

Fracturas del pilón tibial. Historia, epidemiología, etiología y clasificaciones.

Autor: Dr. Horacio Tabares Sáez¹; Dr.Cs. Horacio Tabares Neyra²

Universidad Médica de La Habana, ¹- Orcid: 0000-0002-0204-7414, ²- Orcid:0000-0001-6599-4948

Resumen

Las fracturas del pilón tibial son unas de las fracturas más difíciles de tratar que se asocian con alta incidencia de osteoartritis postraumática. Constituyen un reto para los traumatólogos, determinado por la diversidad de trazos fracturarios y la frecuente existencia de lesiones de partes blandas asociadas. Es propósito de este artículo de revisar los datos de interés relativos a: concepto, historia, epidemiología, etiología, clasificaciones y correcto manejo.

Las referencias se identificaron mediante la búsqueda en PubMed, Google Scholar y Elsevier, de publicaciones entre los años 2013-2025 en inglés con los términos: “fracturas del pilón tibial”, “fracturas del extremo distal de la tibia” y “fracturas metafiso-articulares de tibia distal”.

Las fracturas de pilón tibial, más frecuentes en hombres, son raras (entre el 3% y el 10% de todas las fracturas de tibia y menos del 1% de todas las fracturas de la extremidad inferior). Ocurren alrededor de la cuarta o quinta década de la vida, presentando un pico bimodal entre los 25 y 50 años. En el 75-90% de los casos, el peroné también se fractura. Étienne Destot (1911) describió esta fractura, de la que existen diversas clasificaciones.

Las fracturas del pilón tibial, difíciles de tratar, constituyen un reto para los traumatólogos.

Palabras clave: Fracturas; Pilon tibial; Fracturas de tibia distal; Fracturas intrarticulares tobillo.

Introducción

Se considera como fractura del pilón tibial a toda aquella fractura de la metafisis distal de la tibia que llega hasta la articulación del tobillo. Fueron descritas inicialmente en 1911 por Étienne Destot, quien se basó en la palabra "pilon", originaria del idioma francés que significa "mortero", como término para describir la interacción mecánica entre el extremo distal de la tibia y el astrágalo. La designación de “pilon” (mortero) relaciona el mecanismo traumático implicado en estas fracturas al generarse, como consecuencia de la energía liberada en un trauma, vectores de fuerzas por parte del extremo tibial en sentido axial sobre el astrágalo, lo que resulta en una fractura de dicho extremo de la tibia involucrado.^{1,2}

Las fracturas del pilón tibial, aunque poco comunes, constituyen un gran reto para la mayoría de los traumatólogos; ello está determinado por la posible existencia de lesiones de partes blandas asociadas y por otro lado la gran dificultad de su tratamiento por la diversidad de trazos fracturarios posibles. Representan traumatismos de la extremidad inferior que constituyen una de las lesiones más graves y comprometedoras en esta región del cuerpo humano.³

Constituye una lesión poco frecuente que representa menos del 1% de todas las fracturas del miembro inferior y que entre las posibles causas se destacan las caídas de altura, los accidentes automovilísticos, los accidentes durante prácticas deportivas y otros accidentes de la vida cotidiana.⁴

Estas lesiones se asocian con una inflamación significativa de los tejidos circundantes y, por lo tanto, a menudo requieren de una fijación externa inicial (control de daño) debido a las lesiones colaterales 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.^{5,6}

Es propósito de este artículo de revisión analizar los datos de mayor interés referentes a estas fracturas relativos a: concepto, historia, epidemiología, etiología, clasificaciones y correcto manejo de cada paciente, todo ello encaminado a lograr un adecuado diagnóstico y correcto tratamiento.

Estrategia de búsqueda y criterio de selección

Las referencias se identificaron mediante la búsqueda en PubMed, Google Scholar y Elsevier, de publicaciones entre los años 2013-2025 en inglés con los términos: “fracturas del pilón tibial”, “fracturas del extremo distal de la tibia” y “fracturas metafiso-articulares de tibia distal”. Igualmente se revisaron artículos accesibles de forma libre o a través del servicio Clinical key e Hinari.

Se seleccionaron diversos artículos que cumplieran los requisitos necesarios para fundamentar la presente revisión. Se añadieron artículos que sobrepasan los diez años de antigüedad, pero que son claves para el tema. Se excluyeron trabajos porque estaban duplicados o los datos de origen eran insuficientes. Se descartaron las presentaciones en Power Point.

Desarrollo

Historia

Albín Lambotte, en 1907, hace mención de fracturas que involucran la superficie articular de la tibia distal, refiriendo desde entonces la gravedad de ellas y de las grandes dificultades en su tratamiento.⁷

Se reconoce a Destot en 1911, como el primero que definió el término "*pilón tibial fractures*" para describir estrictamente las fracturas limitadas a la superficie de apoyo del extremo distal tibial.²

Ferguson y Mears (1980) la definen como aquella fractura que involucra la extremidad distal de la tibia, con progresión a la articulación del tobillo. Específicamente se refieren a una fractura conminuta, usualmente de cuatro o más fragmentos, que afecta la superficie articular y la metafisis distal de la tibia, incluso con ocasional extensión hacia la diáfisis.⁸

Se diferencian estas fracturas de las bimaloleares en que el ligamento tibioperoneo permanece intacto en la casi totalidad de los casos. En aquellas en que el peroné permanece indemne, hay por lo menos un fragmento tibial unido al mismo por la sindesmosis tibioperonea. Esto explica por qué los métodos de tracción pueden reducir estas fracturas. Tampoco es habitual que se desgarre el ligamento deltoideo.⁹



EduCalixto 2025: “Por la excelencia de la formación integral para un mejor desarrollo humano sostenible”

Las fracturas del peroné son muy comunes, generalmente relacionadas con el desplazamiento tibial, y son bastante peculiares, con impactación corticoesponjosa, lo que las distingue de las clásicas fracturas maleolares.¹⁰

Epidemiología

Las fracturas de pilón tibial son bastante raras y representan entre el 3% y el 10% de todas las fracturas de tibia y menos del 1% de todas las fracturas de la extremidad inferior. Comprenden aproximadamente del 2% al 5% del total de las fracturas de la articulación tibio-peroneo-astragalina, según criterios de diferentes autores. Los hombres tienden a sufrir estas lesiones con un poco más de frecuencia que las mujeres, y la mayoría de las lesiones ocurren alrededor de la cuarta o quinta década de la vida, presentando un pico bimodal entre los 25 y 50 años. En el 75-90% de los casos, el peroné también se fractura. Las fracturas de pilón tibial con el peroné indemne suelen ocurrir entre el 10-25% del total de las fracturas y en estudios recientes se ha sugerido que las fracturas de pilón tibial son probablemente menos conminutas y menos graves cuando el peroné permanece intacto.¹¹⁻¹³

Etiología

A diferencia de las fracturas simples de tobillo, las fracturas de pilón tibial suelen ser el resultado de un traumatismo de alta energía con una gran fuerza axial, que básicamente hace que el plafón tibial reviente sobre el astrágalo. A veces, las fuerzas de rotación de energía bastante bajas, por ejemplo, en accidentes de esquí, también pueden provocar fracturas de pilón, pero la disminución observada en estas fracturas suele ser menos grave. Lo más común es que los traumatismos de alta energía se deban a caídas o saltos desde alturas superiores (aproximadamente 2-3 metros), o a accidentes automovilísticos.^{12, 14,15}

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. La alta energía que rodea a los accidentes también causa daños graves en los tejidos blandos circundantes. 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 6% de todos los pacientes con fracturas de pilón tibial tienen lesiones múltiples y requieren hospitalización en unidades de cuidados intensivos.^{16,17}

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.¹⁸

Por lo general, este tipo de fracturas se producen por una fuerza rotacional en la tibia distal en lugar de la carga axial, lo que resulta en una menor conminución, desplazamiento y daño de los tejidos blandos en comparación con los traumatismos de alta energía.^{18,19}

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.^{20,21}

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.^{19,21}

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 del tipo de lesión y con ello, predictor del resultado a largo plazo.²²⁻²⁴

La tasa de fracturas abiertas varía mucho en función del mecanismo de la lesión, con hasta un 50% en traumatismos de alta energía.³

Clasificación

Se han descrito varios sistemas de clasificación para las fracturas de pilón tibial. Lauge Hansen las describió como una fractura de pronación-dorsiflexión con progresión en cuatro etapas.²⁵

Rüedi y Allgöwer en 1969 estuvieron entre los primeros cirujanos traumatólogos en investigar exhaustivamente las fracturas de pilón. A partir del estudio de cohorte que realizaron, derivaron un sistema de clasificación que separaba las fracturas de pilón en tres categorías diferentes según el grado de la conminución y el grado de desplazamiento metafisario y de la superficie articular (figura 1).²⁶⁻²⁸

- 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.
- Tipo III, que son fracturas intraarticulares con importante impactación y conminución de la tibia distal.

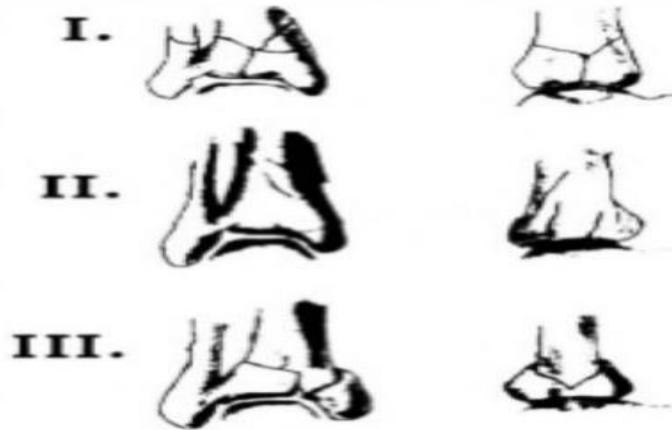


Figura 1. Clasificación de Ruedi- Allgower.

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):48-52.²⁹

Además, formularon un plan de tratamiento para cada tipo de fractura de pilón. En general, este sistema de clasificación simplifica en exceso la descripción de los sitios de fractura altamente complejos en las fracturas de pilón y, por lo tanto, carece de la capacidad de proporcionar suficiente apoyo en la planificación preoperatoria. No obstante, sentó las bases de futuros sistemas de clasificación.³⁰

Más tarde, Ovadia y Beals modificaron esta clasificación y añadieron otros dos tipos, 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 (figura 2).^{31,32}

- Tipo IV presentan un gran defecto metafisario
- Tipo V presentan un gran grado de conminución.



Figura 2. Subtipos IV, V, adicionados por Ovadia 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):48-52.²⁹

En 1990, la AO/OTA desarrolló un sistema de clasificación más extenso para todas las fracturas del cuerpo basado en la clasificación integral de fracturas de los huesos largos desarrollada por Müller que utiliza códigos alfanuméricos y ha sido revisado y actualizado periódicamente. 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.^{33,34}

Las verdaderas fracturas de pilón tibial se clasifican con el código AO 43C, se añaden números adicionales para describir la localización exacta, la conminución y el alcance de la fractura (figura 3). Si bien el sistema de clasificación de AO es generalmente entendido en todo el mundo, tiene una confiabilidad intra e interobservador de moderada a baja. Sin embargo, este problema no parece ser problemático en términos de resultado y calidad de la reducción y se ha sugerido que el uso rutinario de imágenes 3D en estas fracturas complejas mejorará aún más la fiabilidad del sistema de clasificación.



Figura 3. Clasificación de AO/OTA para fracturas de pilón tibial.

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.^{33,34}

Topliss introdujo un sistema de clasificación más avanzado utilizando una tomografía axial computarizada para identificar los seis fragmentos típicos: un fragmento de punción anterolateral, anterior, posterior, posterolateral, medial y central (figura 4). Están presentes con frecuencia variable y deben analizarse cuidadosamente para elegir el enfoque y la posición de la placa apropiados.³⁵

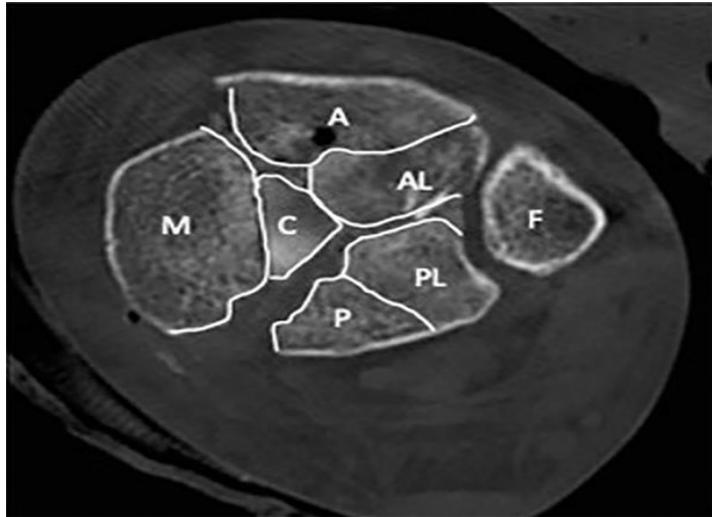


Figura 4. Clasificación de Topliss en imagen de TAC.

Lectura: A, fragmento anterior; AL, fragmento anterolateral; P, fragmento posterior; PL, fragmento posterolateral; C, fragmento central; M, fragmento medial; F, perone.

Fuente: Topliss CJ, Jackson M, Atkins RM. Anatomy of pilon fractures of the distal tibia. J Bone Joint Surg Br. 2005; 87:692-7. doi: 10.1302/0301-620X.87B5.15982³⁵

Los sistemas de clasificación de Topliss mostraron solo un acuerdo moderado, incluso cuando se utilizaron datos de tomografías computarizadas, y concluyeron que la clasificación de las fracturas de pilón aún permanece en gran medida indeterminada.²⁴

En 2017, Leonetti y Tigani publicaron un nuevo sistema de clasificación de fracturas de pilón (figura 5) que evaluó cuatro componentes: afectación articular, desplazamiento y número de fragmentos articulares, dirección de la línea principal de fractura y conminución. Se basa en una tomografía computarizada preoperatoria, una herramienta de diagnóstico por imagen disponible en la mayoría de los centros de traumatología. El uso de datos de tomografía computarizada para el manejo de las fracturas de pilón goza de amplia aceptación y permite una mejor comprensión de la morfología de la fractura (número de fragmentos, desplazamiento y grado de conminución), mejorando la planificación y el tratamiento preoperatorios.³⁶

El nuevo sistema de clasificación de fracturas de pilón propuesto por Leonetti y Tigani mostró una fiabilidad y reproducibilidad casi perfectas en la publicación original.

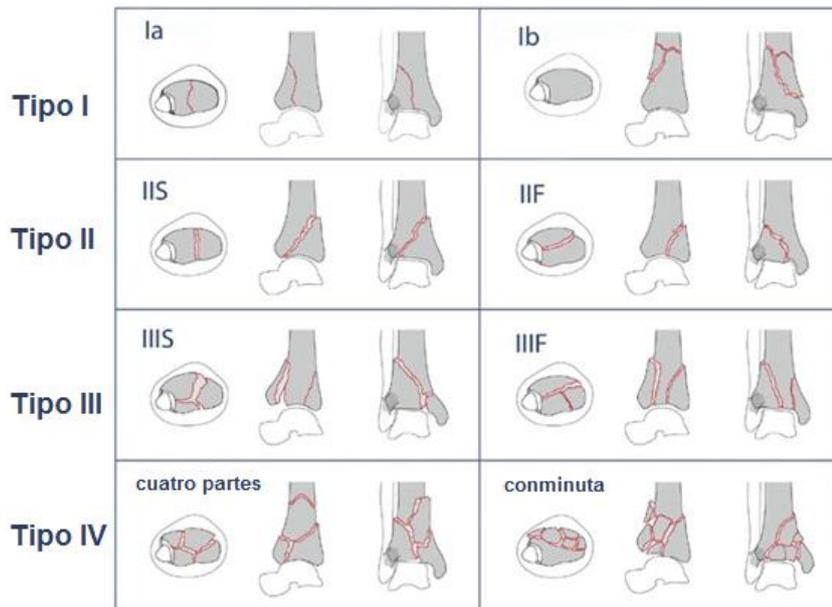


Figura 5. Sistema de clasificación de fracturas de pilón que se basa en la tomografía axial computarizada.

Fuente: Leonetti D, Tigani D: Pilon fractures: A new classification system based on CT scan. *Injury* 2017; 48:2311-7.³⁶

Las fracturas del pilón tibial se reconocen como unas de las fracturas más difíciles de tratar y se asocian con una alta incidencia de osteoartritis postraumática en etapas posteriores de la vida. Prevenir esta discapacidad es fundamental y requiere restaurar la función articular óptima mediante la restauración de la congruencia de la superficie articular, la estabilidad articular general y una correcta distribución de la carga.

Para lograr este objetivo, es esencial un tratamiento quirúrgico óptimo y la rehabilitación postoperatoria. Un tratamiento quirúrgico óptimo depende de una planificación preoperatoria precisa, para lo cual es necesario un conocimiento adecuado de la fractura. Las fracturas pueden evaluarse mediante herramientas de clasificación, y se han propuesto varias para evaluar las fracturas del pilón tibial, indicar una estrategia de tratamiento y predecir los resultados clínicos del paciente.

Estas herramientas proporcionan un sistema para clasificar el patrón de fractura, pero siguen siendo muy subjetivas en función de la experiencia diagnóstica y el tipo de imagen médica utilizada. Los estudios que comparan la fiabilidad de estas herramientas de clasificación han incorporado diferentes modalidades de imagen (radiografía, TAC e IRM) como método para evaluar los cambios en la concordancia intraobservador e interobservador según las exploraciones utilizadas por el profesional que diagnostica. Si bien los avances en la imagenología médica han permitido obtener una representación más precisa de la fractura preoperatoriamente, aún es necesario evaluar si estas herramientas de clasificación son adecuadas para agrupar con precisión patrones de fractura similares y así orientar la planificación quirúrgica y el manejo posoperatorio.



EduCalixto 2025: “Por la excelencia de la formación integral para un mejor desarrollo humano sostenible”

Audigé propone la validación de un sistema de clasificación que incluya tres criterios clave: validez aparente y de contenido, precisión y fiabilidad, y validez de constructo, que se refiere a la relación entre las categorías de fractura y los resultados quirúrgicos cuando se consideran en conjunto con los planes de manejo de fracturas. De todos los sistemas de clasificación propuestos para la fractura de meseta tibial, pocos han sido evaluados en cuanto a fiabilidad y aún menos se han comparado con otros sistemas de clasificación.⁸

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.^{37,38}

Manejo

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.¹¹

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.^{11,12}

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.²¹

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



EduCalixto 2025: “Por la excelencia de la formación integral para un mejor desarrollo humano sostenible”

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.²¹

Conclusiones

Las fracturas del pilon tibial se reconocen como unas de las fracturas más difíciles de tratar, descritas inicialmente por Étienne Destot, suelen ser el resultado de un traumatismo de alta energía con una gran fuerza axial, que básicamente hace que el plafón tibial reviente sobre el astrágalo. A pesar de presentar una baja incidencia, ocurren más en hombres de edad mediana (entre 30 y 40 años) con una forma bimodal entre los 25 y 50 años de edad.

Se describen múltiples clasificaciones de fracturas del pilon tibial, algunas con empleo de imágenes de radiología y otras de TAC, entre las que se destacan las de Lauge Hansen, Rüedi y Allgöwer, AO/OTA, Topliss y Leonetti y Tigani. La adecuada comprensión del mecanismo de producción de la fractura y su correcta clasificación constituyen las bases del manejo indicado, tomando en cuenta el estado de las partes blandas del área lesionada.

Bibliografía

1. Hill DS, Davis JR. What is a tibial pilon fracture and how should they be acutely managed? A survey of consultant British Orthopaedic Foot and Ankle Society members and non-members. *Ann R Coll Surg Engl.* 2023; Available from: <http://dx.doi.org/10.1308/rcsann.2023.0049>
2. Destot E: Traumatisme du pied et rayons X. Masson, Paris, 1911.
3. Murawski CD, Mittwede PN, Wawrose RA, Belayneh R, Tarkin IS. Management of high-energy tibial Pilon fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2023; 105(14):1123-37. Available from: <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.21.01377>
4. Lineham B, Faraj A, Hammet F. Outcomes Of Acute Ankle Distraction For Intra-Articular Distal Tibial And Pilon Fractures. *Orthop Procs.* 2024; 106-B(Supp_5):11-11. Doi:10.1302/1358-992x.2024.5
5. Parshikov MV, Koshkin AB, Yarigin NV, Novikov SV, Prokhorov AA, Govorov MV. Our experience in 3D modelling in pilon (distal tibial plafond) fractures. *NN Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics.* 2024; 31(1):31-43. Available from: <http://dx.doi.org/10.17816/vto606713>
6. Coello García BE, Fernández Ordoñez DW, Iza Román AE, Llor Martínez LC, Ordóñez Ramos ML, Granizo Jara JL, Pesántez Bravo EG, Barros Narváez DL, Peñafiel Vicuña ME, Montalván Nivicela BM. Fractures of the tibial pilon -horizontal articular surface of the tibia. *EPR International Journal of Multidisciplinary Research.* 2023; 9(7):14399.
7. Lambotte A: L'intervention operative dans les fractures. Ed H Lamertin, Bruxelles, 1907.



EduCalixto 2025: “Por la excelencia de la formación integral para un mejor desarrollo humano sostenible”

8. Palma J, Villa A, Mery P, Abarca M, Mora A, Peña A. A new classification system for pilon fractures based on CT scan: An independent interobserver and intraobserver agreement evaluation. *J Am Acad Orthop Surg* 2020; 28(5):208-13. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-19-00390>
9. Mair O, Pflüger P, Hoffeld K, Braun KF, Kirchhoff C, Biberthaler P. Management of Pilon Fractures-Current Concepts. *Frontiers in Surgery* 2021; 8:764232. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fsurg.2021.764232>
10. 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* 2020; 75-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2020.12.025>
11. López-Prats F, Sirera J, Suso S. Fracturas del pilón tibial. *Rev Ortop Traumatol* 2004; :470-83.
12. Rodríguez Castells F. Fracturas del pilón tibial. *Rev. Asoc. Arg. Ortop. y Traumatol.* 2020; 61(3):312-21.
13. Das M, Pandey S, Gupta H, Bidary S, Das A. Clinical characteristics and outcome of tibial pilon fractures treated with open reduction and plating in a tertiary medical college. *Journal of Gandaki Medical College.* 2023; 16(2). Available from: <https://doi.org/10.3126/jgmcn.v16i2.60721>
14. Luo TD, Pilson H. Pilon Fracture. PubMed. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing [Internet]. 2022. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29489219/>
15. Mair O, Pflüger P, Hoffeld K, Braun KF, Kirchhoff Ch, Biberthaler P, Crönlein M. Management of Pilon Fractures. Current Concepts. *Front. Surg.* 2021; 8:764232. doi: 10.3389/fsurg.2021.764232
16. Faber RM, Parry JA, Haidukewych GH, Koval KJ, Langford JL. Complications after fibula intramedullary nail fixation of pilon versus ankle fractures. *J Clin Orthop Trauma.* 2021; 16:75-9. doi: 10.1016/j.jcot.2020.12.025
17. Daniels NF, Lim JA, Thahir A, Krkovic M. Open pilon fracture postoperative outcomes with definitive surgical management options: a systematic review and meta-analysis. *Arch Bone Joint Surg.* 2021; 9:272-82. doi: 10.22038/abjs.2020.53240.2641
18. Liu J-H, Zhang Q, Wei G-H, Liu L, Mu X, Li M-L. 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(1):287. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s13018-023-03731-7>
19. Mogileesh M Dr, Abdul A Dr, Chetan C Dr, Babu CS Dr. Study of complex tibial Plafond Fractures treated by Delayed Single stage procedure - prospective study. *PARIPEX INDIAN*



EduCalixto 2025: “Por la excelencia de la formación integral para un mejor desarrollo humano sostenible”

JOURNAL OF RESEARCH. 2024; 29-31. Available from:
<http://dx.doi.org/10.36106/paripex/3101146>

20. Garay JCG, Mendoza KBT, Briones WJN, Mendoza JCP. Lesiones músculo tendinosas asociadas a fracturas de pilón tibial y complicaciones. *uct* [Internet] 2019; 1(1):8-8. Disponible en <https://uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/204>

21. Amigo Castañeda P, Rodríguez Díaz M, Reguera Rodríguez R. Evaluación de los resultados en el tratamiento de los pacientes con fracturas de pilón tibial. *Rev Méd Electrón* 2021; 43(2). Disponible en: <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/4186/5063>

22. Zelle BA, Dang KH, Ornell SS. High energy tibial pilon fractures: an instructional review. *International Orthopaedics (SICOT)* 2019; 43:1939-50. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00264-019-04344-8>

23. Luo TD, Pilson H. Pilon Fracture. *PubMed. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing* [Internet]. 2022. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29489219/>

24. Saad BN, Yingling JM, Liporace FA, Yoon RS. Pilon Fractures: Challenges and Solutions. *Orthop Res Rev* 2019; 11:149-57. Disponible en: <https://doi.org/10.2147/ORR.S170956>

25. Lauge-Hansen N: Fractures of the ankle. *Arch Surg* 1953; 67: 813-20.

26. Rüedi TP, Allgower M: Fractures of the lower end of the tibia into the ankle joint. *Injury* 1969; 1:92-9.

27. Rüedi TP, Allgower M: Fractures of the lower end of the tibia into the ankle joint: results after 9 years after open reduction and internal fixation. *Injury* 1973; 5:130.

28. Rüedi TP, Allgöwer M. The operative treatment of intraarticular fractures of the lower end of the tibia. *Clin Orthop Relat Res.* 1979; 138:105-10.

29. 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* 2020; 59(1):48-52. Disponible en: <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2019.07.002>

30. Gutiérrez Fernández F, López Angulo D, Ramírez Perera Sh. Fracturas de pilón tibial, clasificación y tratamiento. *Revista Médica Sinergia* 2023; 8(6):e1070. <https://doi.org/10.31434/rms.v8i6.1070>

31. Ovadia DN, Beals RK: Fractures of the tibial plafond. *J Bone Jt Surg* 1986; 68-A:543.

32. Bastias C, Lagos L. New Principles in Pilon Fracture Management: Revisiting Rüedi and Allgöwer Concepts. *Foot Ankle Clin* 2020; 4:505-21. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.fcl.2020.08.004>

33. Müller M, Nazarian S, Koch P. Clasificación AO de las Fracturas de los Huesos Largos. Berlín: Springer, 1987.



EduCalixto 2025: “Por la excelencia de la formación integral para un mejor desarrollo humano sostenible”

34. Orthopaedic Trauma Association Committee for coding and classification. Fractures and dislocation compendium. J Orthop Trauma 1996; 10(Suppl 1):57-8.
35. Topliss CJ, Jackson M, Atkins RM. Anatomy of pilon fractures of the distal tibia. J Bone Joint Surg Br. 2005; 87(5):692-7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1302/0301-620X.87B5.15982>
36. Leonetti D, Tigani D: Pilon fractures: A new classification system based on CTscan. Injury 2017;48:2311-2317.
37. Gustilo RB, Anderson TI. Prevention of infection in the treatment of 1,025 open fractures of long bones. J Bone Joint Surg Am 1976; 58A:453-8.
38. Tschernie H, Gotzen L. Fractures with Soft Tissue Injuries. Monograph 1-58. Berlin: Springer-Verlag, 1984.