne Destot, quien se basó en la palabra "pilón", originaria del idioma francés, que significa "mortero", como término para describir la función mecánica de la tibia distal con el astrágalo. Básicamente, se utiliza para describir el mecanismo implicado en estas fracturas al generarse fuertes fuerzas axiales sobre el astrágalo, lo que resulta en una fractura de la tibia (1,2,3).

Representan traumatismos de la extremidad inferior con poca frecuencia. Sin embargo, son una de las lesiones más graves y comprometedoras en esta parte del cuerpo. En comparación con las fracturas del tobillo, la tibia distal tiene una envoltura relativamente delgada de tejido blando propensa a lesiones en traumas de alta energía. Estas lesiones se asocian con una inflamación significativa de dichos tejidos y, por lo tanto, a menudo requieren de una fijación externa inicial debido al daño colateral en estas estructuras. A pesar de los avances, las fracturas de pilón tibial continúan presentando un alto riesgo de complicaciones en la actualidad, lo que las convierte en un desafío para los traumatólogos (4,5).

El principal objetivo de esta revisión bibliográfica es recopilar información relevante y actualizada respaldada por evidencia científica con respecto a la clasificación y abordaje de las fracturas de pilón tibial.

## MÉTODO

Se realizó una extensa revisión bibliográfica de carácter descriptivo en idiomas inglés y español. Esta revisión se limitó al intervalo de tiempo comprendido entre los años 2018 y 2023 con el fin de excluir información con más de cinco años de antigüedad. La búsqueda de dicha revisión se llevó a cabo mediante la exploración de diferentes buscadores y fuentes bibliográficas como Pubmed, Google Scholar y Elsevier, utilizando terminología relacionada con el presente estudio. Se seleccionaron diversos artículos que cumplieran los requisitos necesarios para fundamentar la presente revisión.

## EPIDEMIOLOGÍA

Estas fracturas, en general, corresponden a un porcentaje que va del 3% al 10% de las fracturas tibiales y representan un porcentaje inferior al 1% de las fracturas en el miembro inferior. Ocurren con mayor frecuencia en hombres que en mujeres, presentando un pico bimodal entre los 25 y 50 años. Se observa una concomitancia del 75% al 90% con la fractura ipsilateral de peroné. En el caso de las fracturas AO tipo B, es posible que el peroné se encuentre

íntacto. Algunos estudios han revelado que esta circunstancia aumenta la probabilidad de que la fractura tibial presente menor conminución y gravedad en comparación con los casos en los que existe una asociación con la fractura de peroné (2,4,6,7).

## ETIOLOGÍA

Las fracturas de pilón tibial suelen ser causadas por traumatismos de alta y baja energía. Las fracturas asociadas a traumatismos de alta energía suelen ser resultado de accidentes automovilísticos o caídas desde alturas superiores (aproximadamente 2-3 metros). Estas fracturas suelen estar asociadas con lesiones en otros órganos y en el sistema musculoesquelético, e involucran fracturas adicionales, ya que ocurren en el contexto de pacientes politraumatizados. El mecanismo de trauma se genera por una fuerza axial de gran magnitud que provoca el impacto del pilón tibial con el astrágalo, lo que resulta en una fractura de la tibia y un compromiso severo de los tejidos blandos adyacentes (1,2).

También se describe que las fracturas de pilón tibial pueden ser causadas por mecanismos de trauma de baja energía, aunque son menos comunes. Estas pueden ocurrir en el contexto de un trauma torsional durante actividades deportivas o incluso en pacientes con algún tipo de compromiso óseo que propicie la fragilidad del hueso, como casos de osteopenia u osteoporosis. Por lo general, este tipo de fracturas se producen por una fuerza rotacional en la tibia distal, lo que resulta en una menor conminución, desplazamiento y daño de los tejidos blandos en comparación con los traumatismos de alta energía (3,8).

El patrón de fractura está determinado por la posición del pie y el astrágalo en el momento de la lesión, lo cual se considera un factor decisivo. Se hace hincapié en la posición del pie y el impacto de las fuerzas axiales sobre él, así como en el plano en el que se encuentre. Por ejemplo, las fracturas que ocurren en un plano sagital suelen presentarse en pacientes jóvenes con traumatismos de alta energía, con el pie en angulación en varo en el momento del impacto. Por otro lado, las fracturas que ocurren en un plano coronal suelen ocurrir en pacientes de mayor edad, con el pie en angulación en valgo, y corresponden a traumatismos de baja energía (2,8).

En cuanto a la posición del pie, si se encuentra en flexión plantar en el momento del trauma, es probable que la fuerza provoque una fractura en la parte posterior, mientras que si se encuentra en dorsiflexión, causará una compresión anterior del pilón. En casos de posición neutral del pie en el momento del impacto, el astrágalo actuará como un mortero con respecto a la tibia, produciendo compresión vertical con carga axial sobre el astrágalo contra el extremo tibial, lo que resulta en un impacto más grave y provoca una compresión en forma de "Y" y la consiguiente destrucción de toda la superficie articular. Por tanto, la posición del pie y el astrágalo con respecto a las fuerzas y al plano en el momento del impacto se considera un factor predictivo de la fractura. La gravedad del trauma es, por tanto, uno de los determinantes y predictores del resultado a largo plazo (2,9).

## EVALUACIÓN INICIAL

Las fracturas de pilón tibial pueden generarse por mecanismos de baja o alta energía, siendo este último el más común en pacientes politraumatizados. Por lo tanto, la

evaluación clínica inicial debe incluir la búsqueda de lesiones potencialmente mortales y seguir las pautas avanzadas de soporte vital (ATLS) (5).

La deformidad, el deterioro funcional y el edema son signos clínicos clásicos de la mayoría de las fracturas, y la incapacidad para soportar peso puede indicar la presencia de estas lesiones. Las fracturas de pilón tibial causadas por un mecanismo de alta energía suelen ser evidentes durante la inspección del paciente, mientras que las causadas por un mecanismo torsional a menudo presentan signos más sutiles. Por lo tanto, es importante realizar una buena anamnesis para obtener información sobre el momento y el mecanismo de la lesión, así como identificar comorbilidades asociadas como enfermedad vascular, diabetes mellitus, tabaquismo, neuropatía periférica, entre otras, que podrían aumentar el riesgo de complicaciones en el sitio quirúrgico. Estas comorbilidades deben abordarse de manera adecuada durante el periodo perioperatorio, ya que se ha observado que un manejo deficiente de ellas en estos pacientes conlleva a un mayor impacto de cirugías de reintervención, alta tasa de infección y complicaciones. Se ha descrito particularmente que los pacientes fumadores presentan una mayor complicación y dehiscencia del sitio quirúrgico debido a la asociación con patología microvascular (10).

Se debe tener particular cuidado al realizar una exploración física detallada una vez descartadas las lesiones que comprometen la vida del paciente. El examinador debe evaluar la extremidad afectada, prestando atención a los signos clínicos que podrían indicar lesiones asociadas. Es importante valorar el estado neurovascular, el compromiso de los tejidos blandos y buscar

datos que sugieran la presencia de un síndrome compartimental que requiera intervención quirúrgica urgente (1,5).

Además, la evaluación radiológica es importante. No solo se deben tomar en cuenta las imágenes del extremo distal de la tibia, el tobillo y la mortaja, sino que también se deben incluir otros sitios. Debido al mecanismo habitual de traumatismo, es posible que los pacientes sean politraumatizados, por lo que se debe evaluar la totalidad de la tibia y el peroné para determinar la posible extensión de la fractura en la diáfisis tibial o la presencia de fracturas proximales coexistentes. La evaluación de la gravedad de los tejidos blandos es crucial para determinar el momento de la cirugía, ya que el edema presente en estos y la gravedad de las lesiones de los mismos desempeñan un papel importante en la decisión de realizar una fijación definitiva. Se recomienda posponer la fijación definitiva hasta que se logre una adecuada reepitelización de la región, ya que una fijación interna definitiva y temprana se asocia con peores resultados y un aumento de las complicaciones en el sitio quirúrgico.

## DIAGNÓSTICO

Es importante destacar que estas fracturas son de alto grado de complejidad tanto para su diagnóstico como para la planificación de su abordaje. Por lo tanto, no solo se requiere obtener imágenes radiográficas en distintas proyecciones (figura 1A, 1B), sino también utilizar estudios de tomografía computarizada (TC) (figura 1C, 1D) que proporcionan una vista, reconstrucción y una mejor comprensión del desplazamiento, el número de fragmentos y su posición. El uso de la TC es vital para comprender la naturaleza de la fractura, plantear un

enfoque quirúrgico y determinar la técnica de fijación adecuada.

## CLASIFICACIÓN

Para las fracturas de pilón tibial se han descrito varios sistemas de clasificación. Lauge Hansen las describió como una fractura de pronación-dorsiflexión con progresión en cuatro etapas. Por otra parte, en 1969, Ruedi-Allgower las catalogaron en 3 grupos (figura 2A) basándose en el grado de conminución y desplazamiento metafisario. Las clasificaron en tipo I, que es una fractura intraarticular sin desplazamiento articular; tipo II, que es una fractura intraarticular con desplazamiento significativo de la superficie articular sin conminución; y tipo III, que son fracturas intraarticulares con importante impactación y conminución de la tibia distal (3).

Además, Ovadia y Beals añadieron otros dos tipos (figura 2B) a la clasificación, en la

que incluyeron las fracturas que se extienden involucrando tanto la metáfisis como la diáfisis, presentando un mayor grado de conminución y siendo causadas por traumas de alta energía. Las fracturas tipo IV presentan un gran defecto metafisario, y el tipo V presentan un gran grado de conminución (3).

Por otra parte, otro sistema utilizado es la clasificación de la “Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen” (AO) (figura 3). Esta clasificación propone agrupar las fracturas en tres categorías según su grado de afectación articular y conminución. El tipo A corresponde a fracturas extraarticulares, el tipo B a fracturas articulares parciales y el tipo C a fracturas articulares completas. La mayoría de las fracturas tipo B son producidas por un mecanismo torsional, mientras que las del grupo C son causadas por compresión de alta energía (1,12).

**Figura 1.** Imagen radiológica de fractura de pilón tibial

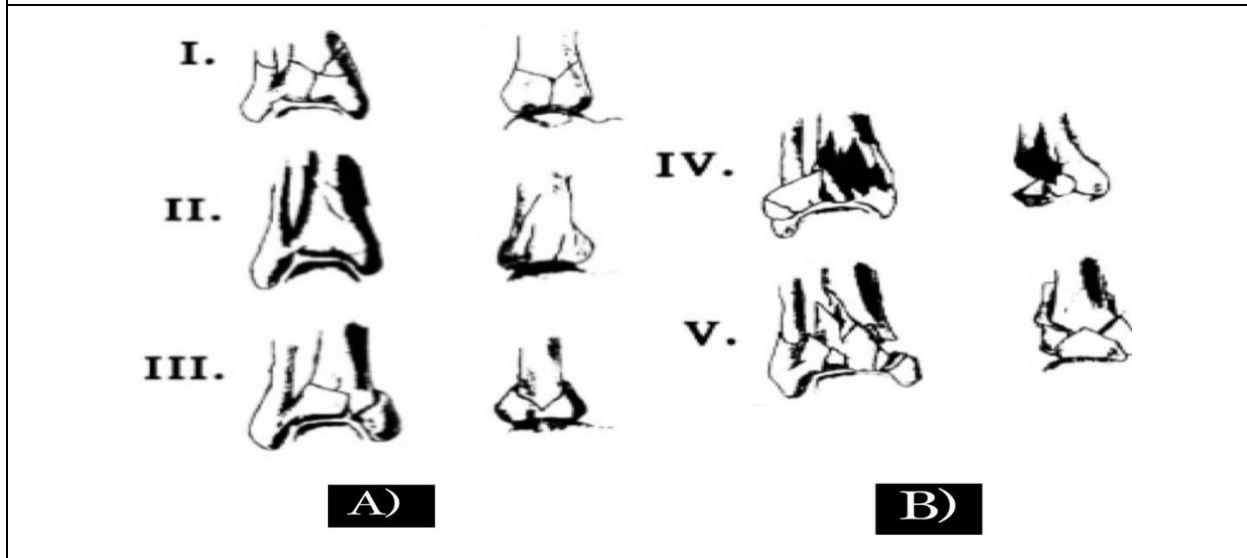


**Comentario.** A, radiografía anteroposterior de fractura de pilón tibial; B, radiografía lateral de fractura de pilón tibial; C y D, imágenes de tomografía computarizada.

**Fuente.** Mesa de Residentes del XXXV Congreso Nacional de la Sociedad Española de Medicina y Cirugía del Pie y Tobillo. Revista del Pie y Tobillo [Internet]. junio 2014 [citado el 6 Mar 2023]; Tomo XXVIII, N.o. 1. Disponible en: <https://fondoscience.com/sites/default/files/articles/pdf/rpt.2801-fs140602-secuelas-de-fracturas-del-pilon-tibial.pdf>



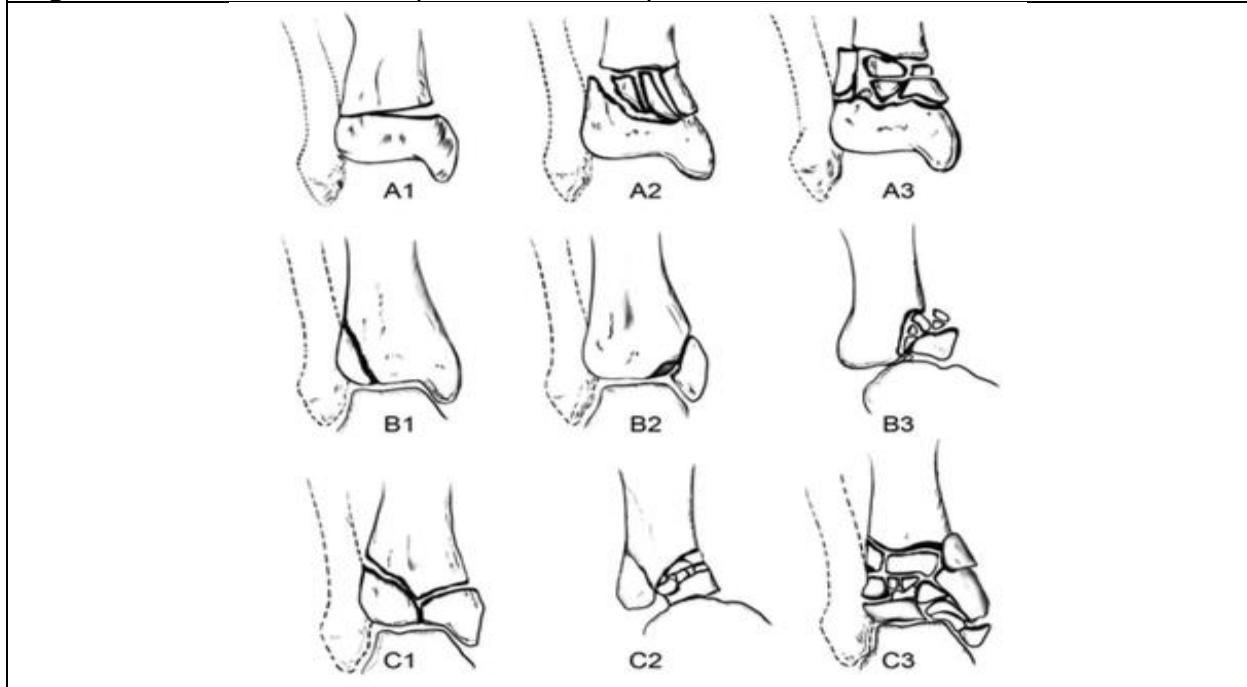
**Figura 2.** Clasificación de Ruedi- Allgower



**Comentario.** A, I, II, III; B, subtipos IV, V, adicionados por Ovdadia y Beals

**Fuente.** Qiu X, Li X, Qi X, Wang Z, Chen Y. What Is the Most Reliable Classification System to Assess Tibial Pilon Fractures? The Journal of Foot and Ankle Surgery. 2020 Jan;59(1):48-52

**Figura 3.** Clasificación de AO para fracturas de pilón tibial



**Abreviatura.** AO, Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen.

**Fuente.** Qiu X, Li X, Qi X, Wang Z, Chen Y. What Is the Most Reliable Classification System to Assess Tibial Pilon Fractures? The Journal of Foot and Ankle Surgery. 2020 Jan;59(1):48-52

Aunque la clasificación de AO/OTA weber es más exhaustiva, actualmente se sigue

utilizando más la clasificación de Ruedi y Allgower. Cabe destacar que en este tipo de

fracturas los tejidos blandos suelen verse altamente afectados, por lo que es importante clasificar el grado de lesión de los mismos para establecer posibles estrategias de tratamiento. Para las fracturas abiertas se utiliza el sistema de clasificación de Gustillo y Anderson, mientras que para las fracturas cerradas se utiliza la clasificación de Tscherné (1).

## TRATAMIENTO

En cuanto al tratamiento, es importante tener en cuenta la delgada e impecable envoltura de tejidos blandos que rodea la tibia distal, ya que su estado dicta el momento y el enfoque quirúrgico. Las fracturas de pilón tibial se caracterizan no solo por la alta complejidad de la lesión, sino también por la controversia en su tratamiento y los desafíos que implica su abordaje. Anteriormente, se proponía un enfoque basado en la reducción abierta y fijación interna de la fractura en el periodo agudo, pero esto resultaba en resultados insatisfactorios, con un aumento en la tasa de infecciones y complicaciones del sitio quirúrgico (9,13).

Por lo tanto, actualmente se propone un enfoque en etapas para evitar el riesgo de una unión retrasada o una cicatrización inadecuada. Inicialmente, se utiliza una fijación externa hasta que los tejidos blandos redundantes presenten un estado adecuado, y luego se realiza una segunda etapa de conversión a fijación interna (9).

Sin embargo, algunos autores no solo han propuesto un protocolo por etapas, sino también un sistema basado en las características anatómicas de la articulación del tobillo. Este sistema utiliza una clasificación por cuatro columnas, dividiendo los segmentos a lo largo de la línea

intermaleolar (columna lateral: peroné distal, columna medial: tercio medial del plafón tibial con la diáfisis distal de la tibia, columna anterior: porción anterior a la línea intermaleolar y columna posterior: segmento posterior de la línea intermaleolar con la diáfisis distal de la tibia). Esta clasificación no solo permite reconocer las zonas anatómicas y las columnas articulares para planificar los abordajes con mayor precisión, sino que también es importante para proteger los tejidos blandos y guiar el tratamiento de las fracturas conminutas del pilón tibial. Es importante destacar que el retraso en la cicatrización de los tejidos blandos aumenta el riesgo de infección en la estructura metálica subyacente, lo que podría interferir en la unión ósea y obtener resultados peores (8,13,14,15).

Ruedi-Allgower propusieron cuatro principios secuenciales para el enfoque del tratamiento de las fracturas de pilón tibial. Estos principios incluyen: 1) restauración del peroné, 2) reducción anatómica de la superficie articular, 3) relleno del defecto metafisario con injerto óseo, y 4) estabilización de la columna medial. Sin embargo, es importante tener en cuenta que estos puntos de partida son válidos, pero han ido cambiando con el tiempo (9).

## MOMENTO QUIRÚRGICO

Comúnmente se afirma que el momento adecuado para la cirugía se basa en el estado de los tejidos blandos. La mayoría de los autores están de acuerdo en que las "arrugas en la piel" son un buen indicador del momento quirúrgico. En fracturas con un compromiso significativo de los tejidos blandos, el abordaje quirúrgico puede estar limitado por esta razón, por lo que la fijación externa se considera un tratamiento

provisional adecuado hasta que ocurra la reepitelización.

### Abordajes quirúrgicos

Es evidente que a lo largo de la historia se han descrito múltiples enfoques para el tratamiento de las fracturas de pilón tibial, algunos con una mayor tasa de complicaciones que otros. Estos enfoques se basan no solo en imágenes radiográficas, sino también en la integración del TC, que proporciona imágenes clave para decidir qué enfoque de tratamiento seguir (9).

Se han descrito varios abordajes quirúrgicos, cada uno con sus propias ventajas y desventajas. Los más utilizados, en orden de frecuencia, son: abordaje anterolateral, anteromedial, anteromedial extensible, lateral directo, medial directo, posterolateral de la tibia, posterolateral del peroné y posteromedial del peroné. Es importante destacar que los abordajes deben adaptarse e individualizarse según el patrón de cada fractura y la lesión de los tejidos blandos asociados (5).

El abordaje anteromedial (figura 4A, 4B) es clásicamente el más popularizado por la AO. Consiste en realizar una incisión 15 mm distal a la punta del maléolo medial y curvarla en dirección anteromedial a lo largo del borde subcutáneo de la tibia, con disección profunda medial al tendón tibial anterior. Este abordaje permite acceder al maléolo medial a través de la porción medial de la tibia. Sin embargo, la porción lateral de la tibia dificulta el acceso al plafón, lo que puede resultar en la prominencia del hardware y eventual ruptura de la herida debido al colgajo creado en el lado medial (5).

Por esta razón, es preferible utilizar un abordaje anteromedial extensible, que implica realizar una incisión desde la porción proximal hasta la distal, aproximadamente a 1 cm lateral a la cresta de la tibia. A nivel de la línea intraarticular, la incisión se curva medialmente en un ángulo de aproximadamente 70 grados para terminar aproximadamente a 1 cm distal al maléolo interno. Para exponer y acceder al pilón, se realiza la elevación del compartimento muscular anterior y del paquete neurovascular de medial a lateral, lo que permite la exposición del plafón (5).

En cuanto al abordaje anterolateral (figura 4C, 4D), se realiza una incisión vertical en posición lateral al compartimento muscular anterior, con la incisión distal ubicada aproximadamente a 4 cm distal a la articulación del tobillo. Es importante tener en cuenta que el nervio peroneo superficial se encuentra en la porción proximal de la incisión, por lo que es crucial protegerlo para evitar complicaciones. A diferencia del abordaje anteromedial, en este caso se realiza la elevación del compartimento muscular de lateral a medial para exponer el pilón tibial anterior y permitir la cobertura de las partes blandas de la placa (5).

El abordaje lateral presenta un comportamiento similar al abordaje anterolateral descrito anteriormente. Utiliza una incisión sobre el peroné, con exposición superficial del nervio peroneo superficial. Se realiza una disección profunda a nivel anterior del peroné, exponiendo el compartimento muscular que se eleva de lateral a medial para la exposición del plafón. Esto permite la fijación tanto del pilón tibial anterior como del peroné (5).

El abordaje posterolateral (figura 4E, 4F) se puede realizar con el paciente en posición



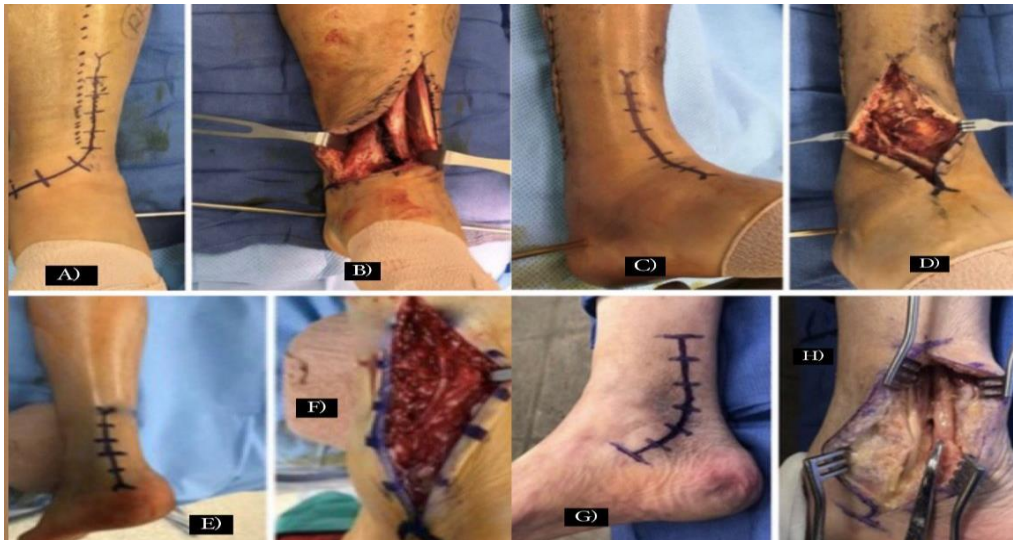
prono o en posición lateral. La incisión se realiza de manera longitudinal a la mitad del trayecto entre el tendón de Aquiles y el peroné. Superficialmente se encuentra el nervio sural, por lo que debe protegerse. En la disección profunda, se utiliza como punto de referencia el intervalo entre el flexor largo del dedo gordo (hallucis longus, FHL) y los peroneos. Se eleva el compartimento muscular de lateral a medial, lo que permite la exposición del techo tibial posterior. En caso de que el cirujano necesite abordar el peroné, puede hacerlo desde esta misma incisión. Si se requiere un acceso directo al peroné, se debe realizar una disección profunda justo delante de los peroneos (5).

Por otra parte, en el abordaje posteromedial (figura 4G, 4H), se emplea una incisión entre el tendón de Aquiles y el maléolo medial. La disección profunda puede realizarse en dirección anterior al tendón del tibial posterior o entre los tendones del

compartimento posterior profundo. Se debe tener especial cuidado con el paquete vasculonervioso, ya que su presencia limita la exposición y visibilidad del pilón tibial posteromedial. Este abordaje suele estar indicado cuando hay atrapamiento del haz neurovascular o de los tendones, o si se necesita acceder a un fragmento posteromedial (5).

En muchos casos, no se utiliza un único abordaje, sino que se realiza una combinación de ellos. Tradicionalmente, la AO recomendaba que la medida mínima de los puentes de piel entre incisiones fuera de 7 cm. Sin embargo, distintos autores han encontrado tasas satisfactorias de menores complicaciones de los tejidos blandos y han observado que los puentes menores a 7 cm han sido bien tolerados, siempre y cuando se respete el suministro sanguíneo adecuado a la herida (5).

**Figura 4.** Abordajes quirúrgicos de fractura de pilón tibial



**Comentario.** A, incisión de abordaje antero medial; B, abordaje antero medial; C, incisión del abordaje anterolateral; D, abordaje anterolateral; E, incisión del abordaje posterolateral; F, abordaje posterolateral; G, incisión del abordaje posteromedial; H, abordaje posteromedial.

**Fuente.** Qiu X, Li X, Qi X, Wang Z, Chen Y. What Is the Most Reliable Classification System to Assess Tibial Pilon Fractures? The Journal of Foot and Ankle Surgery. 2020 Jan;59(1):48–52.

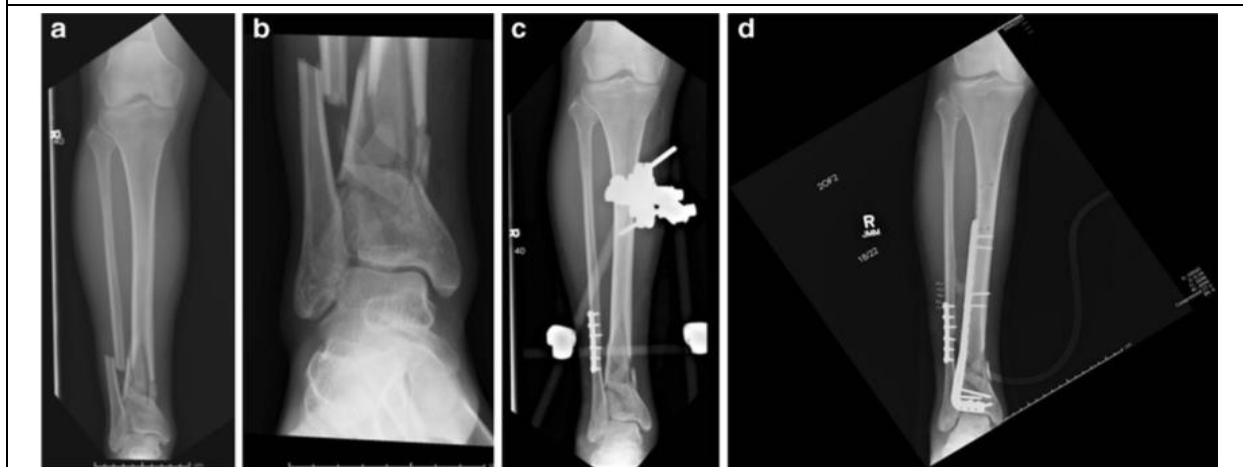
## Fijación quirúrgica

La fijación externa se utiliza tanto como medida temporal (figura 5C) para clasificar y plantear un abordaje, o bien se puede utilizar para la fijación definitiva. Básicamente, utiliza el principio de la capsulo-ligamentotaxis con el objetivo de reducir de manera indirecta la fractura mediante el mecanismo de tensión de los tejidos blandos subyacentes. Dado que las fracturas de pilón tibial son fuertemente conminutas debido a su mecanismo de trauma de alta energía, el tratamiento inicial consiste en la fijación externa temporal. Esta debe realizarse en un periodo agudo, lo más rápido posible, con el objetivo de lograr una realineación, restaurar la longitud y obtener una reducción anatómica. Cuando se utiliza de manera temporal, es importante enfatizar en la colocación de los clavos. Estos deben colocarse cuidadosamente fuera del lecho quirúrgico planificado, con el fin de reducir la tasa de infección. Estudios han demostrado que al insertar implantes internos definitivos

cerca del sitio de colocación de los clavos del fijador externo provisional, la tasa de infección aumenta en comparación con la inserción realizada lejos de este (2,9).

Se recomienda la colocación del fijador en el antepié, generalmente en el primer metatarsiano, con el fin de prevenir la contractura del equino. Esto se considera una reducción y posición segura, tanto debido al movimiento mínimo de los fragmentos óseos entre sí, como al beneficio que proporciona un entorno ideal para la recuperación de los tejidos blandos. Cabe destacar que los fijadores externos no se utilizan únicamente como alternativa temporal, sino que también pueden utilizarse como tratamiento definitivo en fracturas con alto grado de contaminación, fracturas abiertas o en pacientes con comorbilidades importantes. Entre las complicaciones comúnmente descritas por el uso de fijadores externos, se destaca la infección del pin, que podría llevar a la artritis séptica o incluso a la osteomielitis (2).

**Figura 5.** Radiografía de fijación externa de fractura de pilón tibial



**Comentario.** A, B, radiografía anteroposterior de fractura de pilón tibial derecho con asociación de fractura de peroné y deformidad primaria en valgo; C, aplicación temporal de fijador externo “spanning” con reducción abierta y fijación interna de peroné con placa; D; reducción abierta y fijación interna definitiva por etapas por conminución metafisiaria con placa puente anterolateral.

**Fuente.** Zelle BA, Dang KH, Ornell SS. High-energy tibial pilon fractures: an instructional review. International Orthopaedics. 2019 May 15.

## **Fijación de fractura de Peroné**

La concomitancia de las fracturas del peroné en las fracturas del pilón tibial es casi del 90%; sin embargo, existe controversia en cuanto a si deben ser tratadas o no. La fijación temprana del peroné requiere una comprensión profunda del patrón de fractura y de un plan de tratamiento. En caso de realizar una intervención en el peroné (figura 5C, 5D), se debe hacer de manera cuidadosa para no interferir con las incisiones y abordajes destinados a restaurar la superficie articular de la tibia (2).

En cuanto al tratamiento definitivo, estudios recientes sugieren que no se debe abordar la fractura de peroné cuando no presenta un efecto beneficioso. Esto es válido en el caso de fracturas metafisiarias de tibia distal no rotadas. Los beneficios de no abordar el peroné fueron una menor tasa de infección, una menor tasa de pseudoartrosis y una menor lesión de los tejidos blandos. Sin embargo, la fijación del peroné es comúnmente obligatoria en casos de fracturas metafisiarias con compromiso de la lesión sindesmótica (2).

## **Reducción cerrada más fijación interna**

Entre los principales objetivos del tratamiento se encuentran la reconstrucción anatómica de la superficie articular y la restauración de la alineación rotacional, con el fin de lograr resultados funcionales. La reducción de la superficie articular debe realizarse de manera secuencial, generalmente en dirección de lateral a medial y de posterior a anterior. Inicialmente, se realiza la reducción del fragmento de Volkmann (posterolateral) y se utiliza como estabilizador del bloque articular. Se pueden emplear agujas de Kirschner como soporte hasta lograr la congruencia articular del

bloque. Para la reducción final, se pueden utilizar tornillos de tracción, placas de compresión anatómicamente bloqueadas o no bloqueadas, siempre enfatizando la protección de los tejidos blandos (2).

En general, las fracturas que presentan deformidad en valgo requerirán el uso de una placa de refuerzo anterolateral (figura 5D), mientras que las que presentan deformidad en varo requerirán un refuerzo medial. En el caso de fracturas conminutas con múltiples fragmentos, se prefiere un abordaje en dirección anterior y posterior, e incluso podrían requerir dos fases de intervención quirúrgica (2).

Para el manejo del defecto óseo, es necesario rellenarlo para facilitar la cicatrización ósea y prevenir la pérdida de la reducción mediante el apoyo de la superficie articular. En estos casos, se puede recurrir al uso de injerto autólogo, aloinjerto estructural o esponjoso, e incluso sustitutos sintéticos. Cuando el defecto óseo es significativo o el hueso no es viable para las opciones mencionadas anteriormente, existen alternativas de tratamiento, como el injerto óseo vascularizado, el transporte óseo o el acortamiento agudo con osteogénesis por distracción, que pueden ayudar a preservar la extremidad (9).

## **Tratamiento de tejidos blandos**

Las fracturas de pilón tibial presentan una alta complejidad y, además, se asocian con tasas elevadas de infección y complicaciones debido al severo daño en los tejidos blandos. Por esta razón, desde que se estableció el protocolo por etapas para el abordaje de estas fracturas, la tasa de infección ha disminuido significativamente. Históricamente, se reportaban tasas de infección y complicaciones de hasta el 50%

antes de la implementación de dicho protocolo. En la actualidad, con la introducción del protocolo, estas tasas se han reducido a aproximadamente un 20%. A pesar de los cambios actuales en el protocolo por etapas, las nuevas técnicas quirúrgicas y los avances en el campo, los resultados generales de las fracturas de pilón tibial aún suelen ser pobres o moderados (2).

## CONCLUSIONES

Las fracturas de pilón tibial corresponden a un grupo de fracturas poco frecuentes en el miembro inferior, pero siguen siendo las más graves y complejas. Por lo general, se producen debido a un mecanismo de alta energía, como cargas axiales desde el astrágalo hasta la tibia, lo que resulta en fracturas y daño significativo en los tejidos blandos. Esta complejidad se debe no solo al alto grado de conminución que presentan, sino también al severo daño en los tejidos blandos, lo que dificulta aún más su abordaje.

A lo largo de la historia, las fracturas de pilón tibial han sido gestionadas de manera compleja y han tenido un pronóstico desfavorable debido a las altas tasas de complicaciones asociadas. Sin embargo, con el paso del tiempo, se han incorporado avances en imágenes que facilitan la visualización de los patrones de fractura y sus fragmentos, lo que permite una mejor planificación de abordajes con una adecuada congruencia articular y, por lo tanto, mejora las opciones de tratamiento. Además, la implementación de protocolos por etapas ha demostrado ser beneficiosa al reducir las tasas de complicaciones. Asimismo, el uso y combinación de diferentes abordajes y técnicas quirúrgicas se han utilizado para minimizar el daño a las

estructuras subyacentes, las cuales suelen influir en la evolución y el pronóstico. Por lo tanto, se debe tener un cuidado meticuloso en relación con estas estructuras.

Es importante destacar que, a pesar de todos estos avances, las fracturas de pilón tibial siguen siendo un desafío para los traumatólogos y su pronóstico sigue siendo deficiente.

## REFERENCIAS

1. Garay JCG, Mendoza KBT, Briones WJN, Mendoza JCP. Lesiones músculo tendinosas asociadas a fracturas de pilón tibial y complicaciones. *uct* [Internet]. 22 Octubre 2019 [citado el: 25 de Febrero 2023];1(1):8–8. Disponible en : <https://uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/204>
2. Mair O, Pflüger P, Hoffeld K, Braun KF, Kirchhoff C, Biberthaler P, et al. Management of Pilon Fractures-Current Concepts. *Frontiers in Surgery* [Internet]. Diciembre 2021 [citado el: 25 de Febrero 2023]; 8:764232. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fsurg.2021.764232>
3. Amigo Castañeda P, Rodríguez Díaz M, Reguera Rodríguez R, et al. Evaluación de los resultados en el tratamiento de los pacientes con fracturas de pilón tibial. *Rev Méd Electrón* [Internet]. Marzo-Abril 2021 [citado el: 1 de marzo 2023 ];43(2). Disponible en: <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/4186/5063>
4. Faber RM, Parry JA, Haidukewych GH, Koval KJ, Langford JL. Complications after fibula intramedullary nail fixation of pilon versus ankle fractures. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma* [Internet]. Mayo 2020 [citado el: 25 de Febrero 2023]; 75–9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2020.12.025>
5. Zelle, B.A., Dang, K.H. & Ornell, S.S. High-energy tibial pilon fractures: an instructional review. *International Orthopaedics (SICOT)* [Internet]. 15 Mayo 2019 [citado el: 25 de

- Febrero 2023]; 43, 1939–1950. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00264-019-04344-8>
6. Rodriguez YT, Martínez OP, Matos SMS, Hernández ALL. Combinación de la fijación externa e interna en el tratamiento de una fractura expuesta del pilón tibial. Presentación de un caso. MediSur [Internet]. 2019 [citado el 5 de marzo 2023]; pp. 734-739. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/1800/180061640015/html/>
  7. Luo TD, Pilon H. Pilon Fracture. PubMed. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing [Internet]. 8 Agosto 2022 [citado el 26 Febrero 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29489219/>
  8. Bastias C, Lagos L. New Principles in Pilon Fracture Management: Revisiting Rüedi and Allgöwer Concepts. Foot Ankle Clin [Internet]. 25 Diciembre 2020 [citado el 26 Febrero 2023 ] (4):505-521. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.fcl.2020.08.004>
  9. Cavalcanti PRR, Zicovich F, Donati DM, Molina JMR, Rivera O, Valle LF del, et al. Fractura Bilateral de Pilon Tibial tratada en el mismo acto quirúrgico. Posters científicos [Internet]. Noviembre 2021 [citado el 5 marzo 2023]. Disponible en: <https://trabajoscientificoscongresoaaot.com.ar/index.php/posters-cientificos/article/view/620>
  10. Saad BN, Yingling JM, Liporace FA, Yoon RS. Pilon Fractures: Challenges and Solutions. Orthop Res Rev [Internet]. 2019 [citado el 28 Febrero 2023] 11:149-157. Disponible en: <https://doi.org/10.2147/ORR.S170956>
  11. Bear J, Rollick N, Helfet D. Evolution in Management of Tibial Pilon Fractures. Curr Rev Musculoskelet Med [Internet]. 2018 [citado el 27 Febrero 2023]; 11(4):537-545. Disponible en <https://doi.org/10.1007/s12178-018-9519-7>
  12. Qiu XS, Li XG, Qi XY, Wang Z, Chen YX. What Is the Most Reliable Classification System to Assess Tibial Pilon Fractures?. J Foot Ankle Surg [Internet]. Enero- Febero 2020 [citado el 1 Marzo 2023]; 59(1):48-52. Disponible en: <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2019.07.002>
  13. Chen H, Cui X, Ma B, Rui Y, Li H. Staged procedure protocol based on the four-column concept in the treatment of AO/OTA type 43-C3.3 pilon fractures. Journal of International Medical Research [Internet]. 2019 [citado el 21 febrero 2023]; 47(5):2045-2055. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/0300060519836512>
  14. Hu H, Zhang J, Xie XG, Dai YK, Huang X. Identification of risk factors for surgical site infection after type II and type III tibial pilon fracture surgery. World J Clin Cases [Internet]. Julio 2022 [citado el 21 febrero 2023]; 10(19):6399-6405. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.12998/wjcc.v10.i19.6399>
  15. Lim, Jiang An, et al. Definitive management of open pilon fractures with fine wire fixation. Injury [Internet]. 2020 [citado el 22 febrero 2023]; 51 (11) 2717-2722. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2020.08.029>