



Revista Andaluza de Medicina del Deporte

<https://www.juntadeandalucia.es/deporte/ramd>



Casos Clínicos

Fractura atípica de la diáfisis femoral arqueada en atletas con enclavado intramedular previo: Estudio de Caso clínico

Íñigo Úbeda-Pérez de Heredia^{a,b,*}

^a Facultad de Medicina de la Universidad de Sevilla, España.

^b Grupo Beiman Instituto Andaluz de Medicina Deportiva, Hospital FREMAP, España.



RESUMEN

Las fracturas por estrés del fémur son infrecuentes y suelen aparecer en atletas o en personas con factores de riesgo que aumentan la carga mecánica sobre el hueso. Un subtipo poco común es la fractura de la diáfisis femoral arqueada (FDA), originada por un incremento anómalo de tensión en la cortical externa debido a la curvatura diafisaria. Presentamos el caso de un varón de mediana edad, corredor de fondo, con antecedente de fractura femoral tratada mediante enclavado flexible en la infancia, que consultó por dolor progresivo e impotencia funcional en el muslo izquierdo. Las radiografías evidenciaron una fractura transversal en un fémur anormalmente incurvado, confirmada mediante tomografía computarizada. El tratamiento consistió en reducción abierta y osteosíntesis con placa atornillada, seguida de fisioterapia hasta la consolidación. Este caso destaca la importancia de sospechar una FDA en adultos deportistas con deformidad diafisaria previa, ya que el diagnóstico precoz permite un abordaje adecuado.

Palabras clave: fracturas por estrés; fémur; fractura atípica; fractura arqueada de la diáfisis femoral.

Atypical fracture of the bowed femoral diaphysis in athletes with prior intramedullary nailing: a Case Study

ABSTRACT

Femoral stress fractures are uncommon and typically appear in athletes or individuals with risk factors that increase mechanical load on the bone. A rare subtype is the bowed femoral shaft fracture (BFSF), caused by abnormally increased tensile stress on the lateral cortex due to diaphyseal curvature. We present the case of a middle aged long distance runner with a history of femoral fracture in childhood treated with flexible intramedullary nailing, who presented with progressive pain and functional limitation in the left thigh. Radiographs revealed a transverse fracture in an abnormally curved femur, confirmed by computed tomography. Treatment consisted of open reduction and internal fixation with a plate, followed by physiotherapy until consolidation. This case highlights the importance of considering BFSF in adult athletes with residual diaphyseal deformity after childhood femoral fracture, as early diagnosis enables appropriate management.

Keywords: stress fractures; femur; atypical fracture; bowed femoral shaft fracture.

Fratura atípica da diáfise femoral arqueada em atletas com enclavamento intramedular previo: um caso clinico

RESUMO

As fraturas por estresse do fêmur são incomuns e geralmente surgem em atletas ou em pessoas com fatores de risco que aumentam a carga mecânica sobre o osso. Um subtipo raro é a fratura da diáfise femoral arqueada (FDA), resultante do aumento anômalo da tensão na cortical lateral devido à curvatura diafisária. Apresentamos o caso de um homem de meia idade, corredor de longa distância, com antecedente de fratura femoral tratada com enclavamento flexível na infância, que procurou atendimento por dor progressiva e limitação funcional na coxa esquerda. Radiografias mostraram fratura transversal em um fémur anormalmente curvado, confirmada por tomografia computadorizada.

* Autor de correspondencia: Íñigo Úbeda-Pérez de Heredia, iusevilla@us.es, Teléfono: +34 607 22 75 61; Dirección postal: Glorieta de las Cigarreras 1, local 3. 41011-Sevilla (Íñigo Úbeda-Pérez de Heredia)

O tratamento consistiu em redução aberta e fixação interna com placa, seguida de fisioterapia até a consolidação. Este caso evidencia a importância de considerar a FDA em atletas adultos com deformidade diafisária residual, pois o diagnóstico precoce permite um manejo adequado.

Palavras-chave: fraturas por estresse; fémur; fratura atípica; fratura arqueada da diáfise femoral.

INTRODUCCIÓN

Las fracturas por estrés surgen cuando la tensión mecánica rebasa la resistencia elástica del hueso, generando microfracturas que pueden evolucionar hacia una fractura completa cuando no se diagnostican a tiempo^{1,2}. Las fracturas de estrés pueden asentar en cualquier hueso sometido a sobrecarga y normalmente ocurren en militares y deportistas o en pacientes con factores predisponentes como desarreglos biomecánicos, enfermedades metabólicas, alteraciones hormonales, tratamientos con alendronatos, malnutrición o neoplasias óseas^{3,4}.

Existen diferentes tipos de fracturas por estrés: fracturas por fatiga, fracturas por insuficiencia, fracturas patológicas, fracturas femorales atípicas por supresión del remodelado óseo (FFA) y fracturas por estrés de la diáfisis femoral arqueada (FDA). Las FDA se producen por una incurvación anormal del fémur que incrementa la tensión en la cortical lateral de la diáfisis⁵.

Debido a la inespecificidad clínica, es importante realizar una correcta anamnesis profundizando en los antecedentes del paciente, así como una apropiada exploración clínica y radiológica.

CASO CLÍNICO

Varón de 49 años, corredor de fondo, con antecedente de fractura femoral izquierda a los 11 años de edad, tratada mediante enclavado endomedular flexible con 2 clavos Ender® (figura 1), con consolidación de la fractura sin complicaciones, y plastia de ligamento cruzado anterior de rodilla izquierda en edad adulta. Desarrollaba una vida laboral y deportiva normal hasta la fecha de la consulta en el servicio de urgencias de nuestro hospital, por dolor progresivo de una semana en el muslo izquierdo.

Presentó dolor en la cara anterior del muslo, con edema, dolor con los movimientos activos de la cadera y de la rodilla y un test de fulcro positivo, sin signos clínicos de patología neurovascular.

El facultativo de urgencias realizó una ecografía que informó de lesión compatible con desgarro parcial del recto femoral. Se solicitaron radiografías simples en las que se evidenció una fractura transversa femoral con apertura de la cortical externa, sobre una diáfisis con concavidad medial, sin rotura ni aflojamiento de los clavos endomedulares (figura 1).

Se solicitó una tomografía computarizada que confirmó la existencia de fractura diafisaria transversal con reacción perióstica cortical periférica, compatible con fractura por estrés en el contexto de diáfisis arqueada secundaria a fractura antigua (figura 1).

Se decidió tratamiento quirúrgico mediante reducción abierta y fijación con placa y tornillos, no siendo necesaria la retirada de los clavos (figura 2). El alta hospitalaria se produjo al tercer día con indicación de analgesia, heparina de bajo peso molecular, carga progresiva y rehabilitación funcional.

Dos meses después de la intervención se objetivó la consolidación radiológica. Continuó el tratamiento de fisioterapia con ejercicios de movilidad de articulaciones adyacentes, potenciación muscular y trabajo de propiocepción, hasta recuperar la movilidad de la cadera y la rodilla, el trofismo y el balance muscular y el patrón marcha normal. A los 6 meses desde el inicio del cuadro, reanudó su actividad deportiva habitual.



Figura 1. (a) radiografía de fémur izquierdo: fractura inicial (11 años de edad); (b) radiografía de control tras osteosíntesis con clavos flexibles; (c y d) cortes de TC de fémur izquierdo: reacción perióstica compatible con FDA; (e y f) radiografías de fémur izquierdo: fractura diafisaria sobre diáfisis arqueada del fémur izquierdo



Figura 2. Radiografías de fémur izquierdo, en proyecciones anteroposterior y lateral, tras intervención de reducción abierta y fijación interna con placa atornillada.

DISCUSIÓN

Las fracturas por estrés aparecen cuando la carga crónica sobre el hueso supera su capacidad de reparación, produciéndose una reacción perióstica y endóstica con un aumento de la actividad osteoclástica que conduce a microfracturas que, si la causa se mantiene, pueden evolucionar a trazos completos^{1,2}.

Las fracturas por estrés son más frecuentes en atletas, con predominio en las mujeres debido a factores hormonales y biomecánicos³. Las fracturas por estrés del fémur suponen el 2,8-7,2% de las lesiones por estrés en el deporte y son muy raras en ausencia de factores de riesgo^{3,4}.

La clasificación actual de las fracturas por estrés incluye (tabla 1): (a) Fracturas por fatiga: debidas a cargas repetidas sobre el hueso sano, afectando la cortical medial proximal. (b) Fracturas por insuficiencia: se producen en hueso desmineralizado, sin necesidad de cargas excesivas, y generalmente asientan en el tercio proximal y cuello femoral. (c) Fracturas patológicas: de etiología neoplásica. (d) Fracturas femorales atípicas (FFA): por supresión del remodelado debido a la toma de fármacos como glucocorticoides, inhibidores

Tabla 1. Clasificación de las fracturas por estrés del fémur.

Tipo de fractura	Características
Fractura por fatiga	Cargas repetidas sobre hueso sano. En atletas y militares. Afecta la cortical medial del tercio proximal.
Fractura por insuficiencia	No requiere cargas excesivas. En hueso desmineralizado (osteoporosis, osteopenia) Asienta en el tercio proximal y en el cuello femoral.
Fractura patológica	Etiología neoplásica u otras lesiones óseas. Precisa un manejo específico.
Fracturas femorales atípicas	Supresión del remodelado por fármacos. Trazo transversal lateral y engrosamiento cortical focal.
Fractura de la diáfisis arqueada	Curvatura diafisaria alterada (concavidad medial). Asienta en la cortical lateral de la diáfisis.

de la bomba de protones y bisfosfonatos, normalmente con trazo transversal lateral y engrosamiento cortical focal. (e) Fracturas de la diáfisis arqueada (FDA): una variante de FFA en la que el factor principal no es la fragilidad intrínseca sino la curvatura diafisaria anómala (concavidad medial) que incrementa la tensión lateral y precipita la fractura por estrés^{5,6}.

Es importante llegar a un diagnóstico temprano que permita frenar la progresión a una fractura completa. La anamnesis debe orientarse a la búsqueda de factores predisponentes, y de signos clínicos como el dolor que se incrementa con la carga, el edema localizado, y una positividad de la maniobra de fulcro. Debe tenerse en cuenta que las pruebas de imagen mediante radiología simple apenas alcanzan una sensibilidad del 10% en fases iniciales. La prueba de elección es la resonancia magnética gracias a su alta sensibilidad y especificidad, y permite detectar el edema medular e intracortical precozmente, con la ventaja añadida de valorar lesiones de partes blandas. La tomografía es útil en fracturas longitudinales u oblicuas, pero puede pasar por alto las transversales; la gammagrafía es muy sensible pero poco específica^{7,8}.

El tratamiento debe individualizarse según tipo y estabilidad y consiste en la reducción de carga y la corrección de los factores causales. La cirugía se reserva para fracturas patológicas, inestables o completas con riesgo de desplazamiento⁹.

Las FDA suelen consolidar con manejo conservador si se diagnostican precozmente, lo que las diferencia de las FFA las cuales tienen menos actividad biológica y mayor dificultad de consolidación^{8,10}. Por este motivo resulta especialmente relevante identificar cualquier antecedente de patología o lesión del fémur que pudiera haber ocasionado una curvatura anormal de la diáfisis. Es el caso que se presenta: un paciente intervenido de fractura diafisaria femoral en la infancia con enclavado flexible y una probable indicación prematura de la carga, que condicionaron el arqueamiento diafisario y que, al consolidar sin dolor, no permitió conocer la alteración anatómica ni el riesgo de desarrollar una FDA.

CONCLUSIONES

Las fracturas por estrés femoral son poco frecuentes, especialmente sin existencia de factores predisponentes por lo que conocer su etiopatogenia y subtipos (fatiga, insuficiencia, patológica, FFA y FDA) es clave. Debido a que los síntomas son inespecíficos y pueden simular lesiones de partes blandas, la anamnesis exhaustiva, la exploración metódica y las pruebas de alta sensibilidad/especificidad resultan obligadas. Así mismo, diferenciar los subtipos de fracturas por estrés condiciona el manejo y su pronóstico. La sospecha diagnóstica de FDA permite un tratamiento conservador al que, normalmente, responde este tipo de fracturas.

REFERENCIAS

1. Aspenberg P, Schilcher J. Atypical femoral fractures, bisphosphonates, and mechanical stress. *Curr Osteoporos Rep.* 2014;12(2):189-93. doi:10.1007/s11914-014-0200-9.
2. Jackson-Cross HJ, David S. Femoral diaphyseal fatigue stress fracture in an older adult male with normal bone mineral density. *BMJ Case Rep.* 2025;18(2):e263103. doi:10.1136/bcr-2024-263103.
3. Koenig SJ, Toth AP, Bosco JA. Stress fractures and stress reactions of the diaphyseal femur in collegiate athletes: 25 cases. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2008;37(9):476-80.
4. Endo D, Ogami-Takamura K, Imamura T, Saiki K, Murai K, Okamoto K, et al. Reduced cortical bone thickness increases stress and strain in the female femoral diaphysis analyzed by a CT-based finite element method: implications for the anatomical background of fatigue fracture of the femur. *Bone Rep.* 2020;13:100733. doi:10.1016/j.bonr.2020.100733.
5. Oh Y, Yamamoto K, Yoshii T, Kitagawa M, Okawa A. Current concept of stress fractures with an additional category of atypical fractures: a perspective review with representative images. *Ther Adv Endocrinol Metab.* 2021;12:20420188211049619. doi:10.1177/20420188211049619.
6. Sasaki S, Miyakoshi N, Hongo M, Kasukawa Y, Shimada Y. Low-energy diaphyseal femoral fractures associated with bisphosphonate use and severe curved femur: a case series. *J Bone Miner Metab.* 2012;30(5):561-7. doi:10.1007/s00774-012-0358-0.
7. Matcuk GR Jr, Mahanty SR, Skalski MR, Patel DB, White EA, Gottsegen CJ. Stress fractures: pathophysiology, clinical presentation, imaging features, and treatment options. *Emerg Radiol.* 2016;23(4):365-75. doi:10.1007/s10140-016-1390-5.
8. Krupin KN, Kislov MA, Bakhmetev VI, Kildyushov EM. Mathematical modeling and visualization of a complex stress state in case of a fracture of the femoral diaphysis. *Sci Vis.* 2024;16(1):112-23. doi:10.26583/sv.16.1.10.
9. Husada G, Libberecht K, Peeters T, Populaire J. Bilateral mid-diaphyseal femoral stress fractures in the elderly. *Eur J Trauma.* 2005;31(1):68-71. doi:10.1007/s00068-005-1421-5.
10. Feldman F. Atypical diaphyseal femoral fractures-new aspects. *Skeletal Radiol.* 2012;41(1):75-81. doi:10.1007/s00256-011-1130-6.