

## CAPÍTULO 68

# FRACTURAS DIAFISARIAS DE FÉMUR

**Autores:** Federico García de Luis, Adrián Gil Torrano

**Coordinadora:** Laura Prats Gispert  
*Hospital Universitari Arnau de Vilanova, Lleida*

### 1. INTRODUCCIÓN

#### 1.1. Consideraciones anatómicas

La diáfisis femoral se extiende desde el trocánter menor hasta el inicio del ensanchamiento metafisario distal, a nivel del tubérculo del aductor. Presenta una curvatura anterior fisiológica (*antecurvatum*). El segmento central de la diáfisis tiene una sección transversal aproximadamente cilíndrica. Las inserciones musculares determinan la dirección de los desplazamientos en caso de fractura. Es habitual observar un acortamiento del miembro, al que se suman deformidades específicas según la localización: en las fracturas proximales, el fragmento superior suele desplazarse en flexión, abducción y rotación externa, mientras que en las fracturas del tercio medio o distal se produce aducción y flexión dorsal del fragmento distal.

#### 1.2. Aspectos epidemiológicos

Las fracturas diafisarias femorales presentan una distribución bimodal:

- En adultos jóvenes, se relacionan principalmente con traumatismos de alta energía, como accidentes de tráfico, laborales o deportivos.
- En personas mayores, suelen derivar de traumatismos de baja energía sobre huesos con fragilidad estructural secundaria a osteoporosis.
- En aumento también se encuentran las fracturas patológicas, ya sea por neoplasias primarias o secundarias. Dentro de este grupo se incluyen las fracturas inducidas por tratamientos prolongados con fármacos antirresortivos, consideradas como fracturas por insuficiencia o estrés <sup>(1)</sup>.

### 2. DIAGNÓSTICO

#### 2.1. Evaluación clínica

Dado que las fracturas a menudo resultan de mecanismos de alta energía, es imprescindible una valoración

inicial sistemática bajo el protocolo del Advanced Trauma Life Support (ATLS), enfocada en detectar lesiones potencialmente letales. Se debe vigilar estrechamente el nivel de hemoglobina y hematocrito, ya que incluso en fracturas cerradas puede haber pérdidas sanguíneas de hasta un litro.

En una segunda fase, se realiza una evaluación ortopédica detallada, prestando atención a posibles lesiones neurovasculares —especialmente del nervio ciático— y de partes blandas. Signos como hematomas en expansión, asimetría en los pulsos periféricos o deterioro neurológico deben alertar sobre posibles lesiones arteriales.

Las fracturas abiertas requieren clasificación según el sistema de Gustilo-Anderson, que sigue siendo el estándar para definir la gravedad. Además, se debe descartar de forma activa la presencia de fracturas asociadas en el cuello femoral, la pelvis o la rodilla, ya que pueden pasar desapercibidas.

#### 2.2. Diagnóstico por imagen

El estudio inicial incluye radiografías anteroposterior y lateral de todo el fémur, no limitadas al foco de la fractura. Esto permite identificar la localización, patrón, grado de conminución y posibles pérdidas óseas. En pacientes politraumatizados, la tomografía computarizada de cuerpo completo (Body-TC) es útil no solo para el cribado de lesiones viscerales, sino también para detectar otras fracturas femorales, especialmente a nivel del cuello <sup>(2)</sup>.

#### 2.3. Clasificación

Aunque no existe una clasificación universalmente aceptada, las fracturas diafisarias se describen comúnmente según su localización anatómica (tercio proximal, medio o distal), patrón (transversa, oblicua, espiral) y grado de conminución. Entre los sistemas más utilizados destacan:

- Clasificación de Winkvist y Hansen, que categoriza según la cantidad de fragmentación del hueso.
- Clasificación AO/OTA, adoptada por la Asociación para el Estudio de la Fijación Interna (AO Foundation), que ofrece un sistema estandarizado y ampliamente utilizado a nivel internacional.

### 3. TRATAMIENTO

El manejo de las fracturas diafisarias de fémur en adultos ha experimentado una transformación significativa en las últimas décadas. El objetivo primordial del tratamiento es restaurar la longitud y alineación de la extremidad, permitiendo una movilización temprana y una recuperación funcional óptima.

La elección del tratamiento debe ser individualizada, considerando factores como el tipo de fractura (cerrada vs. abierta, simple vs. conminuta), la edad y estado general del paciente, la presencia de lesiones asociadas y la experiencia del cirujano.

#### 3.1. Manejo inicial

Comienza en el lugar del traumatismo. Se deben evaluar las posibles lesiones neurovasculares distales y deformidades evidentes. El tratamiento inicial se basará en sueroterapia, analgesia e inmovilización<sup>(3)</sup>. La inmovilización inicial podría ser con tracciones blandas, aunque su uso sigue siendo controvertido. También resulta útil la inmovilización con colchón de vacío hasta el centro hospitalario para tratamiento definitivo.

#### 3.2. Principios generales del tratamiento

Antes de abordar las opciones específicas de tratamiento, es crucial destacar algunos principios generales que guían el manejo de las fracturas diafisarias de fémur:

- **Estabilización temprana de la fractura:** reduce el dolor, minimiza el riesgo de complicaciones pulmonares (especialmente en pacientes politraumatizados) y facilita la movilización del paciente.
- **Reducción anatómica:** la restauración de la anatomía femoral es esencial para una consolidación adecuada y para prevenir deformidades que puedan afectar la función a largo plazo.
- **Movilización precoz:** promueve la consolidación ósea, previene la rigidez articular y reduce el riesgo de complicaciones tromboembólicas.
- **Cuidado de las partes blandas:** el manejo adecuado de las partes blandas es crucial, especialmente en fracturas abiertas, para prevenir la infección y promover la cicatrización.

#### 3.3. Opciones de tratamiento

El tratamiento de las fracturas diafisarias de fémur es predominantemente quirúrgico, con el objetivo de lograr una fijación estable que permita la movilización temprana, también podría optarse por un manejo conservador en casos excepcionales, según las características de cada paciente, pero es menos frecuente. Las opciones principales incluyen<sup>(4)</sup>:

**3.3.1. Enclavado Intramedular (ECM):** se considera el estándar de oro para el tratamiento de las fracturas diafisarias de fémur en adultos. Esta técnica consiste en la inserción de un clavo a través del canal medular del fémur, que se bloquea con tornillos en los extremos proximal y distal para proporcionar estabilidad rotacional y axial.

##### Ventajas del ECM:

- Alta tasa de consolidación (superior al 95% en fracturas cerradas).
- Estabilidad biomecánica que permite la movilización temprana.
- Mínima alteración de las partes blandas.
- Menor riesgo de infección en comparación con otras técnicas.

##### Tipos de ECM:

- **Anterógrado:** el clavo se inserta medial al trocánter mayor o en la fosita piriforme. Es la técnica más común y generalmente preferida.
- **Retrógrado:** el clavo se inserta a través de la fosa intercondílea. Se utiliza en situaciones específicas, como fracturas distales, pacientes politraumatizados, obesidad mórbida o fracturas asociadas.

##### Consideraciones técnicas:

- **Fresado vs. no fresado:** el fresado del canal medular permite la inserción de un clavo de mayor diámetro, lo que proporciona mayor estabilidad. Sin embargo, el fresado puede dañar el endostio y retrasar la consolidación. La elección entre fresado y no fresado depende del tipo de fractura, la calidad ósea y la preferencia del cirujano. Conviene fresar un diámetro de 1 o 1,5 mm superior al del clavo, para evitar las fracturas periimplante en la introducción. En casos de traumatismo torácico la evidencia que disponemos no es de alta calidad, pero parece que el fresado aumenta la presión intramedular y con ello el riesgo de embolia grasa<sup>(5)</sup>.
- **Bloqueo estático vs. dinámico:** el bloqueo estático proporciona mayor estabilidad, pero puede aumentar el riesgo de pseudoartrosis. El bloqueo dinámico permite cierto grado de movimiento en el foco de fractura, lo que puede estimular la consolidación.

**3.3.2. Osteosíntesis con placa:** se reserva para casos en los que el ECM no es factible debido a limitaciones anatómicas o técnicas, como fracturas periprotésicas, una cavidad medular estrecha o fracturas muy distales

o proximales. Las placas pueden utilizarse de diversas formas:

- Placas puente: se utilizan atornillando la placa a los segmentos sanos del fémur, saltando el foco de fractura.
- Placas a compresión: necesitan más exposición ósea y la consiguiente pérdida de vascularización, con un aumento del riesgo de infección.
- Placas percutáneas o mínimamente invasivas (MIPO), que tienen la posibilidad de reducción anatómica en un segmento y fijación percutánea en otro.

#### Ventajas:

- Permiten la fijación de fracturas complejas o conminutas.
- Pueden ser utilizadas en pacientes con deformidades femorales preexistentes.
- Reducción anatómica.
- Consolidación primaria.

#### Desventajas:

- Mayor alteración de las partes blandas.
- Mayor riesgo de infección (pérdida de vascularización).
- Mayor riesgo de pseudoartrosis en comparación con el ECM (apertura del foco y pérdida del hematoma primario).

**3.3.3. Fijación Externa:** la osteotaxis se utiliza principalmente como método temporal en el contexto de "control de daños" en pacientes politraumatizados inestables o en fracturas abiertas. Permite la estabilización inicial de la fractura y la posterior conversión a ECM cuando el paciente se estabiliza y las partes blandas mejoran.

#### Ventajas:

- Mínima alteración de las partes blandas.
- Permite el acceso a las heridas para el cuidado de las partes blandas.

#### Desventajas:

- Mayor riesgo de infección en los puntos de inserción de los pines.
- Menor estabilidad en comparación con el ECM o las placas.
- Mayor riesgo de consolidación viciosa.

**3.3.4. Tratamiento ortopédico:** consiste en el uso de tracciones y férulas ortopédicas con el objetivo de reducir la fractura e inmovilizar el foco. Entre las indicaciones se pueden encontrar: edad pediátrica, pacientes

pluripatológicos con contraindicación quirúrgica o falta de medios para el tratamiento quirúrgico de la fractura. Entre los sistemas de tracción más usados se encontraría la cutánea (menos peso y posibles lesiones cutáneas asociadas) o transesqueléticos (en tibia proximal o fémur distal).

### 3.4. Momento de la intervención

El momento de la intervención quirúrgica es un factor crítico que influye significativamente en los resultados. Estudios recientes han demostrado que la fijación definitiva precoz (idealmente dentro de las primeras 24 horas) se asocia con mejores resultados, menor estancia hospitalaria, complicaciones pulmonares y gasto sanitario. Algunos estudios sugieren que la intervención dentro de las primeras 12 horas puede mejorar aún más los resultados, especialmente en pacientes politraumatizados<sup>[6]</sup>.

El retraso en la fijación (más de 24 horas) puede estar relacionado con la gravedad del paciente y se asocia con una mayor morbilidad. Sin embargo, es importante equilibrar la necesidad de una intervención temprana con la optimización de las condiciones del paciente para minimizar el riesgo de complicaciones<sup>[7]</sup>.

### 3.5. Rehabilitación

La rehabilitación temprana y dirigida es fundamental para restaurar la función y mejorar la calidad de vida del paciente. El programa de rehabilitación debe ser individualizado y supervisado por un fisioterapeuta. Los objetivos principales de la rehabilitación incluyen: control del dolor y la inflamación, restauración de la movilidad articular, fortalecimiento muscular, reeducación de la marcha y retorno a las actividades de la vida diaria.

## 4. COMPLICACIONES DE LAS FRACTURAS DIAFISARIAS DE FÉMUR

En términos generales, las fracturas diafisarias del fémur presentan una tasa de complicaciones relativamente baja cuando son tratadas adecuadamente. Sin embargo, pueden surgir problemas que comprometen la evolución clínica, siendo los más comunes la infección, la mal unión, la pseudoartrosis, y el dolor relacionado con el implante. Entre las complicaciones menos frecuentes se incluyen hemorragias, lesiones neurovasculares, síndrome compartimental, refractura y fallo del material de osteosíntesis.

En pacientes politraumatizados, se incrementa el riesgo de complicaciones sistémicas graves como el fallo multiorgánico, embolismo pulmonar o el síndrome de distrés respiratorio agudo.

#### 4.1. Infección

El riesgo de infección aumenta significativamente en presencia de fracturas abiertas, conminutas o de trazo extenso, ya que suelen requerir abordajes más invasivos. El estado inmunológico del paciente, tanto en el momento de la lesión como en el postoperatorio, es un factor determinante<sup>(8)</sup>.

#### 4.2. Mal unión y pseudoartrosis

La mal unión implica consolidación en una posición inadecuada, mientras que la pseudoartrosis se define como la ausencia de consolidación clínica y radiológica tras 6-9 meses post-fractura, y se presentan en aproximadamente un 8% de los casos<sup>(9)</sup>. El principal factor de riesgo es la afectación significativa de los tejidos blandos y de la vascularización ósea.

#### 4.3. Dolor por material de osteosíntesis

Puede estar relacionado con una técnica inadecuada, pero también puede aparecer incluso tras reducciones anatómicas por causas como por ejemplo protrusión del material. En algunos casos, es necesario retirar el material de forma total o parcial, especialmente si interfiere con la función o genera molestias persistentes.

#### 4.4. Lesión neurovascular

El nervio ciático es el más vulnerable, seguido del pudento. Las lesiones pueden deberse a traumatismos penetrantes o ser iatrogénicas, como ocurre con maniobras de reducción forzada o acolchado perineal insuficiente durante la cirugía. Las lesiones arteriales —por arrancamiento, trombosis o espasmo— requieren una actuación urgente. La exploración clínica debe centrarse en detectar signos como ausencia de pulso, parestesias, parálisis, hematomas pulsátiles o sangrados activos. En caso de sospecha, se indican estudios como Doppler o angiografía.

#### 4.5. Síndrome compartimental

Aunque es raro en el muslo debido a su gran compartimento, puede presentarse en fracturas cerradas. Es crucial recordar que la presencia de pulso distal no descarta este diagnóstico. Debe sospecharse ante dolor desproporcionado y progresivo, aunque puede resultar difícil sospecharlo en pacientes inconscientes o con anestesia regional por lo que es recomendable una vigilancia clínica de la turgencia del muslo, así como el diámetro de este.

#### 4.6. Refractura o fallo del implante

Poco frecuentes, suelen deberse a nuevas lesiones traumáticas o al fallo de consolidación. También pueden estar relacionadas con sobrecarga mecánica en

implantes inadecuadamente posicionados o materiales fatigados. Su abordaje requiere planificación quirúrgica cuidadosa<sup>(10)</sup>.

#### 4.7. Complicaciones pulmonares

Como el tromboembolismo pulmonar o el síndrome de distrés respiratorio agudo (embolismo graso), especialmente en fracturas bilaterales. La estabilización quirúrgica precoz, idealmente entre las 8 y 24 horas post-traumatismo, se ha asociado a una reducción significativa del riesgo de estas complicaciones sistémicas, aunque persisten controversias acerca del fresado intramedular en pacientes pulmonarmente comprometidos<sup>(5)</sup>.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Shane E, Burr D, Abrahamsen B, *et al.* Atypical subtrochanteric and diaphyseal femoral fractures: second report of a task force of the American Society for Bone and Mineral Research. *J Bone Miner Res.* 2014;29(1):1-23.
2. Tornetta P III, Kain MS, Creevy WR. Diagnosis of femoral neck fractures in patients with a femoral shaft fractures. Improvement with a standard protocol. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89:39-43.
3. Kim YJ, Choi DH, Ahn S, Sohn CH, Seo DW, Kim WY. Timing of pulmonary embolisms in femur fracture patients: Incidence and outcomes. *J Trauma Acute Care Surg.* 2016 Jun;80(6):952-6.
4. Byrne JP, Nathens AB, Gomez D, Pincus D, Jenkinson RJ. Timing of femoral shaft fracture fixation following major trauma: A retrospective cohort study of United States trauma centers. *PLoS Med.* 2017 Jul 5;14(7):e1002336.
5. Giannoudis PV, Tzioupis C, Pape HC. Fat embolism: the reaming controversy [published correction appears in *Injury.* 2007 Oct;38(10):1224]. *Injury.* 2006; 37 Suppl 4:S50-S58.
6. Bonneville P. Fractura de la diáfisis femoral del adulto. *Técnicas quirúrgicas. EMC Tech Quir Ortop Traumatol.* 2022;14(2):1-15.
7. Ghouri SI, Mustafa F, Kanbar A, Al Jogol H, Shunni A, Almadani A, *et al.* Management of traumatic femur fractures: A focus on the time to intramedullary nailing and clinical outcomes. *Diagnostics (Basel).* 2023 Mar 17;13(6):1147.
8. Metsmakers WJ, Kuehl R, Moriarty TF, *et al.* Infection after fracture fixation: Current surgical and microbiological concepts. *Injury.* 2018;49(3):511-22.
9. Rupp M, Biehl C, Budak M, Thormann U, Heiss C, Alt V. Diaphyseal long bone nonunions - types, aetiology, economics, and treatment recommendations. *Int Orthop.* 2018;42(2):247-58.
10. Hak DJ, Fitzpatrick D, Bishop JA, *et al.* Delayed union and nonunions: epidemiology, clinical issues, and financial aspects. *Injury.* 2014;45 Suppl 2: S3-S7.