

## CAPÍTULO 79

## FRACTURAS DIAFISARIAS DE TIBIA Y PERONÉ

**Autoras:** Tamara de la Rasilla Sainz, Belén Inés Vieira López

**Coordinador:** César Bonome Roel  
*Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña*

## 1. INTRODUCCIÓN

Las fracturas de tibia son las más comunes entre los huesos largos y representan el 2% de todas las fracturas. Se trata de lesiones frecuentes cuya incidencia varía según el país pero que generalmente oscila alrededor de 20 por cada 100.000 habitantes<sup>(1)</sup>. Suelen producirse por mecanismos de alta energía. Entre las causas más frecuentes destacan las caídas y los accidentes de tráfico, laborales o deportivos. Son más frecuentes en hombres y, en los jóvenes, están especialmente relacionadas con actividades deportivas, fundamentalmente el fútbol. En mujeres se asocian a caídas durante la marcha.

Las fracturas de diáfisis tibial se asocian con fracturas de peroné en el 80% de los casos. Además, es importante tener en cuenta que, al tratarse de mecanismos de lesión de alta energía en la mayoría de los casos, hasta el 60% de los pacientes que presentan una fractura de diáfisis tibial tienen asociada, al menos, otra lesión (fracturas adicionales o lesiones orgánicas<sup>(1)</sup>).

## 2. CONSIDERACIONES ANATÓMICAS

La cara anteromedial de la tibia tiene una localización subcutánea, lo que aumenta la incidencia de fracturas abiertas hasta en un 24% de los casos<sup>(2)</sup>. Además, posee una vascularización pobre, por lo que el riesgo de pseudoartrosis es mayor. En cambio, el peroné cuenta con una buena cobertura muscular y un adecuado aporte sanguíneo, por lo que suele consolidar sin complicaciones. Respecto a este, hay que tener en cuenta que en las fracturas proximales puede verse comprometido el nervio ciático poplíteo externo.

La membrana interósea o sindesmosis es una estructura fibrosa que conecta la tibia y el peroné a lo largo de toda su longitud. Extensiones fibrosas de esta y de la fascia profunda de la pierna,

conocida como fascia crural, dividen la pierna en cuatro compartimentos: anterior, lateral, posterior superficial y posterior profundo. Tres de ellos (el anterior, el posterior y el posterior profundo) están en contacto con la tibia y pueden verse afectados por lesiones en este hueso<sup>(3)</sup>. Es muy importante saber que esta región anatómica es donde se produce con más frecuencia el síndrome compartimental, lo que constituye una auténtica emergencia traumatológica.

## 3. CLASIFICACIÓN

Existen múltiples clasificaciones de las fracturas diafisarias de tibia, atendiendo cada una de ellas a aspectos diferentes de las mismas. En el caso de la tibia, dada la gran afectación de partes blandas que puede producirse debido a su localización subcutánea, cobran especial importancia las clasificaciones de Tscherné, que tiene en cuenta la afectación de partes blandas en fracturas cerradas, y la de Gustilo y Anderson, que tiene en cuenta la afectación de partes blandas en fracturas abiertas<sup>(2)</sup>.

En cuanto a clasificaciones específicas para las fracturas diafisarias de tibia destacan:

- **Clasificación pronóstica de Trafton:** tiene en cuenta diversas variables e indica el tratamiento a seguir (Tabla 1).

Tabla 1. Clasificación pronóstica de Trafton			
	I - leve	II - moderado	III - grave
Energía	Baja	Moderada	Alta
Mecanismo	Indirecto	Directo	Directo
Trazo	Espiroideo	Oblicuo	Multifragmentario
Desplazamiento	<50%	>50%	>100%
Conminución	Nula	Tercer fragmento	Dos o más fragmentos
Partes blandas en fracturas cerradas	Tscherné 0	Tscherné I	Tscherné II-III
Partes blandas en fracturas abiertas	Gustilo I	Gustilo II	Gustilo III
Tratamiento	Yeso	Clavo	Fijador

**Tabla 2. Clasificación de la AO**

Tipo AO	Subtipo	Descripción	Estabilidad
42-A	A1	Transversal simple	Alta
	A2	Oblicua simple (<30°)	Moderada
	A3	Espiroidea simple	Moderada
42-B	B1	Con cuña oblicua (fragmento intermedio)	Variable
	B2	Con cuña espiroidea	Variable
	B3	Con cuña segmentaria grande	Baja
42-C	C1	Conminuta simple (dos fragmentos principales + otros)	Baja
	C2	Conminuta múltiple (trazos cruzados)	Muy baja
	C3	Alta conminución, múltiples fragmentos	Muy inestable

- **Clasificación de la AO:** es la más completa pero su aplicación en la práctica clínica habitual es difícil <sup>(4)</sup> (Tabla 2).

## 4. EVALUACIÓN

El cuadro clínico producido por una fractura de diáfisis tibial suele incluir dolor en la región correspondiente, impotencia funcional y presencia o no de una deformidad evidente.

Se debe evaluar detenidamente el estado de las partes blandas en busca de heridas, desgarros o abrasiones que permitan determinar si la fractura es abierta. Además, hay que realizar una exploración neurovascular meticolosa con el objetivo de descartar la existencia de una lesión vascular aguda o un síndrome compartimental <sup>(5)</sup>.

Teniendo en cuenta el mecanismo de lesión, se deben explorar también otras articulaciones y regiones corporales, fundamentalmente la rodilla y el tobillo, con el fin de descartar otras fracturas. La confirmación diagnóstica se lleva a cabo con una radiografía simple anteroposterior y lateral de tibia y peroné.

Si existe una deformidad evidente, hay que reducir la fractura mediante una suave maniobra de tracción/rotación. Una vez hecho esto, se debe proceder a la inmovilización de esta, generalmente con una férula de yeso inguinopédica con 20° de flexión en la rodilla <sup>(5)</sup>. Además, es muy importante reevaluar el estado

neurovascular distal tras cualquier maniobra de reducción/inmovilización y repetir la radiografía.

## 5. TRATAMIENTO

### 5.1. Tratamiento no quirúrgico de fracturas cerradas

El tratamiento no quirúrgico está indicado en las fracturas no desplazadas o desplazadas que cumplen los siguientes criterios tras la reducción: varo/valgo máximo de 5°, angulación sagital <10°, aposición de corticales de, al menos, el 50%, acortamientos <1 cm y rotación <5°<sup>(3)</sup>. Se lleva a cabo mediante la inmovilización con yeso inguinopédico durante 4-6 semanas. Después, se sustituye por un yeso funcional u ortesis suropédicos y se permite iniciar la carga. La inmovilización se mantiene hasta la consolidación clínico-radiológica, alrededor de unas 12 semanas.

### 5.2. Tratamiento quirúrgico de fracturas cerradas

El tratamiento quirúrgico es el que más frecuentemente se emplea en este tipo de fracturas, normalmente se trata de una urgencia diferida, aunque hay casos en los que se convierte en algo emergente (síndrome compartimental agudo o isquemia).

Las fracturas concomitantes de peroné se suelen ignorar sin repercusiones funcionales siempre y cuando no afecten a la biomecánica del tobillo.

**5.2.1. Enclavado endomedular:** continúa siendo el *gold standard* en el tratamiento de estas fracturas. El enclavado encerrojado y fresado ha demostrado una reducción de las tasas de complicaciones, especialmente de pseudoartrosis. Las vías de abordaje son la infrapatelar, preferida para fracturas distales y la más clásicamente empleada; y la suprapatelar, en la que la reducción se realiza con la pierna a unos 20-30° de flexión y es preferida para fracturas más proximales ya que facilita la reducción de esta. Recientemente, la vía suprapatelar ha demostrado menor incidencia de dolor anterior de rodilla postquirúrgico <sup>(6)</sup>.

Entre las ventajas del enclavado destaca la movilización completa precoz de tobillo y rodilla y la carga axial inmediata.

**5.2.2. Fijación externa:** sus principales indicaciones de tratamiento son una fijación temporal como parte de una estrategia de control de daños (paciente crítico) y en el caso de una afectación extensa de partes blandas (fracturas abiertas Gustilo IIIB y IIIC).

Los fijadores monolaterales no se recomiendan como tratamiento definitivo, ya que se asocian a un aumento de las tasas de mala consolidación y retardo de esta. Además, pueden existir complicaciones como la infección en zonas de inserción de los pines.

**5.2.3. Fijación mediante placas:** indicada cuando la fractura tiene una extensión articular distal o proximal de manera combinado o no con el enclavado. Se emplean de manera habitual los tornillos canulados de compresión en extensión articular distal no desplazada.

En fracturas metafisarias en las que no se puede proceder al enclavado el tratamiento de elección será la osteosíntesis mediante placas MIPO, con buenos resultados en cuanto a preservación de partes blandas.

### 5.3. Fracturas abiertas

Se trata de fracturas que normalmente asocian otras lesiones y más energía para producirse. Así mismo están relacionadas con más complicaciones, especialmente tasa de infección en el caso de la tibia, ya que se trata de un hueso subcutáneo en gran parte de su recorrido. Su tratamiento es urgente y se fundamenta en estos pilares como se representa en la Figura 1.

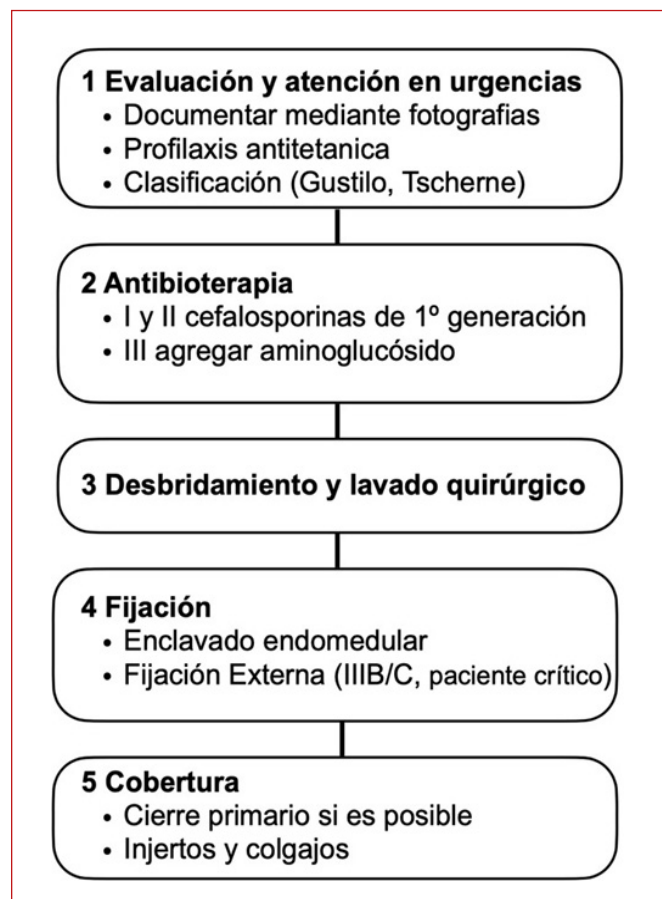


Figura 1. Tratamiento de fracturas abiertas.

**5.3.1. Antibioterapia:** debe ser precoz y según las guías emplearse una cefalosporina de primera generación en las fracturas de tipo I y II, asociando gentamicina en el caso de las de tipo III. No se ha demostrado que las pautas superiores a 72h sean más efectivas. El inicio de la antibioterapia en las primeras 3h se asocia a una menor tasa de infección profunda<sup>[7]</sup>.

**5.3.2. Desbridamiento y lavado:** se deberá realizar un desbridamiento agresivo (Fiedrich) y un lavado extenso no pulsátil con suero fisiológico. Este paso se repetirá periódicamente según la necesidad del caso, hasta que la herida se encuentre limpia. La finalidad será conseguir que todos los tejidos estén bien vascularizados<sup>[8]</sup>.

**5.3.3. Fijación:** debe ser precoz y puede ser definitiva en los casos con lesiones de partes blandas menos extensas (I, II y IIIA) mediante enclavado endomedular. Los clavos recubiertos con gentamicina han demostrado su eficacia en la profilaxis.

En caso de no poder realizar una fijación definitiva, lo indicado será practicar una fijación provisional mediante fijación externa, que idealmente se sustituirá por una definitiva antes de las dos semanas.

**5.3.4. Cobertura:** idealmente debe realizarse en las primeras 72h tras la lesión y cuando tenga lugar, realizar la fijación definitiva en el mismo tiempo siempre que sea posible.

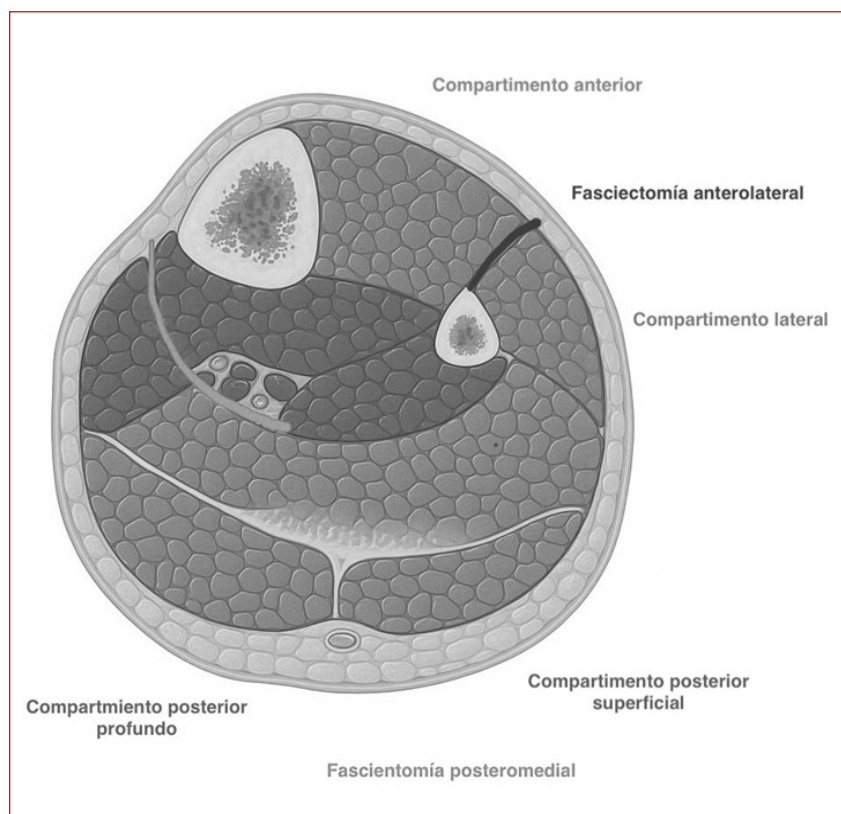
## 6. COMPLICACIONES

### 6.1. Síndrome compartimental

Se trata del aumento de presión en un compartimento estanco limitado por las fascias musculares. Entre los síntomas más importantes para su detección durante la exploración física destacan:

- Dolor desproporcionado a la lesión.
- Dolor con el estiramiento pasivo de los músculos del compartimento afectado. El compartimento más frecuentemente afectado es el anterior, por lo que la flexión plantar pasiva del tobillo y de los dedos causarían un gran dolor.
- Parestesias e hipoestésias.
- Disminución de fuerza de los músculos del compartimento afectado. Lo más frecuente es la debilidad para la flexión dorsal del pie y del primer dedo.
- Tensión e induración del compartimento<sup>[5]</sup>.

Además, puede llevarse a cabo la medición de la presión intracompartimental. Una diferencia mayor a 30 mmHg con respecto al miembro contralateral o una



**Figura 2.** Fasciectomía de 4 compartimentos.

diferencia menor a 30 mmHg con respecto a la tensión arterial sistólica son altamente sugestivos de la existencia de un síndrome compartimental. La medición puede hacerse de manera repetida, siendo útil la tendencia de esta para establecer un diagnóstico en casos dudosos <sup>(9)</sup>.

Ante la sospecha de un síndrome compartimental en curso debe realizarse una fasciectomía de los 4 compartimentos (anterior, lateral, posterior superficial y posterior profundo) mediante dos incisiones, como se muestran en la Figura 2.

## 6.2. Pseudoartrosis

Se trata de la ausencia de consolidación o retardo de esta con respecto a la normalidad. Las fracturas de tibia son las fracturas de huesos largos con mayor tasa de pseudoartrosis.

Los factores que favorecen la pseudoartrosis pueden ser externos (tabaquismo, diabetes...) o inherentes al tratamiento de la fractura:

- Sistemas de fijación poco estables con excesiva movilización de foco.
- Defecto de vascularización del foco

Se recomienda el fresado e implante de un clavo de mayor diámetro, dinamizado y con una reducción que

permita la carga axial inmediata. El aporte de injerto puede resultar de utilidad, así como el uso de injertos vascularizados o de fijación externa circular en casos complejos.

Debemos sospechar de infección en cualquier caso de pseudoartrosis que se produzca tras una fractura abierta.

## 6.3. Infección

Los principales factores de riesgo para que se produzca una infección son las fracturas abiertas y las lesiones de partes blandas. El principal germen implicado es el *S. Aureus* y su tratamiento suele ser la combinación de antibioterapia dirigida.

En las infecciones agudas se realiza una limpieza y desbridamiento agresivos con retención del material, mientras que en las infecciones crónicas se retira todo el material quirúrgico, así como los tejidos desvitalizados. Esto puede suponer importantes resecciones óseas.

## 6.4. Dolor anterior de rodilla

Se produce en caso de progresión del clavo. En esta situación se debe realizar una osteosíntesis. También es más frecuente en vías de abordaje infrapatelar.

## 6.5. Mala posición

Se debe a una mala reducción; es más frecuente en fracturas que afectan a zonas metafisodiarfisaria distal o proximal.

## 7. FRACTURAS EN NIÑOS

Suponen hasta un 15% de las fracturas en edad pediátrica.

**Tratamiento.** En la mayoría de los casos es ortopédico mediante inmovilización con yeso entre 4 y 8 semanas tras la reducción cerrada previa.

El tratamiento quirúrgico se reserva para fracturas irreductibles o para fracturas abiertas con gran afectación de partes blandas.

Se prefiere el enclavado flexible mediante TENS, reservando la fijación externa a casos de control de daños.

Las tasas de infección y otras complicaciones son menores en niños.

**Complicaciones.** Además de las habituales de los adultos, se añaden algunas propias del crecimiento fisario, por lo que es preciso realizar seguimiento del paciente hasta el final de su crecimiento<sup>(10)</sup> y vigilar las posibles disimetrías. Es más frecuente en menores de 10 años, debido al cierre fisario precoz o el sobrecrecimiento por el proceso inflamatorio que da lugar a un aumento de actividad fisaria.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Larsen P, *et al.* Incidence and epidemiology of tibial shaft fractures. *Injury Int J Care Injured.* 2015;46:746–50.
2. Kim PH, Leopold SS. Gustilo-Anderson classification. *Clin Orthop Relat Res.* 2012 Nov;470(11):3270–4. DOI:10.1007/s11999-012-2376-6
3. Combalia Aleu A, editor. *Traumatología y ortopedia. Miembro inferior.* 3ª ed. Barcelona: Elsevier Health Sciences; 2022; 560 p. ISBN: 978-84-9113-552-4.
4. Rüedi TP, Murphy WM. *AO Principles of Fracture Management.* 2nd ed. Stuttgart: Thieme; 2007.
5. White TO, Mackenzie SP, Gray AJ, McRae R. *McRae's Orthopaedic Trauma and Emergency Fracture Management.* 4ª ed. Edinburgh: Elsevier Health Sciences; 2023. 648 p. ISBN 978-0323846820.
6. Cazzato G, Saccomanno MF, Noia G, Masci G, Peruzzi M, Marinangeli M, Maccauro G. Intramedullary nailing of tibial shaft fractures in the semi-extended position using a suprapatellar approach: A retrospective case series. *Injury.* 2018 Nov;49 Suppl 3:S61-S64. DOI: 10.1016/j.injury.2018.10.003 PMID: 30415670.
7. Ukai T, Hamahashi K, Uchiyama Y, Kobayashi Y, Watanabe M. Retrospective analysis of risk factors for deep infection in lower limb Gustilo-Anderson type III fractures. *J Orthop Traumatol.* 2020 Jul 18;21(1):10. DOI:10.1186/s10195-020-00549-5 PMID:32683562; PMCID: PMC7368875.
8. Fowler T, Whitehouse M, Riddick A, Khan U, Kelly M. A Retrospective Comparative Cohort Study Comparing Temporary Internal Fixation to External Fixation at the First Stage Debridement in the Treatment of Type III B Open Diaphyseal Tibial Fractures. *J Orthop Trauma.* 2019 Mar;33(3): 125-30. DOI:10.1097/BOT.0000000000001362 PMID: 30779724.
9. An M, Jia R, Wu L, Ma L, Qi H, Long Y. Identifying key risk factors for acute compartment syndrome in tibial diaphysis fracture patients. *Sci Rep.* 2024 Apr 17;14(1):8913. DOI:10.1038/s41598-024-59669-1 PMID: 38632464; PMCID: PMC11024173.
10. Herman MJ, Martinek MA, Abzug JM. Complications of tibial eminence and diaphyseal fractures in children: prevention and treatment. *Instr Course Lect.* 2015;64:471-82. PMID: 25745930.