

Resolución del caso

Juan Ignacio Pérez Abdala, Tomás Scarpaci, José I. Albergó, Germán Farfalli, Luis Aponte Tinao

Instituto de Ortopedia y Traumatología "Carlos E. Ottolenghi", Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Presentación del caso en la página 3.

Fractura por estrés como diagnóstico diferencial de sarcomas óseos

RESUMEN

Las fracturas por estrés requieren una evaluación exhaustiva para distinguirlas de procesos neoplásicos. Esta incluye la anamnesis, el examen físico y los estudios complementarios. Se propone un algoritmo diagnóstico.

Palabras clave: Fractura por estrés; biopsia; sarcoma óseo.

Nivel de Evidencia: IV

Stress Fracture as a Differential Diagnosis for Bone Sarcomas

ABSTRACT

Stress fractures require a thorough evaluation to differentiate them from neoplastic processes. This evaluation includes medical history, physical examination, and diagnostic studies. A diagnostic algorithm is proposed.

Keywords: Stress fracture; biopsy; bone sarcoma.

Level of Evidence: V

DIAGNÓSTICO: Fractura por estrés del fémur diafisario izquierdo.

DISCUSIÓN

Según los hallazgos en los estudios por imágenes antes descritos, se decide realizar una biopsia por punción de la lesión bajo guía tomográfica (Figura 4).

El estudio anatomopatológico revela un hueso compacto con marcados signos de remodelación, sin hallazgos de atipias celulares (Figura 5).

Al descartar un proceso neoplásico y confirmar una fractura por estrés, se mantiene la indicación de carga parcial y se solicita una interconsulta con Endocrinología para evaluar posibles causas metabólicas, analizadas por laboratorio y densitometría, que fueron descartadas.

Luego de 4 semanas de carga parcial, la paciente no tiene dolor, por lo que se autoriza la carga completa. Las radiografías no muestran cambios con respecto a las anteriores. En los controles a los 6 meses y al año, la paciente no tiene síntomas y realiza las actividades cotidianas y deportivas sin restricción.

La fractura por estrés se debe a una sobrecarga mecánica cíclica y repetitiva que impide una adecuada remodelación ósea de un hueso metabólicamente sano, debido a que la repetición de cargas por debajo del umbral de falla de resistencia máxima del hueso lleva a microfracturas sin el tiempo suficiente de repararse.^{1,2} Es imprescindible distinguirlas de las fracturas patológicas, donde existe tejido tumoral que reemplaza el hueso sano y altera la resistencia de este, y de las fracturas por insuficiencia, donde la arquitectura ósea está alterada, llevando a una menor

Recibido el 19-10-2024. Aceptado luego de la evaluación el 2-1-2025 • Dr. JUAN IGNACIO PÉREZ ABDALA • ignacio.perez@hospitalitaliano.org.ar  <https://orcid.org/0000-0002-5398-6876>

Cómo citar este artículo: Pérez Abdala JI, Scarpaci T, Albergó JI, Farfalli G, Aponte Tinao L. Instrucción Ortopédica de Posgrado – Imágenes. Resolución del caso. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(1):103-108. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2025.90.1.2052>

calidad ósea.¹⁻³ En ambos casos, las fracturas pueden producirse con cargas fisiológicas o traumas de muy baja energía. La clásica tríada de una fractura por estrés es una actividad nueva o modificación de la actividad, mayor intensidad y repetición, que lleva a la aparición de síntomas; todas características que reúne nuestra paciente.³

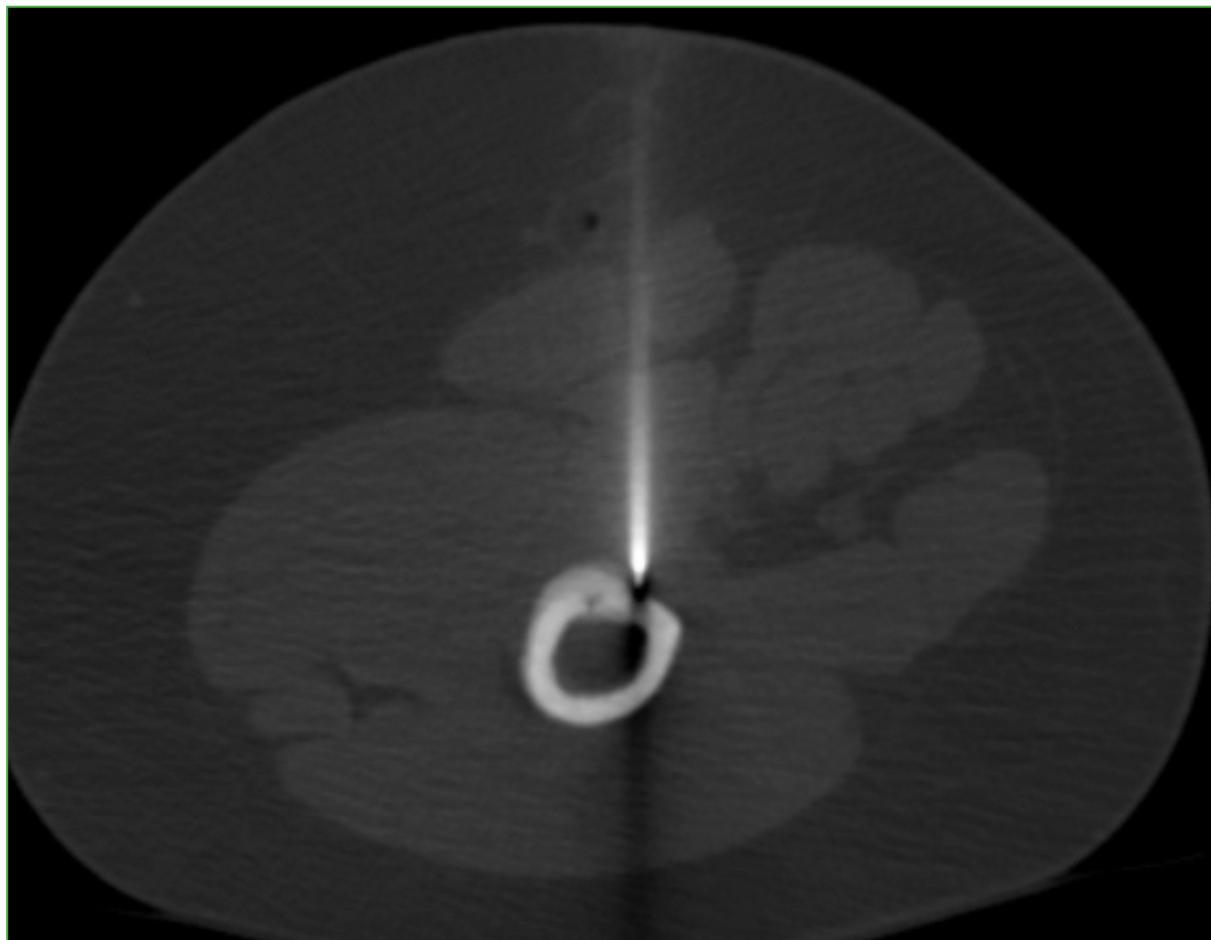


Figura 4. Tomografía computarizada de fémur izquierdo, corte axial. Se observa el sitio de la toma de la biopsia ósea en la zona de engrosamiento cortical.

Los sitios de aparición dependen de la actividad que se realiza y las características anatómicas. El fémur diafisario es un sitio de bajo riesgo; y siempre deben considerarse factores metabólicos (Tabla 1).¹

El diagnóstico se apoya en la anamnesis, el examen físico y los estudios complementarios, con imágenes y, eventualmente, anatomía patológica. En cuanto a la anamnesis, indagar el tiempo de evolución, el tipo de actividad que realiza el paciente y si ha cambiado su frecuencia o intensidad, las características del dolor, la tolerancia a la carga y si hay dolor nocturno. Normalmente, al comienzo, el dolor se produce sólo durante la actividad, pero conforme avanza el estímulo mecánico, puede no ceder con el reposo e incluso ser nocturno. Además, es importante recabar información sobre trastornos metabólicos, hormonales y nutricionales, que pueden influir en el metabolismo óseo.⁴

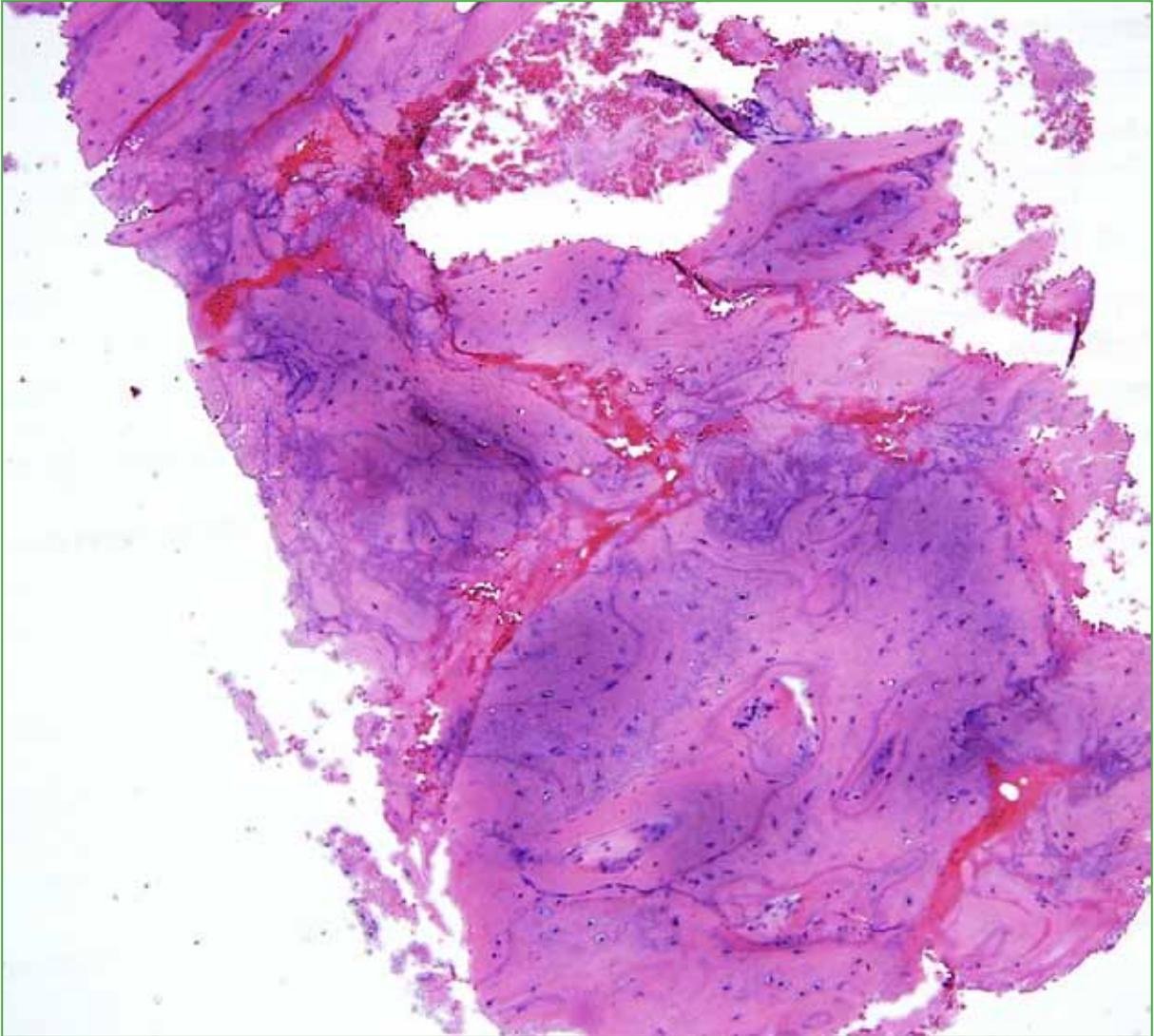


Figura 5. Muestra de anatomía patológica. Se observa tejido óseo con signos de remodelación, sin células atípicas o pleomorfismos celulares. Estos signos se interpretan como reparación de fractura. Tinción con hematoxilina-eosina, aumento en campo x10.

El examen físico es poco específico: el paciente refiere dolor exquisito, con movilidad completa dolorosa o limitada. Puede haber un aumento de la temperatura local, tumefacción o tumoración en casos de larga duración.

El tratamiento de estas lesiones incluye reducir la carga en el área afectada, controlar el dolor con medicación, fisioterapia para mejorar el estado biomecánico y evaluación del metabolismo fosfocálcico. El tiempo necesario de consolidación ósea depende de la zona y la severidad, que debe ser monitorizada clínicamente y con estudios por imágenes. Para prevenir nuevos episodios de fracturas por estrés, hay que ajustar los factores biomecánicos y ambientales que pueden estar alterados, como el tipo y la frecuencia de la actividad, las deformidades esqueléticas, la indumentaria, los hábitos nutricionales.

Tabla 1. Localizaciones típicas de sitios de fracturas por estrés según el tipo de actividad

Localización del sitio de fractura	Tipo de actividad
Cúbito/coronoide	Lanzamiento
Húmero-diáfisis distal	Lanzamiento
Costillas	Golf, transportar elementos pesados
Columna cervical	<i>Lacrosse</i>
Columna lumbar	Levantamiento, ballet
Agujero obturador	Gimnasia, <i>bowling</i>
Cuello y diáfisis femoral	Ballet, correr
Peroné distal	Correr
Peroné proximal	Salto
Tibia	Correr
Calcáneo	Salto
Navicular	Correr
Diáfisis de metatarsianos	Caminar

Es fundamental distinguir la fractura por estrés de procesos neoplásicos, conocida como lesión símil tumor.⁵ En las radiografías, se observan ciertas características sugestivas de una fractura por estrés, aunque no siempre es sencillo detectarlas, y el diagnóstico puede requerir de otros estudios por imágenes más específicos (Tabla 2). Los métodos diagnósticos por imágenes necesarios pueden ser:

- Radiografía: método de estudio inicial. Al comienzo, la fractura por estrés no va a mostrar cambios, estos aparecen tardíamente entre la segunda y cuarta semana desde el inicio de los síntomas. Se puede observar engrosamiento cortical, reacción perióstica benigna, línea radiolúcida cortical o esclerosis medular cuando está en proceso reparativo.
- TC: según el tiempo de evolución, se puede visualizar, con más precisión, el engrosamiento cortical focal, la reacción perióstica benigna y una línea hipodensa, perpendicular al eje cortical que se encuentra envuelta de tejido óseo reparativo hasta en el 79% de los casos.⁶ También se puede observar un edema circundante en las partes blandas. A diferencia de una lesión tumoral, no hay adelgazamiento endóstico, compromiso medular (alteración del patrón medular normal), calcificaciones, patrón destructivo de la cortical (permeativo o en sacabocados), compromiso de partes blandas, reacción perióstica maligna (sol naciente, triángulo de Codman o catáfilas de cebolla) o lesiones corticales hipodensas tipo *nidus*. Se puede hacer una TC con contraste, donde se realiza el tejido con hiperemia, aunque no la usamos de rutina.
- RM: estudio con mayor sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de una fractura por estrés. Cuando comienzan los síntomas, puede visualizarse un edema medular y perióstico, con edema de partes blandas adyacente. El aumento de señal medular en las secuencias T2 o STIR es una característica poco específica, y para definirlo mejor, es muy útil la secuencia T1 que muestra con más definición la hipointensidad circunscrita en casos de neoplasia por el componente tumoral, o más difusa en casos de fractura por estrés por el edema. La adición de un medio de contraste puede identificar lesiones neoplásicas al demarcar el componente inflamatorio y resaltar la masa tumoral. Con la evolución se puede observar un engrosamiento cortical y, en casos avanzados, una línea hipointensa en las secuencias T1 o T2 que corresponde a una línea de fractura, aunque estos cambios óseos se aprecian mejor en la TC. El edema medular puede tardar hasta 6 meses en desaparecer después de la resolución de los síntomas y es a causa de la remodelación ósea.

- Centellografía ósea: capta sitios con elevada actividad metabólica, es altamente sensible, pero muy poco específica. Normalmente, la fractura por estrés hipercapta de forma lineal o localizada, mientras que un proceso neoplásico lo hace de forma difusa, aunque estos patrones no son específicos. Hoy en día, este estudio ha sido reemplazado por la RM.
- TC por emisión de positrones: está técnica combina la detección de los sitios con mayor actividad metabólica y mejor precisión anatómica respecto de la centellografía, pero con mayores costos y radiación. Normalmente, la fractura por estrés hipercapta de forma lineal o localizada, mientras un proceso neoplásico lo hace de forma difusa, aunque estos patrones no son específicos.

Tabla 2. Características de las fracturas por estrés y los procesos neoplásicos en los estudios por imágenes

Estudio por imágenes	Fractura por estrés	Lesión tumoral
Radiografía	Engrosamiento cortical Reacción perióstica benigna Línea radiolúcida cortical Esclerosis medular (signo reparativo)	Irregularidad endóstica Reacción perióstica maligna “Sombra” radiopaca en partes blandas Alteración de la morfología medular
Tomografía computarizada	Engrosamiento cortical Reacción perióstica benigna (formación de callo óseo) Línea hipodensa cortical (línea de fractura)	Festoneado endóstico Reacción perióstica maligna Patrón cortical destructivo Compromiso de partes blandas y medular Calcificaciones
Resonancia magnética	Edema medular, de periostio y partes blandas Hipointensidad medular mal definida en secuencia T1 Engrosamiento cortical Línea hipointensa en secuencia T1 (línea de fractura)	Edema medular, de periostio y partes blandas Hipointensidad medular bien definida en secuencia T1 (componente tumoral) Extensión a partes blandas Heterogeneidad de señal por componente líquido, hemorrágico, necrótico o sólido
Centellografía ósea	Hipercaptación focal o lineal	Hipercaptación difusa
Tomografía por emisión de positrones	Hipercaptación focal o lineal	Hipercaptación difusa

Creemos imprescindible tener conciencia de las fracturas por estrés y conocer sus características clínicas y en los estudios por imágenes. El algoritmo que sugerimos es una minuciosa anamnesis y un exhaustivo examen físico. Una vez que sospechamos una fractura por estrés, continuamos con una radiografía de todo el hueso afectado. Si se detecta alguno de los hallazgos antes descritos, continuamos con una TC y RM; en cambio, si, en la radiografía, no se observan características compatibles con una fractura por estrés, solicitamos una RM. Si, con los resultados de estos estudios, persisten dudas sobre el origen de la lesión, preferimos realizar una biopsia por punción para un análisis histopatológico a fin de definir si hay células atípicas. Cuando la clínica es dudosa, sin ningún hallazgo en los estudios por imágenes mencionados, optamos por una centellografía para valorar hipercaptación y, en caso de ser negativa, procedemos a descartar una fractura por estrés y, si es positiva, avanzamos con una biopsia por punción para definir (Figura 6).

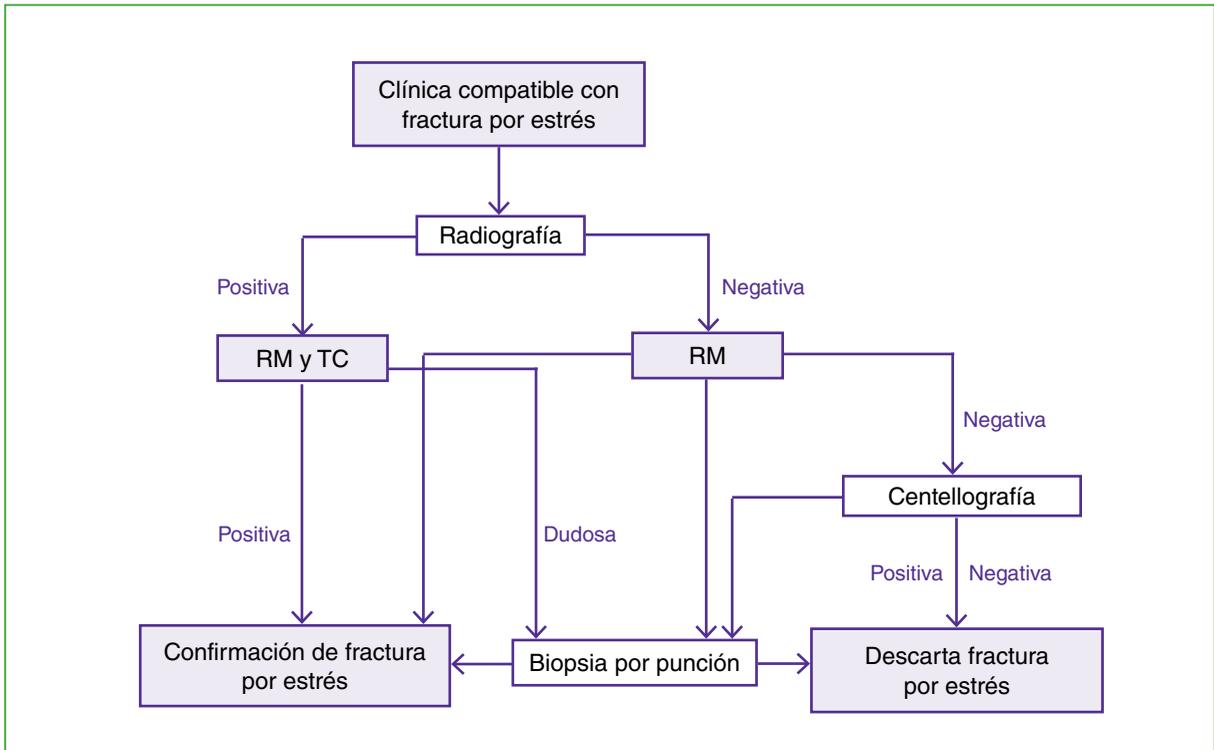


Figura 6. Algoritmo diagnóstico ante una sospecha de fractura por estrés. RM = resonancia magnética; TC = tomografía computarizada.

ORCID de T. Scarpaci: <https://orcid.org/0009-0000-2404-5527>
 ORCID de J. I. Albergó: <https://orcid.org/0000-0002-7175-6812>

ORCID de G. Farfalli: <https://orcid.org/0000-0001-7986-2989>
 ORCID de L. Aponte Tinao: <https://orcid.org/0000-0002-2096-7206>

BIBLIOGRAFÍA

- Costa Astur D, Zanatta F, Gonçalves Arliani G, Ramalho Moraes E, de Castro Pochini A, Ejnisman B. Stress fractures: definition, diagnosis and treatment. *Rev Bras Ortop* 2015;51(1):3-10. <https://doi.org/10.1016/j.rboe.2015.12.008>
- Fayad LM, Kamel IR, Kawamoto S, Bluemke DA, Frassica FJ, Fishman EK. Distinguishing stress fractures from pathologic fractures: a multimodality approach. *Skeletal Radiol* 2005;34(5):245-9. <https://doi.org/10.1007/s00256-004-0872-9>
- Krych A, Odland A, Rose P, Dahm D, Levy B, Wenger D, et al. Oncologic conditions that simulate common sports injuries. *J Am Acad Orthop Surg* 2014;22:223-4. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-22-04-223>
- Coria HE, Fedún Rodríguez E, García D, Masaragian H, Mizdraji L, Perin F, et al. Fracturas de tibia por estrés y hallazgos patológicos asociados en reclutas. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2024;89(2):143-9. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2024.89.2.1868>
- Raymond AK, Jaffe N. Conditions that mimic osteosarcoma. *Cancer Treat Res* 2009;152:85-121. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0284-9_5
- Fottner A, Baur-Melnyk A, Birkenmaier C, Jansson V, Dürr HR. Stress fractures presenting as tumours: a retrospective analysis of 22 cases. *Int Orthop* 2009;33(2):489-92. <https://doi.org/10.1007/s00264-007-0488-5>