



REVISTA ESPAÑOLA DE Cirugía Osteoarticular

Vol. 60 | N°.302

ABRIL- JUNIO 2025

Sociedad de Traumatología y Cirugía Ortopédica
de la Comunidad Autónoma Valenciana

ISSN: 2605-1656 | INCLUIDA EN LATINDEX



www.revistaespcirugiaosteoarticular.com

Producido con  index

REVISTA ESPAÑOLA DE Cirugía Osteoarticular

Fundada en 1965, la **Revista Española de Cirugía Osteoarticular** es el órgano oficial de la Sociedad de Traumatología y Cirugía Ortopédica de la Comunidad Valenciana. Su objetivo es proporcionar un espacio inclusivo para la difusión de investigaciones, experiencias clínicas y avances en el campo de la traumatología y cirugía ortopédica

Recibe artículos originales de investigación, revisión, casos clínicos, series de casos y editoriales. Todos los artículos son sometidos a evaluación por pares doble ciego.

Es de acceso abierto, disponible en (<https://revistaespcirugiaosteoarticular.com/>). No exige cobros a los autores por concepto de envío, edición o publicación de los artículos. Su impresión es exclusivamente digital y tiene periodicidad trimestral.

Indizada en el directorio Latindex.

Los manuscritos deberán ser enviados a través del siguiente enlace: <https://revistaespcirugiaosteoarticular.com/login>

Está prohibida la reproducción parcial o total de la revista para propósitos comerciales. La Revista Española de Cirugía Osteoarticular es una publicación open access con licencia Creative Commons **CC BY 4.0**. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

Especialidad:

Traumatología y Cirugía Ortopédica

ISSN:

0304-5056

ISSN electrónico:

2605-1656

Dirección:

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital U. Francesc de Borja de Gandía.
Avinguda de la Medicina 6, 46702 Gandía, Valencia, España.

Correo editorial:

reco.sotocav@gmail.com

Usted tiene derecho a acceder a la información que le concierne y rectificarla de ser errónea. A través de nuestra empresa, podrá recibir información comercial de otras empresas del sector. Si usted desea que sus datos no sean utilizados en ningún caso, por favor, indíquelo. Reservados todos los derechos mundiales. No puede reproducirse, almacenarse en un sistema de recuperación o transmitirse en forma alguna por medio de cualquier procedimiento sea éste mecánico, electrónico, de fotocopia, grabación o cualquier otro, sin el previo escrito del editor.

REVISTA ESPAÑOLA DE Cirugía Osteoarticular

EDITOR EN JEFE

Dr. Damián Mifsut Miedes

Departamento de Anatomía Humana y Embriología,
Universitat de València. H.U. Francesc de Borja Gandía,
Valencia, Spain

COMITÉ EDITORIAL

Dr. José Baeza Oliete | H.U. y P. La Fe Valencia, Spain

Dr. Francisco Baixauli García | H.U. y P. La Fe Valencia, Spain

Dr. Emilio Baixauli Perelló | H.U. y P. La Fe Valencia, Spain

Dr. Teresa Bas Hermida | H.U. y P. La Fe Valencia, Spain

Dr. Vicente Climent Peris | H. Verge dels Lliris d'Alcoi, Spain

Dr. Julio Doménech Fernández | H. Arnau de Vilanova Valencia, Spain

Dr. Ismael Escribá Urios | H.U. y P. La Fe Valencia, Spain

Dr. Antonio Lizaur Utrilla | H. General de Elda, Spain

Dr. María F. Mínguez Rey | H. Clínico U. Valencia, Spain

Dr. Daniel Montaner Alonso | H.U. Dr Passet Valencia, Spain

Dr. Enrique Navarrete Faubel | H.U. y P. La Fe Valencia, Spain

Dra. Núria Olmedo García | H. General Castellón, Spain

Dr. José Poyatos Campos | H. General Castellón, Spain

Dr. Julio Ribes Iborra | H.U. La Ribera Alzira, Spain

Dr. José Luis Rodrigo Pérez | H.U. Dr Passet Valencia, Spain

Dr. Marta Salom Taverner | H.U. y P. La Fe Valencia, Spain

Dr. Eduardo Sánchez Alepuz | IMED Valencia, Spain

Dr. Antonio Silvestre Muñoz | H. Clínico U. Valencia, Spain

CONSEJO EDITORIAL

Dr. Francisco Gomar Sancho | Universidad de Valencia, Valencia, Spain

Dr. Miguel Cabanela | Clínica Mayo Rochester, USA

Dr. Carlos Clavel Sainz | H.U. Virgen Arrixaca Murcia, Spain

Dr. Luis Ferrández Portal | Universidad Complutense de Madrid, Spain

Dr. Pedro Guillem García | Clínica CEMTRO Madrid, Spain

Dr. Antonio López Alonso | Universidad de Alcalá de Henares, Spain

Dr. Francisco López Prats | Universidad Miguel Hernández Alicante, Spain

Dr. Antonio Navarro Quilis | Universidad Autónoma de Barcelona, Spain

Dr. Miguel María Sánchez Martín | Universidad de Valladolid, Spain

ÍNDICE / CONTENTS

ARTÍCULO ORIGINAL / ORIGINAL ARTICLE

1 **Contusiones musculoesqueléticas atendidas tras la inundación de octubre de 2024 en Valencia, España**
Musculoskeletal Contusions Treated Following the October 2024 Flood in Valencia, Spain
Jose Félix Garrido Ferrer, Jose Diranzo García, Lorenzo Hernández Ferrando, Xavier Bertó Martí, Laura Marco Díaz

CASOS CLÍNICOS / CLINICAL CASES

7 **Necrosis avascular bilateral de húmero proximal. Revisión de etiología y algoritmo de tratamiento, a propósito de un caso**
Bilateral avascular necrosis of the proximal humerus: etiological review and treatment algorithm based on a case report
Maria del Rocío Valverde Vazquez, Alejandra Meliá Torán, Nuria Ribera Martínez, José María Martínez Costa, Daniel Herrero Mediavilla

14 **Fractura de Busch-Hoffa. Reporte de un caso y revisión de la literatura**
Busch-Hoffa fracture: case report and literature review
T. Colomina Laiz, V. Chuliá Carrasco, J.C. Borrás Cebrián, J.A. Blas Dobón, J.L. Rodrigo Pérez

21 **Osteomielitis esclerosante de Garré: reporte de dos casos de una enfermedad inusual**
Garré's sclerosing osteomyelitis: report of two cases of an unusual disease
David Mayorga Naranjo, Amparo Ortega Yago, Ignacio Baixauli García, Francisco Argüelles Linares, José Baeza Oliete

ARTÍCULO DE REVISIÓN / REVISION ARTICLE

31 **Radioterapia a bajas dosis en artrosis: ¿una opción terapéutica real o un efecto placebo sofisticado?**
Low-dose radiotherapy in osteoarthritis: a real therapeutic option or a sophisticated placebo effect?
Damián Mifsut Miedes

Artículo original

Contusiones musculoesqueléticas atendidas tras la inundación de octubre de 2024 en Valencia, España

Musculoskeletal Contusions Treated Following the October 2024 Flood in Valencia, Spain

Jose Felix Garrido Ferrer^{1*} , Jose Diranzo García¹ , Lorenzo Hernández Ferrando¹, Xavier Bertó Martí¹, Laura Marco Díaz¹

¹Hospital General Universitario de Valencia, España

Recibido: 03/07/2025

Aceptado: 20/09/2025

Publicado: 04/10/2025

*Correspondence: Jose Felix Garrido Ferrer. garrido.jos1@gmail.com

Resumen

Introducción: Este estudio describe y analiza las contusiones musculoesqueléticas atendidas en un hospital terciario tras la inundación del 29 de octubre de 2024 en Valencia, España.

Material y métodos: Se realizó un estudio retrospectivo unicéntrico entre el 29 de octubre y el 30 de noviembre de 2024. Se evaluaron variables como fecha de atención, demora en la evacuación, datos demográficos, localización y gravedad de las lesiones, intervenciones quirúrgicas y duración de la hospitalización.

Resultados: Se registraron 178 casos con ingreso por urgencias, predominando varones (55,5 %) y con una edad media de 48 años. El tiempo promedio hasta la atención fue de 1,4 días, siendo mayor a 48 horas en el 47 % de los casos. El 60,1 % presentó fracturas asociadas, siendo los miembros inferiores la localización más frecuente. La mayoría de los pacientes (90,5 %) recibió tratamiento conservador.

Conclusiones: El estudio resalta la necesidad de una respuesta médica eficiente y especializada en contextos de desastres con múltiples víctimas.

Palabras clave: Rescate. Inundación. Fractura. Herida.

Abstract

Introduction: This study describes and analyzes musculoskeletal contusions treated at a tertiary hospital following the flood that occurred on October 29, 2024, in Valencia, Spain.

Materials and Methods: A single-center retrospective study was conducted between October 29 and November 30, 2024. Variables assessed included date of medical care, delay in evacuation, demographic data, injury location and severity, surgical interventions, and length of hospital stay.

Results: A total of 178 cases were recorded, all admitted through the emergency department. Males accounted for 55.5% of the patients, with a mean age of 48 years. The average time to medical evaluation was 1.4 days, exceeding 48 hours in 47% of cases. Fractures were associated in 60.1% of the injuries, with the lower limbs being the most frequently affected area. Most patients (90.5%) were managed conservatively.

Conclusions: The findings highlight the importance of an efficient and specialized medical response in disaster scenarios involving mass casualties.

Keywords: Rescue. Flooding. Fracture. Wound.

Introducción

En las últimas décadas, los desastres naturales han mostrado una tendencia creciente en cuanto a su complejidad y alcance. Este fenómeno puede atribuirse, en parte, a factores globales como el cambio climático, el crecimiento urbano descontrolado, la globalización y la creciente interdependencia económica entre regiones¹⁻⁴.

El 29 de octubre de 2024, una fuerte tormenta originó un evento de inundación de gran magnitud que impactó de manera significativa al Área Metropolitana de Valencia. Este fenómeno afectó extensamente tanto a la infraestructura como a la población, con consecuencias directas sobre el tejido económico y social. Se estima que tres de cada cuatro personas en edad laboral activa perdieron temporal o permanentemente sus lugares de trabajo, lo que se tradujo en una disminución aproximada del 22 % del producto interior bruto (PIB) regional, afectando incluso al PIB nacional en más del 2 %^{5,6}.

Este estudio tiene como objetivo principal analizar las contusiones musculo-esqueléticas atendidas en el servicio de urgencias de un hospital terciario tras la catástrofe, detallando tanto las características de las lesiones como el abordaje terapéutico recibido y sus principales complicaciones clínicas.

Materiales y métodos

Se desarrolló un estudio de tipo descriptivo, retrospectivo y analítico, que abarcó a todos los pacientes valorados por el Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Consorcio Hospital General Universitario de Valencia entre el 29 de octubre y el 30 de noviembre de 2024.

Criterios de inclusión y exclusión

Fueron incluidos todos los pacientes que, durante el periodo de estudio, requirieron atención especializada por parte del equipo de traumatología, ya fuera por lesiones agudas, complicaciones posteriores o secuelas relacionadas con el evento. Se excluyeron aquellos casos cuya atención en urgencias no implicó valoración ni intervención traumatológica.

Variables estudiadas

Se recogieron datos sociodemográficos (edad, sexo), tiempo de latencia desde el momento del traumatismo hasta la atención médica, localización anatómica de las lesiones, tipo de daño músculo-esquelético, necesidad de intervención quirúrgica, duración del ingreso hospitalario y evolución clínica posterior.

Análisis estadístico

Los datos fueron procesados utilizando los programas SPSS versión 22 y XLSTAT para entorno Windows. Las variables cualitativas fueron presentadas mediante frecuencias absolutas y porcentajes, mientras que las variables cuantitativas se expresaron como media y desviación estándar. Se evaluó la distribución normal de los datos mediante la prueba de Kolmogórov-Smirnov. Para la comparación entre grupos se utilizaron la prueba t de Student y la prueba chi-cuadrado, según correspondiera. Se consideró estadísticamente significativo un valor de p menor a 0,05.

Resultados

Durante el periodo de análisis se contabilizaron 410 consultas traumatológicas en el hospital, de las cuales 178 (43,4 %) correspondieron a contusiones musculo-esqueléticas directamente relacionadas con el evento catastrófico.

La media de edad fue de 48,6 años (rango: 1–97), con un predominio leve del sexo masculino (55,5 % frente a 44,5 % en mujeres), sin diferencia estadísticamente significativa ($p > 0,05$). El intervalo medio entre la lesión y la atención médica fue de 1,47 días, aunque un 37,3 % de los pacientes fueron atendidos tras más de 48 horas desde el suceso.

El motivo de consulta más frecuente fue la contusión musculo-esquelética, seguida de esguinces (18,4 %), dolor osteomuscular inespecífico (8,6 %) y luxaciones articulares (6,4 %). No se identificaron casos de lesiones por mordeduras, aplastamientos, trombosis venosa profunda, amputaciones ni daño medular traumático.

En cuanto a la topografía de las lesiones, los miembros inferiores fueron la localización más común (48,6 %), con diferencias estadísticamente significativas, seguidos por los miembros superiores (36,7 %), región cefálica y cervical (10,2 %), caja torácica (3,2 %) y columna vertebral (0,7 %). Las lesiones en extremidades representaron más del 75 % de los casos.

Del total de contusiones analizadas ($n = 178$), se diagnosticaron 107 fracturas (60,1 %), tres de ellas abiertas (2,8 %). Dos correspondían a fracturas abiertas tipo II de Gustilo y Anderson en falange distal del tercer dedo de la mano derecha, tratadas de forma conservadora. La tercera fue una fractura abierta tipo II en tercio distal de tibia izquierda, que requirió reducción cerrada y fijación externa (**Figura 1**). Las fracturas más comunes se localizaron en el segmento 44 (tibia-peroné distal, 15,9 %), seguidas por el radio distal (14,1 %) y el fémur proximal, específicamente tipo pertrocantérea inestable (11,2 %), con diferencia significativa entre grupos ($p < 0,05$). (**Figura 2**)

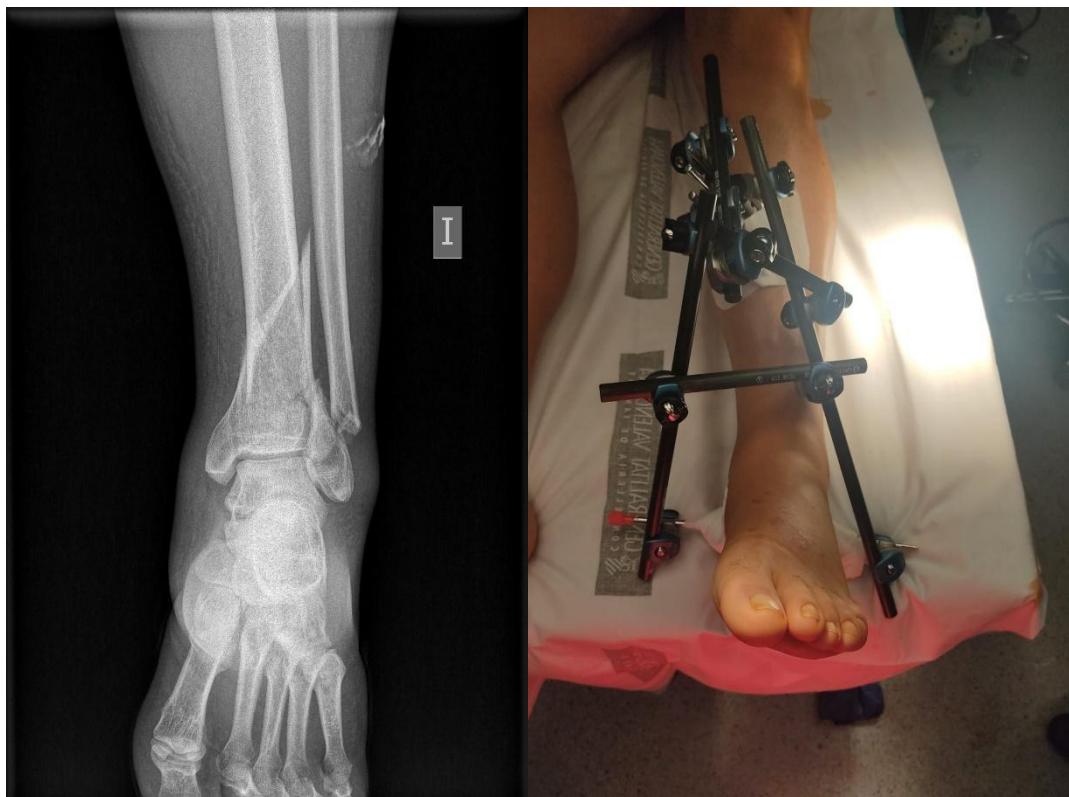


Figura 1. Fractura tercio distal tibia izquierda abierta tipo II Gustilo y Anderson. Cirugía de control de daños mediante reducción cerrada y fijación externa.



Figura 2. Radiografía simple. Fractura interimplante fémur izquierdo.



Figura 3. Radiografía simple. Fractura perimplante supraintercondilea de codo.

En cuanto al desenlace, 153 pacientes (85,9 %) fueron dados de alta desde el área de urgencias, mientras que 25 (14,1 %) requirieron ingreso hospitalario (**Figura 3**). Se indicó tratamiento quirúrgico en 47 pacientes (26,4 %), siendo la mayoría manejados de forma conservadora (73,6 %).

Discusión

Los hallazgos de este estudio evidencian cómo los desastres naturales de gran envergadura imponen una carga asistencial significativa en los servicios de salud, no solo en el aspecto clínico, sino también a nivel logístico y organizativo. La falta de protocolos específicos para este tipo de eventos limita la capacidad de respuesta estructurada^{1,2}.

La mayor parte de los pacientes se encontraba en edad laboral activa, lo cual coincide con el patrón esperado en este tipo de situaciones, en las que gran parte de las lesiones ocurren durante labores de rescate, limpieza o reconstrucción. Este impacto sanitario va acompañado de consecuencias económicas

directas, como lo indica la disminución del PIB regional⁶.

El retraso en la atención observado en más de un tercio de los pacientes subraya la dificultad de acceso durante los primeros días tras la catástrofe. Además, se confirmó que las lesiones ocurridas durante el evento principal fueron atendidas con mayor celeridad que aquellas derivadas de actividades posteriores, como las tareas de limpieza ($p = 0,024$).

La contusión músculo-esquelética se posicionó como la causa más común de atención traumatológica. La asociación entre estas contusiones y fracturas fue notable, alcanzando un 60,1 % de coincidencia, y requiriendo cirugía en cerca de un tercio de los casos. Las fracturas abiertas fueron poco frecuentes, lo que contrasta con otras experiencias documentadas en catástrofes sísmicas⁷.

Lesiones de menor gravedad, como esguinces, dolor músculo-esquelético o luxaciones, también estuvieron presentes en proporciones consistentes con lo

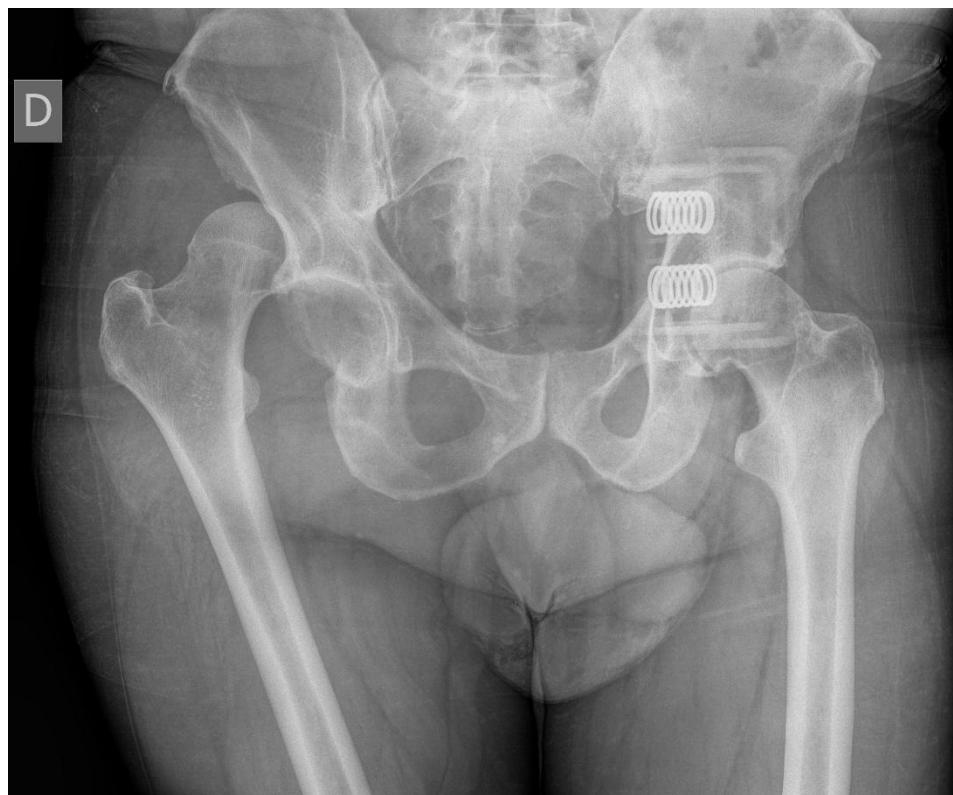


Figura 4. Luxación posterior cadera nativa, 48 horas de evolución.

descrito en revisiones sistemáticas sobre eventos similares⁸. En esta serie, se reportó un único caso de luxación de cadera (**Figura 4**), tratado exitosamente mediante reducción cerrada.

Limitaciones del estudio

Este trabajo presenta limitaciones propias de su diseño retrospectivo y unicéntrico. La ausencia de una base de datos multicéntrica impide evaluar la totalidad del impacto sanitario regional, lo que puede haber generado una subestimación del número de pacientes lesionados. La imposibilidad de coordinación entre centros debido a la presión asistencial y la falta de preparación específica ante emergencias masivas dificultó la recopilación exhaustiva de datos.

Conclusiones

Los desastres naturales con alta carga de víctimas requieren una respuesta médica integral, ágil y estructurada, en la que todos los niveles del sistema sanitario actúen de forma coordinada. En estos escenarios, el papel del cirujano ortopédico y traumatólogo es esencial, dada la alta incidencia de lesiones músculo-esqueléticas. El fortalecimiento de la formación continua y la planificación estratégica ante emergencias contribuirán a mejorar la capacidad de respuesta frente a futuros eventos de similares características.

Conflictos de interés

No existe conflicto de intereses en el presente estudio.

Financiación

Ninguno de los autores ha recibido financiación o beneficios de ninguna entidad comercial que pueda tener interés en los resultados presentados en este artículo.

Consideraciones éticas

Este estudio fue realizado siguiendo los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki. Debido a las características retrospectivas del trabajo, y a que todos los pacientes recibieron una atención urgente, no se cuenta con consentimiento informado.

Se han tomado todas las medidas para asegurar la confidencialidad de los datos. Asimismo, se ha respetado la Ley de Protección de Datos Personales, garantizando que se ha mantenido el anonimato de los participantes en todas las etapas del estudio.

Agradecimientos

Al Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica del Consorcio Hospital General Universitario de Valencia, por su voluntad y lealtad en la atención hospitalaria del paciente afectado por la DANA.

Referecias

1. Bartholdson S, von Schreeb J. Natural disasters and injuries: what does a surgeon need to know? *Curr Trauma Rep.* 2018;4(2):103–108.
2. Dewo P, Widodo D, Novrinda R, Adrinanto A. Treating natural disaster victims is dealing with shortages: an orthopaedics perspective. *Technol Health Care.* 2008;16(4):255–259.
3. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters. CRED Crunch, Issue No. 5, 2006. Available from: <http://www.cred.be/publication/credcrunch-2>
4. Sengupta S. 'Nadie está a salvo': el clima extremo afecta a los países más prósperos. *The New York Times.* 2021 Jul 19 [cited 2025 Jan 28]. Available from: <https://www.nytimes.com/es/2021/07/19/espanol/inundaciones-alemania.html>
5. Gobierno de España. Actualización de datos del Gobierno de España [Internet]. [cited 2025 Jan 28]. Available from: <https://www.lamoncloa.gob.es/info-dana/paginas/2024/131124-datos-seguimiento-actuaciones-gobierno.aspx>
6. Pérez F, Maudos J, Goerlich FJ, Reig E, Chorén P, Robledo JC, et al. Alcance económico de la DANA del 29 de octubre en la provincia de Valencia. València: Generalitat Valenciana: Ivie; 2025.
7. Kaim Khani GM, Awais SM, Noordin S, Umer M. Musculoskeletal injuries among victims of the Battagram, Pakistan earthquake in October 2005. *Prehosp Disaster Med.* 2012 Oct;27(5):489–491.
8. Saulnier DD, Ribacke KB, von Schreeb J. No calm after the storm: a systematic review of human health following flood and storm disasters. *Prehosp Disaster Med.* 2017 Oct;32(5):568–579.

Caso clínico

Necrosis avascular bilateral de húmero proximal. Revisión de etiología y algoritmo de tratamiento, a propósito de un caso

Bilateral avascular necrosis of the proximal humerus: etiological review and treatment algorithm based on a case report

Maria del Rocio Valverde Vazquez^{1*}, Alejandra Meliá Torán¹, Nuria Ribera Martínez¹, José María Martínez Costa¹, Daniel Herrero Mediavilla¹

¹Hospital Arnau de Vilanova – Hospital de Llíria, Valencia, España

Recibido: 17/06/2025

Aceptado: 19/07/2025

Publicado: 04/10/2025

*Correspondencia: Maria del Rocio Valverde Vazquez. rociovv1014@gmail.com

Resumen

Se presenta un caso de osteonecrosis bilateral de cabeza humeral en una paciente con tratamiento corticoideo prolongado y antecedentes de necrosis femoral. Los cortico-esteroides representan la causa más frecuente de osteonecrosis atraumática del húmero proximal. Esta patología suele manifestarse como una omalgia persistente que no mejora con analgesia ni tratamientos convencionales, especialmente en pacientes con factores de riesgo. El diagnóstico temprano requiere un alto índice de sospecha clínica y la resonancia magnética como prueba de elección. Las opciones terapéuticas varían según la gravedad de la enfermedad, desde tratamiento conservador y técnicas artroscópicas en fases iniciales, hasta artroplastia en estadios avanzados, con resultados funcionales satisfactorios.

Palabras clave: Osteonecrosis humeral. Necrosis avascular. Corticosteroides. Prótesis invertida de hombro. Artroplastia de hombro.

Abstract

We present a case of bilateral humeral head osteonecrosis in a patient undergoing prolonged corticosteroid therapy with a history of bilateral femoral head necrosis. Corticosteroids are the most common cause of atraumatic osteonecrosis of the proximal humerus. This condition typically presents as persistent shoulder pain that does not improve with analgesics or conventional treatments, particularly in patients with known risk factors. Early diagnosis requires a high index of clinical suspicion, with magnetic resonance imaging as the preferred diagnostic method. Therapeutic options depend on disease severity and range from conservative management and arthroscopic techniques in early stages to arthroplasty in advanced stages, which often provide good outcomes.

Keywords: Humeral osteonecrosis. Avascular necrosis. Corticosteroids. Reverse shoulder prosthesis. Shoulder arthroplasty.

Introducción

La osteonecrosis, también denominada necrosis avascular o aséptica, es una patología esquelética severa caracterizada por una isquemia mantenida que produce la muerte de los constituyentes del hueso y de la médula ósea. Esta lesión suele localizarse en regiones epifisarias o yuxtaepifisarias, próximas a las articulaciones, y puede derivar en colapso óseo subcondral, pérdida de congruencia articular y degeneración artrósica¹.

Aunque se reconoce que el húmero proximal es la segunda localización más frecuente de necrosis avascular no traumática después de la cabeza femoral, ha recibido considerablemente menos atención en la literatura médica, por lo que se encuentra subestimada^{1,2}. Asimismo, es frecuente que estos pacientes presenten osteonecrosis multifocal, afectando a múltiples articulaciones, especialmente la cadera^{1,3,4}.

La etiología de esta enfermedad es multifactorial, con causas bien documentadas que incluyen traumatismos, uso prolongado de corticosteroides, consumo excesivo de alcohol, y afecciones hematológicas como la anemia de células falciformes y la enfermedad de Gaucher. Además, la osteonecrosis puede ser resultado de condiciones disbáricas, como la enfermedad de Caisson, que afecta a buceadores y trabajadores de aire comprimido. La osteonecrosis humeral de origen idiopático es extremadamente rara^{1,2,5,6}.

Presentamos un caso de necrosis avascular humeral bilateral en paciente con tratamiento corticoideo crónico en altas dosis y con antecedente de necrosis avascular femoral bilateral. El objetivo de este artículo es revisar las causas, mecanismos fisiopatológicos, técnicas de diagnóstico y

estrategias de manejo de la osteonecrosis de la cabeza humeral a partir de un caso clínico.

Presentación del caso

Mujer de 63 años con omalgia izquierda de 9 meses de evolución sin antecedente traumático y sin mejoría clínica a pesar de tratamiento analgésico y técnicas invasivas realizadas por parte del servicio de Rehabilitación, incluyendo ondas de choque, infiltraciones ecoguiadas intraarticulares, bloqueo del nervio supraescapular.

En la exploración física no se apreciaron tumefacciones ni asimetrías con respecto al hombro contralateral. La paciente manifestaba dolor intenso tanto en reposo como con la movilidad. Presentaba una movilidad activa limitada del miembro superior izquierdo: flexión 70°, abducción 60°, rotación externa 30°, rotación interna a L5.

Como antecedentes personales de interés, la paciente había sido diagnosticada de un linfoma asociado a LOE cerebral, por el que recibió terapia quimioterápica y corticoides en dosis elevadas durante varios meses. Como secuelas presentó hemiplejía derecha y ataxia. Consigue deambulación, pero precisa de apoyo con una muleta/bastón en miembro superior izquierdo.

Asimismo, la paciente había sido operada previamente con dos artroplastias totales de cadera en contexto de necrosis avascular coxofemoral bilateral ya establecida.

Se solicitaron, en primera instancia, radiografías simples de ambos hombros, donde se evidenció una necrosis avascular glenohumeral izquierda grado III-IV de Cruess y una necrosis avascular glenohumeral derecha grado II-III de Cruess (**Figuras 1 y 2**).



Figura 1. Radiografías AP y axial de hombro izquierdo con necrosis avascular grado IV de Cruess.

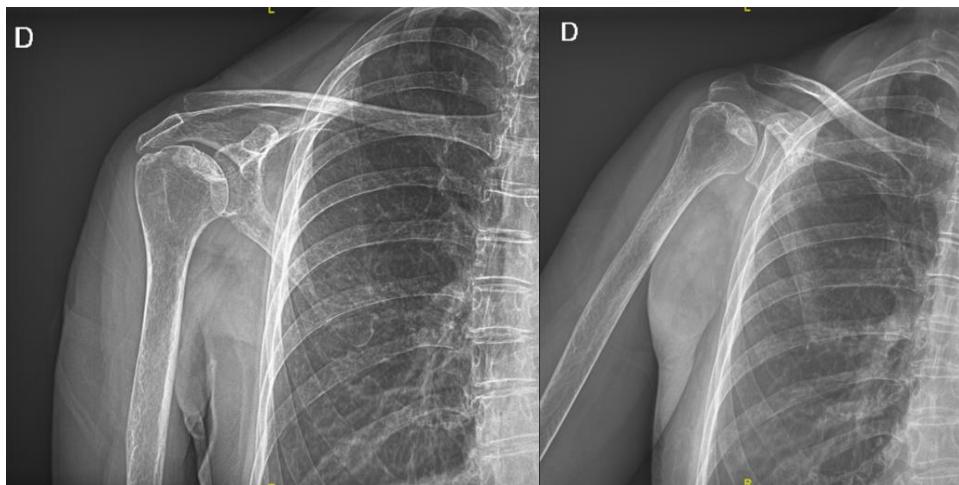


Figura 2. Radiografías AP y axial de hombro derecho con necrosis avascular grado III de Cruess con el signo de la media luna.

Se solicitaron un TC y una RM de hombro izquierdo para la planificación terapéutica.

En el TC se observaron cambios secundarios a osteonecrosis de la cabeza humeral con pérdida de esfericidad y fragmentación ósea, que asocia leve hundimiento de la superficie articular, alterando la congruencia articular glenohumeral con severos cambios artrósicos evolucionados, consistentes en pinzamiento del espacio articular esclerosis y geodas subcondrales, irregularidad de las superficies articulares y osteofitos marginales. Ascenso de la cabeza humeral con leve inclinación del acromion, condicionando severo pinzamiento del espacio subacromial (**Figura 3**).

En el estudio de RM se informaron signos establecidos de necrosis avascular en la cabeza humeral y cuello y porción proximal de la diáfisis humeral: una imagen de contornos geográficos con un halo periférico hipointenso y la porción central hiperintensa en todas las secuencias. Se observó además una

pérdida de volumen con colapso de rectificación de la cabeza humeral y derrame articular glenohumeral. Los tendones del supraespínoso, infraespínoso, redondo menor, PLB sin alteraciones (**Figura 4**).

Los hallazgos radiológicos se correspondían con un estadio avanzado de la enfermedad, lo cual justificaba la indicación quirúrgica. Se programó para intervención quirúrgica colocando una prótesis invertida del hombro izquierdo. La evolución postoperatoria fue satisfactoria con ausencia de dolor y con mejora funcional significativa a los 6 meses.

Durante el seguimiento postquirúrgico, la paciente presentó empeoramiento de omalgia derecha y progresión clínica y radiográfica: flexión 40°, abducción 50°, rotación externa 40°, rotación interna hasta trocánter con necrosis avascular glenohumeral Cruess III. Se programó para artroplastia invertida también en ese lado (**Figuras 5 y 6**).

Un año después de la última cirugía, la paciente no presenta dolor y ha experimentado una mejoría



Figura 3. TC hombro izquierdo donde se objetiva severa artrosis glenohumeral secundaria a osteonecrosis, con afectación de la superficie articular y alteración de la congruencia.

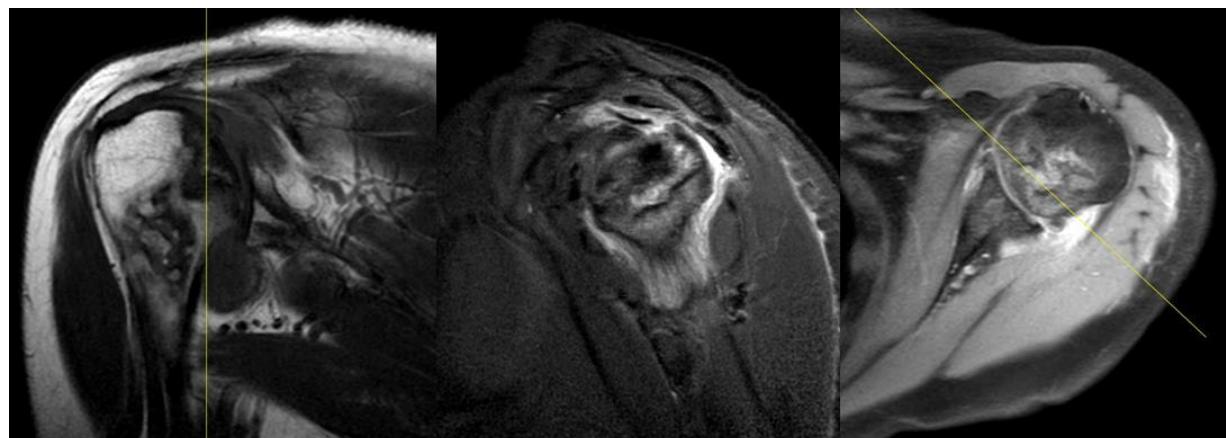


Figura 4. RM de hombro izquierdo. Signos de necrosis avascular con halo periférico hipointenso y porción central hiperintensa en T2. Se objetiva además una pérdida de volumen con colapso y rectificación de la cabeza humeral, además de derrame articular glenohumeral.

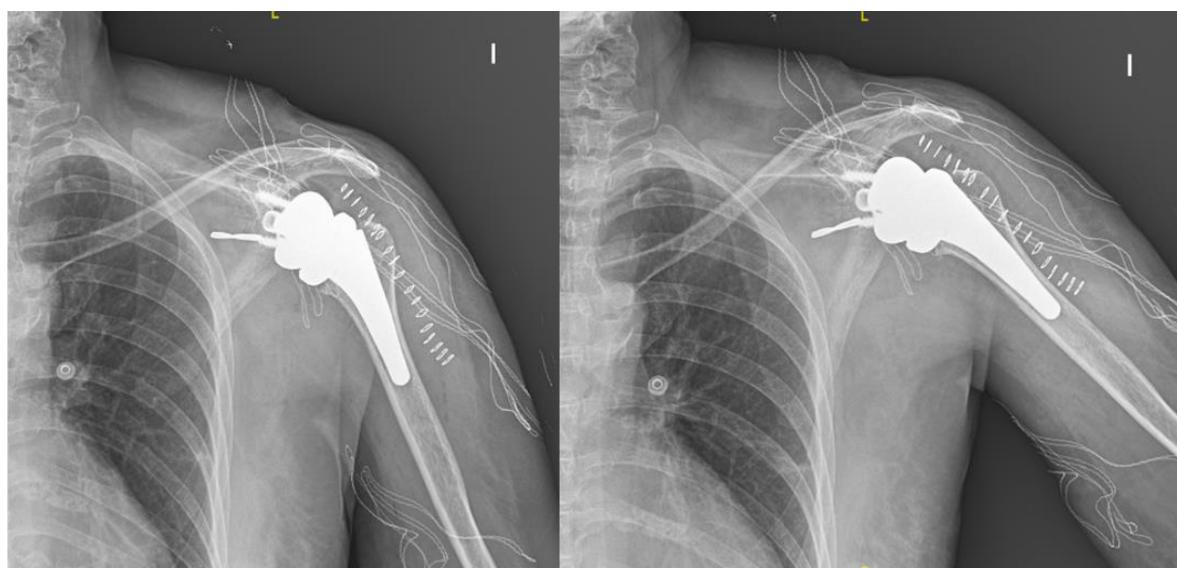


Figura 5. Radiografías postquirúrgicas de prótesis inversa de hombro izquierdo.

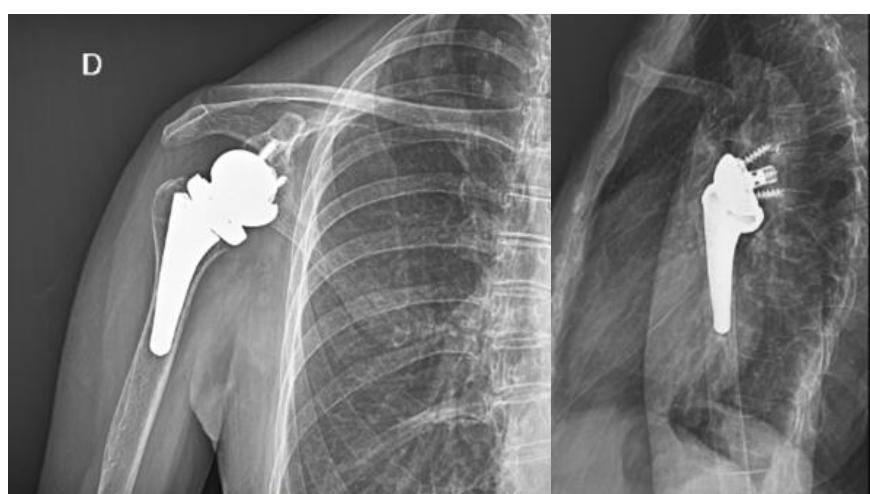


Figura 6. Radiografía postquirúrgica AP y lateral de prótesis inversa de hombro derecho.

progresiva de la función de ambos hombros, logrando recuperar cierto grado de autonomía en sus actividades diarias pese a la hemiplejía derecha residual.

Discusión

La osteonecrosis de la cabeza humeral representa una causa relativamente infrecuente de omalgia crónica, pero de gran impacto funcional. A menudo pasa desapercibida en estadios iniciales debido a la inespecificidad de los síntomas y la baja carga mecánica del hombro en comparación con otras articulaciones de carga como la cadera^{1,2,5,6}. Sin embargo, puede evolucionar hasta provocar una pérdida significativa de movilidad y dolor invalidante, como ocurrió en el caso presentado.

La sintomatología impide la realización de actividades laborales y de esfuerzo en hasta un 80% de los pacientes; esto es especialmente relevante debido a que suele aparecer en pacientes jóvenes, con una edad promedio entre 30 y 50 años¹.

La etiología más frecuentemente asociada es traumática y suele ser unilateral. De hecho, la osteonecrosis es considerada una de las principales complicaciones de las fracturas de extremo proximal de húmero, siendo el riesgo muy elevado en fracturas-luxaciones y fracturas de tres y cuatro fragmentos (hasta un 70% en algunas series de la literatura). Esta necrosis se produce por la interrupción de irrigación a la cabeza humeral, que está proporcionada principalmente por la arteria circunfleja humeral anterior y la arteria circunfleja humeral posterior. La arteria circunfleja humeral anterior rodea la cara anterior del cuello quirúrgico y pasa por debajo del coracobraquial y la cabeza corta del bíceps braquial, penetrando después una de sus ramas en la articulación humeral. La arteria circunfleja humeral posterior discurre a la altura del borde inferior del subescapular e irriga la tuberosidad mayor y la parte posteroinferior de la cabeza^{1,6}.

La etiología más frecuente de osteonecrosis no traumática en el contexto clínico occidental es el uso prolongado de corticosteroides. Los corticoides se utilizan para el tratamiento de numerosas enfermedades autoinmunes, alérgicas, tumorales, entre otras. Estudios como el del Collaborative Osteonecrosis Group han demostrado que hasta el 91% de los casos de osteonecrosis multifocal se relacionan con tratamiento esteroideo, considerándose multifocal cuando se ven afectadas tres o más articulaciones. También se han descrito casos de osteonecrosis con dosis bajas o tras cortos períodos de administración^{1,2,3,4,6}.

Aunque los mecanismos fisiopatológicos de la osteonecrosis no están completamente dilucidados, se ha propuesto que la acumulación de grasa medular, el aumento de la presión intraósea y la disminución del flujo sanguíneo desempeñan un papel determinante en el desarrollo de la enfermedad, especialmente en casos asociados a terapia corticosteroidea. Los corticoides contribuyen además a la inhibición de la angiogénesis y aumentan el riesgo de trombosis¹. Aunque menos frecuente, la osteonecrosis también puede asociarse al consumo crónico y excesivo de alcohol, en un mecanismo dosis-dependiente. Este provoca aumento de la adipogénesis, disminución de la hematopoyesis y alteraciones en los osteocitos que predisponen a la necrosis ósea^{1,6}.

La anemia de células falciformes representa otra causa importante de necrosis ósea en regiones con alta prevalencia de esta enfermedad, siendo probablemente la principal causa de necrosis avascular humeral atraumática en el mundo, debido a su elevada prevalencia en algunos países de África y Asia. Esta enfermedad genética autosómica recesiva se caracteriza por eritrocitos anómalos que generan oclusión vascular y microinfartos óseos repetidos. El riesgo de desarrollar osteonecrosis puede alcanzar hasta el 50% en pacientes homocigotos para hemoglobina S^{1,2,5,6}.

En la enfermedad disbárica o de Caisson, frecuente en buceadores y trabajadores en condiciones hiperbáricas, la formación de burbujas de nitrógeno en el sistema vascular puede desencadenar necrosis ósea, también conocida como osteonecrosis disbárica, la absorción de nitrógeno en sangre y tejidos puede formar burbujas intravasculares que comprometen la irrigación ósea. Su aparición se relaciona con la profundidad, duración de la inmersión y velocidad de ascenso. Aunque actualmente su prevalencia es baja gracias al uso de protocolos de descompresión, continúa siendo una etiología^{1,7}.

El diagnóstico temprano de la osteonecrosis es crucial, ya que la progresión de la enfermedad varía ampliamente según la etapa y ubicación de la necrosis. Resulta de vital importancia la realización de una anamnesis detallada buscando posibles factores de riesgo relacionados con la NAV. Los métodos de diagnóstico incluyen la evaluación clínica, el uso de radiografías para la estadiificación y la resonancia magnética como técnicas preferidas para la detección temprana, con una sensibilidad de hasta el 99%. La tomografía computarizada puede resultar útil en las últimas fases de osteonecrosis para una mejor valoración de la aparición de fracturas subcondrales y de cambios

degenerativos secundarios. En fases iniciales, donde existen dudas a pesar de las pruebas de imagen, está considerada como gold standard la realización de una artroscopia diagnóstica, pudiéndose observar delaminación y adelgazamiento del cartílago con áreas débiles que tienden a desprendérse del hueso subcondral^{5,8,9}.

Cruess, en 1978, clasificó la osteonecrosis humeral en cinco fases o etapas según las características observables en las pruebas de imagen:

- Estadio I: las radiografías simples resultan anodinas, mientras que en la resonancia magnética se puede observar hiperintensidad de señal en T2 en la cabeza humeral y el signo de doble línea, prácticamente patognomónico de osteonecrosis.
- Estadio II: se caracteriza por esclerosis visible en las radiografías, reflejando un intento de reparación celular, junto con posibles áreas de osteopenia. La cabeza humeral mantiene su esfericidad.
- Estadio III: el signo de la media luna es característico. Se trata de una fractura subcondral en la parte superior de la cabeza humeral visible como una línea radiolúcida subcondral. En este estadio pueden aparecer pequeñas depresiones por colapso incipiente de la superficie articular.
- Estadio IV: colapso avanzado de la superficie articular con artrosis degenerativa, fragmentación y posible presencia de cuerpos libres intraarticulares.
- Estadio V: implica afectación secundaria de la cavidad glenoidea, con signos evidentes de enfermedad articular degenerativa global.

Siempre que se identifica esta patología, se debe considerar la posibilidad de afectación del hombro contralateral, ya que hasta un 50% de las personas pueden desarrollar osteonecrosis bilateral. Incluso si la radiografía resulta dudosa o anodina, se recomienda realizar una resonancia magnética para descartar enfermedad contralateral. Asimismo, puede resultar útil la realización de pruebas analíticas ante sospecha de patologías autoinmunes subyacentes que puedan estar relacionadas^{3,4,5,9}.

A pesar de los avances en el diagnóstico por imagen y el desarrollo de nuevas estrategias terapéuticas, el manejo de la osteonecrosis de la cabeza humeral sigue siendo un desafío clínico importante.

En fases iniciales (Cruess I y II), el tratamiento conservador es la primera opción. Este incluye medidas como el reposo relativo, fisioterapia para mantener la movilidad articular y fortalecer musculatura,

modificación de actividades y analgesia con antiinflamatorios. Aunque algunos estudios han propuesto la infiltración intraarticular con corticoides, ácido hialurónico o plasma rico en plaquetas, no existe evidencia sólida que respalde su efectividad en el hombro^{6,9,10,11}.

Una técnica con cada vez mayor aceptación es la descompresión central (core decompression), que puede realizarse de forma artroscópica. Busca reducir la presión intraósea, fomentar la revascularización y estimular la reparación ósea. Su uso está recomendado especialmente en fases tempranas (Cruess I y II) e incluso algunos autores lo extienden al estadio III si no hay colapso significativo. En algunos casos, se asocia con terapias de medicina regenerativa como la implantación de células madre obtenidas por aspirado de médula ósea¹¹.

Cuando la enfermedad progresiona (Cruess III y IV) y se produce colapso subcondral o artrosis establecida, el tratamiento quirúrgico se vuelve necesario. En pacientes jóvenes con afectación limitada, puede considerarse el resurfacing (biológico o protésico), técnica que preserva hueso y mantiene la anatomía humeral¹² o la hemiartroplastia. No obstante, en estos estadios más avanzados la indicación más frecuente es la artroplastia. La elección entre artroplastia anatómica o prótesis invertida dependerá del estado del manguito rotador, la edad del paciente, el stock óseo y el nivel funcional. La artroplastia inversa ha demostrado mejores resultados funcionales en pacientes con afectación severa o déficits musculares asociados^{10,13,14,15}.

En el contexto de osteonecrosis atraumática secundaria a enfermedades como la anemia falciforme o el uso de corticoides, se ha observado una evolución más agresiva. En estos casos, la tasa de colapso articular es elevada incluso tras tratamientos conservadores o de preservación^{2,4,6,9}. Por tanto, el seguimiento clínico y radiológico debe ser estrecho.

Diversos estudios sugieren que el tratamiento en estadios tempranos puede tener un impacto significativo en la evolución de la osteonecrosis humeral. En particular, técnicas como la descompresión central, indicadas en estadios I y II de Cruess, han demostrado cierto potencial para frenar la progresión de la enfermedad, al disminuir la presión intraósea y favorecer la revascularización del hueso necrótico^{9,11}. No obstante, en el contexto de etiologías agresivas como el uso prolongado de corticoides, la progresión puede ser rápida, incluso a pesar de haber realizado un diagnóstico y tratamiento precoz, por lo que es crucial un seguimiento estrecho^{2,4}. Con ello,

podemos concluir que, aunque el tratamiento temprano no siempre lo garantiza, sí puede modificar su curso y mejorar el pronóstico funcional si se actúa en fases iniciales en algunos casos.

En resumen, el abordaje terapéutico de la osteonecrosis de la cabeza humeral debe ser individualizado, considerando el estadio de la enfermedad, la etiología subyacente, la edad y el estado funcional del paciente. Las opciones van desde tratamiento conservador y técnicas artroscópicas en fases tempranas, hasta procedimientos protésicos complejos en fases avanzadas, todo ello con el objetivo de aliviar el dolor, mejorar la función y restaurar la calidad de vida del paciente.

Conclusión

La osteonecrosis de la cabeza humeral representa un reto clínico significativo, tanto por su frecuente diagnóstico tardío como por la dificultad para frenar su progresión, incluso en casos detectados precozmente. Por ello, es fundamental mantener un alto índice de sospecha en pacientes con omalgia persistente y factores de riesgo conocidos, como el uso prolongado de corticosteroides o antecedentes de osteonecrosis en otras localizaciones. La detección precoz mediante resonancia magnética y una anamnesis detallada son claves para establecer un diagnóstico oportuno. El tratamiento debe ser individualizado, adaptado al estadio evolutivo y a las características del paciente, con el objetivo de preservar o restaurar la función articular y mejorar su calidad de vida.

Referencias

1. Hernigou P, Hernigou J, Scarlat M. Shoulder Osteonecrosis: Pathogenesis, Causes, Clinical Evaluation, Imaging, and Classification. *Orthopaedic Surgery*. 2020;12(5):1340–9.
2. Hernigou P, Flouzat-Lachaniette CH, Roussignol X, Poignard A. The natural progression of shoulder osteonecrosis related to corticosteroid treatment. *Clin Orthop Relat Res*. 2010;468(7):1809–16.
3. El Gamal TA, El-Bakoury A, Hawkins A, Ed AlTayeb Mussa M, Er Ahmed Sweed T, Eh Samir Ansara S. Bilateral osteonecrosis of the femoral and humeral heads after short term corticosteroid therapy. A case study. *Ortop Traumatol Rehabil* [Internet]. 2016;18(2):187–90.
4. O'Brien TJ, Mack GR. Multifocal osteonecrosis after short-term high-dose corticosteroid therapy. A case report. *Clin Orthop Relat Res*. 1992;(279):176–9.
5. Cruess RL. Steroid-induced avascular necrosis of the head of the humerus. Natural history and management. *J Bone Joint Surg Br*. 1976;58(3):313–7.
6. Lancigu R, Rony L. Aseptic osteonecrosis of the shoulder: etiologies, diagnosis and medical management. *Morphologie*. 2021;105(349):148–54.
7. Clares Ojeda C, Benavente Cerdá S, Aguilera Benedetti A, Sepúlveda Uribe S, Sanhueza Palma Á, Vandepitte Desrumaux C. Osteonecrosis disbárica de cabeza humeral en buzo pesquero tratado con artroplastia de superficie. *Rev Chil Ortop Traumatol* [Internet]. 2015;56(3):57–61.
8. L'Insalata JC, Pagnani MJ, Warren RF, Dines DM. Humeral head osteonecrosis: clinical course and radiographic predictors of outcome. *J Shoulder Elbow Surg*. 1996;5(5):355–61.
9. Lee WQ, Lie HM, Lie DTT. Diagnosis and treatment of avascular necrosis of the humeral head: Current concepts. *J ISAKOS* [Internet]. 2023;8(2):108–13.
10. Franceschi F, Franceschetti E, Paciotti M, et al. Surgical management of osteonecrosis of the humeral head: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2016;25(10):3270–8.
11. Kennon JC, Smith JP, Crosby LA. Core decompression and arthroplasty outcomes for atraumatic osteonecrosis of the humeral head. *J Shoulder Elbow Surg*. 2016;25(10):1786–94.
12. Martínez Sánchez MA, Lazo-Zbikowski JM. Prótesis de superficie de hombro en necrosis avascular. *Rev S And Traum y Ort*. 2011;28(2/2):117–20.
13. Schoch BS, Barlow JD, Schleck CD, et al. Shoulder arthroplasty for atraumatic osteonecrosis of the humeral head. *J Shoulder Elbow Surg*. 2016;25(2):238–45.
14. Burrus MT, Cancienne JM, Boatright JD, et al. Shoulder arthroplasty for humeral head avascular necrosis is associated with increased postoperative complications. *HSS J*. 2018;14(1):2–8.
15. Orfaly RM, Rockwood CA Jr, Esenyal CZ, Wirth MA. Shoulder arthroplasty in cases with avascular necrosis of the humeral head. *J Shoulder Elbow Surg*. 2007;16(3 Suppl):S27–S32.

Caso clínico

Fractura de Busch-Hoffa. Reporte de un caso y revisión de la literatura

Busch-Hoffa fracture: case report and literature review

T. Colomina Laiz¹, V. Chuliá Carrasco¹, J.C. Borrás Cebrián¹, J.A. Blas Dobón^{1*}, J.L. Rodrigo Pérez¹

¹Hospital Universitario Dr. Peset, Valencia, España

Recibido: 30/07/2025

Aceptado: 20/09/2025

Publicado: 04/10/2025

*Correspondencia: José Antonio Blas Dobón. blas_josdob@gva.es

Resumen

La fractura de Busch-Hoffa es una lesión infrecuente que a menudo pasa inadvertida en la evaluación inicial de los traumatismos del fémur distal. Suele producirse por mecanismos de alta energía, especialmente accidentes de tráfico con la rodilla en flexión, y presenta un patrón vertical que responde mal al tratamiento ortopédico, con elevada incidencia de pseudoartrosis y rigidez articular. Se describe el caso de un varón con fractura de Busch-Hoffa tipo 3 de Letenner en el fémur distal derecho, tratado mediante reducción abierta por abordaje parapatelar lateral y osteosíntesis con tornillos canulados para lograr compresión interfragmentaria. La evolución fue favorable, con consolidación a los cuatro meses y reincorporación laboral sin limitaciones. Se revisa la literatura actual sobre el abordaje quirúrgico y los métodos de fijación de esta fractura, que continúan siendo objeto de debate.

Palabras clave: Fractura de busch-hoffa. Fractura de hoffa. Fractura de fármur distal. Cónalo posterior. Tratamiento quirúrgico.

Abstract

The Busch-Hoffa fracture is a rare injury that often goes unnoticed during the initial assessment of distal femoral trauma. It usually results from high-energy mechanisms, particularly motor-vehicle accidents with the knee in flexion, and displays a vertical fracture pattern that responds poorly to conservative management, with a high risk of nonunion and joint stiffness. We report the case of a male patient with a type 3 Letenner Busch-Hoffa fracture of the right distal femur, treated by open reduction through a lateral parapatellar approach and fixation with cannulated screws to achieve interfragmentary compression. The outcome was favorable, with fracture healing achieved at four months and full return to work without restrictions. Current literature on surgical approaches and fixation techniques is reviewed, as there is still no universally accepted standard treatment.

Keywords: Busch-hoffa fracture. Hoffa fracture. Fistal femur fracture. Posterior condyle. Surgical treatment.

Introducción

La primera descripción de esta fractura con trazo coronal en el fémur distal se atribuye a Friedrich Busch en 1869. Albert Hoffa en 1904 define este patrón de

fractura como una fractura unicondílea intraarticular en el plano coronal del fémur distal, utilizando la ilustración realizada por Busch en su libro. Es por ello que Bartonicek y Rammelt¹ defienden la nomenclatura de Busch-Hoffa para esta lesión.

La fractura de Busch-Hoffa es poco frecuente y a menudo pasa desapercibida en la evaluación inicial de los pacientes con traumatismos a nivel del fémur distal. Normalmente, se produce a causa de traumatismos de alta energía², fundamentalmente accidentes de circulación con la rodilla en flexión. El mecanismo lesional más aceptado consiste en la combinación de fuerzas de cizallamiento vertical asociadas a fuerzas de torsión. Según Lewis *et al.*³ con la rodilla en flexión en torno a 90°, el cóndilo lateral es la zona más expuesta al recibir un impacto lateral u oblicuo. Un impacto directo en esta zona asociado a cierta abducción del miembro dará lugar al trazo típico de fractura que analizamos. Se describen a menudo estas fracturas en ciclistas y conductores de vehículos de dos ruedas por la posición habitual de la rodilla en flexión.

Según Arastu *et al.*⁴ es tres veces más frecuente la afectación del cóndilo lateral que del medial, y se han descrito casos tanto bilaterales como unilaterales, con afectación bicondilar.

La clasificación más aceptada es la elaborada por Letenneur *et al.*⁵, que divide estas fracturas en tres tipos. Tipo I: Es el más frecuente y se caracteriza por un trazo de fractura vertical paralelo a la cortical posterior del fémur. Tipo II: Fracturas completamente intraarticulares con trazo paralelo a la base del cóndilo posterior. Existen tres subtipos en función del tamaño del fragmento fracturado. Tipo IIA 75% del tamaño del cóndilo, Tipo IIB 50% y Tipo IIC 25%. Tipo III se trata de una fractura con trazo oblicuo donde este se sitúa anterior a la cápsula articular. La preservación de inserciones musculares y ligamentosas en los tipos I y III mantiene una buena vascularización de los fragmentos, haciendo menos probable la necrosis avascular y la pseudoartrosis. No obstante, este hecho no ha sido confirmado por la literatura³.

Estas fracturas con patrón vertical responden mal al tratamiento ortopédico, siendo frecuentes las complicaciones por pseudoartrosis y rigidez articular. Dada la afectación intraarticular y la inestabilidad del trazo, el tratamiento consiste en un abordaje quirúrgico que consiga la reducción anatómica y fijación estable de los fragmentos. Todo ello siguiendo los principios de estabilidad absoluta⁶. A pesar de los avances en la técnica quirúrgica, el tipo de osteosíntesis y abordaje a elegir en este tipo de fracturas siguen siendo objeto de discusión, no existiendo un tratamiento estándar universalmente aceptado hasta la fecha⁷. En este artículo, presentamos un caso clínico de fractura de Busch-Hoffa lateral, analizando su tratamiento quirúrgico, evolución clínica y revisión de la literatura relevante.

Presentación del caso

Varón de 41 años que acudió al servicio de urgencias de traumatología tras sufrir accidente de circulación con patinete eléctrico. Como único antecedente patológico presentaba psoriasis mal controlada, sin seguimiento ni tratamiento actuales.

Refería dolor intenso en la rodilla derecha con impotencia funcional para la deambulación y movilización articular desde la colisión. A la exploración física se apreció dolor a la palpación del fémur distal derecho, fundamentalmente en su vertiente lateral, derrame articular sin más deformidad del miembro, e impotencia funcional para la movilización articular a causa del intenso dolor.

Se solicitó radiografía simple en dos proyecciones de la rodilla derecha, donde se apreció una fractura del cóndilo lateral femoral (**Figura 1**).

Se pautó analgesia intravenosa para control del dolor, y estabilización provisional de la fractura mediante férula posterior cruropédica. Una vez realizados estos procedimientos, solicitamos ampliar el estudio radiológico con una Tomografía Axial Computarizada (TAC) para una mejor caracterización de la lesión, la afectación articular y posible planificación quirúrgica. Así, en el TAC se pudo diagnosticar de fractura de Busch-Hoffa tipo 3 de Letenneur con un trazo oblicuo de posterior-proximal a anterior-distal en el cóndilo femoral lateral (**Figura 2**).

Ante el diagnóstico de fractura de Busch-Hoffa Tipo 3 de Letenneur en paciente joven, activo y sin comorbilidades de interés, se indicó el tratamiento quirúrgico de la lesión. Fue intervenido a las 24 horas con buen estado de las partes blandas perilesionales.

En la cirugía, bajo isquemia preventiva del miembro, se realizó un abordaje parapatelar lateral con exposición del cóndilo lateral y su vertiente articular. Reducción abierta de la fractura, fijación provisional con agujas de Kirschner y fijación definitiva con tres tornillos canulados sin cabeza de 4 mm en flexión máxima de rodilla, de posterior a anterior (**Figura 3**). Con esto se obtuvo compresión interfragmentaria a nivel del trazo de fractura y estabilidad durante la movilización articular pasiva intraoperatoria de 0 a 130°. Se comprobó mediante radioscopía la correcta reducción de la fractura y disposición de la osteosíntesis.

En el postoperatorio se pautó la inmovilización de la articulación con ortesis en extensión durante 3 semanas y el posterior programa de movilización progresiva sin carga. El inicio de carga parcial se autorizó a las 8 semanas y la carga completa a las 12 semanas.



Figura 1. Rx preoperatoria. Fractura de Busch-Hoffa rodilla derecha en proyecciones anteroposterior y lateral. Trazo de fractura señalado con flechas.



Figura 2. Imágenes TAC preoperatorio. Fractura de Busch-Hoffa, sección sagital (A) y axial (B). Trazo de fractura señalado con flechas.

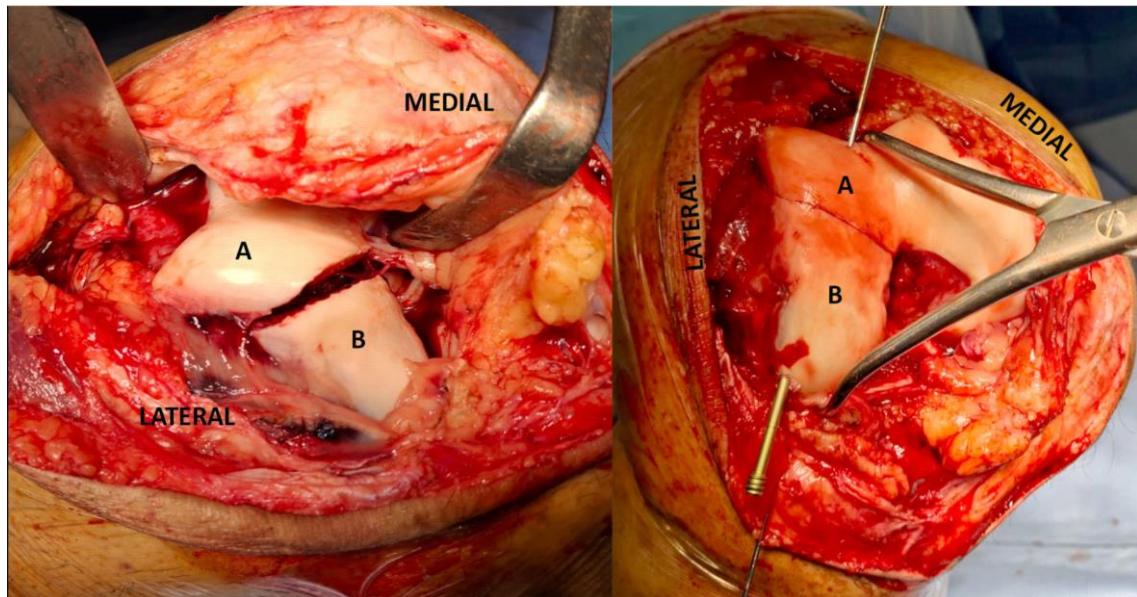


Figura 3. Imágenes intraoperatorias. Imagen derecha con exposición de la fractura a través de abordaje parapatelar lateral. Imagen izquierda con reducción de la fractura y osteosíntesis con tornillo canulado sin cabeza. Fragmento proximal (A), fragmento distal (B).

Durante el postoperatorio se realizó un seguimiento radiológico periódico del paciente en consulta externa, con radiografías de control cada 3 semanas (**Figura 4**).

A los 8 meses de evolución, el paciente no presentó complicaciones a nivel de la herida quirúrgica. Obtuvo una valoración en la Escala Visual Analógica (EVA) para el dolor de 3, una movilidad activa de 0-130°, una función según la escala IKDC = 80,5%.



Figura 4. Rx de la fractura a los 4 meses evolución en proyecciones anteroposterior y lateral. Las flechas marcan el trazo de fractura consolidado.

Los estudios radiológicos realizados confirmaron la consolidación de la fractura a los 4 meses de evolución, y el paciente se reincorporó a su trabajo habitual sin limitaciones.

Discusión

Las fracturas en el plano coronal del fémur distal, a pesar de ser poco frecuentes, han ganado protagonismo. Esto se ha debido al aumento de traumatismos de alta energía en los vehículos de motor y a la mayor disponibilidad de la tomografía axial computarizada (TAC) para su diagnóstico. Estas fracturas se han asociado frecuentemente con malos resultados funcionales, principalmente debido al elevado riesgo de artrosis postraumática, pseudoartrosis o necrosis avascular. Onay *et al.*⁸ publican una serie con pobres resultados a largo plazo, donde 54% de los pacientes presentan artrosis postraumática a los 8 años de evolución. Además de los daños a nivel del cartílago y meniscos sufridos en el traumatismo, otras razones para el aumento de la tasa de artrosis postraumática pueden ser una inadecuada reducción o fijación de la fractura⁹.

Con un mejor conocimiento de estos trazos de fractura y su mecanismo lesional, trabajos recientes se han centrado en estudiar diferentes abordajes quirúrgicos y métodos de fijación para este desafiante patrón de fractura^{10,11}.

Se han propuesto varias estrategias para conseguir la estabilidad absoluta y la compresión interfragmentaria en las fracturas de Busch-Hoffa, siendo la fijación con tornillos interfragmentarios el método más habitual. Maheshwari *et al.*¹² en su estudio sobre 30 casos, compara la fijación con tornillos interfragmentarios con y sin cabeza. No encontraron diferencias en cuanto a movilidad y resultado funcional, pero sí detectaron un mayor número de complicaciones y fallos del implante cuando utilizan tornillos con cabeza.

Debido a que las fracturas de Busch-Hoffa pueden presentar fragmentos de pequeño tamaño, la osteosíntesis dirigida desde posterior a anterior (PA) aumenta la estabilidad del montaje según los estudios biomecánicos, disminuyendo los fallos de fijación y aumentando la rigidez de la osteosíntesis^{2,13}. Sin embargo, lo que observamos en las publicaciones y en la práctica clínica habitual es que los tornillos se dirigen más a menudo en sentido anteroposterior (AP). Esto suele deberse al menor riesgo de provocar lesiones neurovasculares iatrogénicas y a que los cirujanos están más familiarizados con los abordajes anteriores de rodilla. Gavaskar *et al.*¹⁴ comparan resultados en 18 pacientes utilizando tornillos interfragmentarios en sentido AP y PA sin observar

diferencias. Aunque los tornillos canulados de 7 o 6,5 mm ofrecen mayor estabilidad en los análisis biomecánicos, algunos autores abogan por la utilización de tornillos 3,5 o 4,5 mm sin cabeza en sentido PA. Según estos autores, con esto se evitaría mayor daño en el cartílago articular¹⁵. En nuestro caso, el trazo de fractura oblicuo Letenneur tipo 3 permitió buena visualización y reducción de la fractura desde un abordaje parapatelar lateral, así como su fijación con tres tornillos interfragmentarios canulados de 4 mm, a compresión sin cabeza.

La utilización de placas como refuerzo aumenta la rigidez y estabilidad de la osteosíntesis, previniendo el desplazamiento vertical de los fragmentos^{10,16}. Sin embargo, dependiendo del tamaño del fragmento, la colocación de la placa puede ser inviable por la ausencia de una porción metafisaria en la que apoyarla. Min *et al.*¹⁷ realizan en 8 pacientes osteosíntesis con placa y tornillos sin cabeza de 6,5 mm a compresión en sentido PA considerando óptimo este método de fijación para las fracturas de Busch-Hoffa. Pires *et al.*¹⁵ demuestran sobre hueso sintético que la osteosíntesis combinada con tornillos de 3,5 mm en sentido PA y placa posterior de 3,5 mm en las fracturas Letenneur tipo I ofrece mucha mayor resistencia a cargas axiales (1938 N). Esto si lo comparamos con la fijación aislada con tornillos en sentido AP (501 N). En el mismo estudio demuestran que la adición a los tornillos interfragmentarios AP de una placa lateral perpendicular al trazo de fractura aumenta la resistencia al fallo hasta 1342 N, más si se utilizan placas con estabilidad angular. Sun *et al.*¹⁸ en su estudio biomecánico, encuentran que la combinación de tornillos interfragmentarios de 6,5 mm en dirección PA con placa lateral de estabilidad angular, ofrece una estabilidad biomecánica comparable a la fijación con placa posterior. Sin embargo, tanto el trabajo de Pires *et al.* como el de Sun *et al.* solo consideran las fracturas Letenneur tipo I.

Las fracturas Letenneur tipo II se consideran fracturas osteocondrales por lo que en la literatura se considera la osteosíntesis con tornillos interfragmentarios (preferiblemente sin cabeza) en sentido PA como tratamiento de elección¹⁵. Peez *et al.*¹⁹ recomiendan la fijación con placa lateral de estabilidad angular o doble placa (lateral y posterior) en casos de conminución severa. Sería la elección, según este autor para el tratamiento de las fracturas tipo IIB en caso de conminución a nivel de la superficie de carga del cóndilo femoral y presencia de fragmentos interpuestos en el foco de fractura.

El tamaño de los fragmentos del cóndilo fracturado y la presencia de conminución central con respecto

a la superficie de carga articular se consideran actualmente la clave para la selección del abordaje quirúrgico y la técnica de osteosíntesis^{19,20}. Varios trabajos recomiendan el tratamiento de la fractura de Busch-Hoffa a nivel del cóndilo externo a través de un abordaje parapatelar lateral^{8,14}. Sin embargo, este abordaje requiere trabajar con la rodilla en hiperflexión para acceder a la fractura, cuestión que puede dificultar la reducción por la tracción de las inserciones ligamentosas a nivel del fragmento¹⁰. Otros autores recomiendan un abordaje postero-lateral con el paciente en decúbito prono o lateral, para facilitar tanto la reducción de la fractura con la rodilla en extensión, como la fijación con placa posterior o lateral²¹. Como desventaja presenta el mayor riesgo de lesión a nivel del nervio peroneo y la arteria geniculada lateral superior²².

Conclusión

La fijación con tornillos canulados sin cabeza de posterior a anterior proporciona buenos resultados según nuestra experiencia y la literatura publicada en fracturas Tipo 3 de Letenneur como la del caso que presentamos. Sin embargo, en aquellos tipos de fractura que presenten conminución o extensión metafisaria se recomienda la fijación con placas de estabilidad angular posterior o lateral^{19,21}.

El manejo de las fracturas de Busch-Hoffa presenta actualmente controversias en cuanto a los protocolos de tratamiento en la literatura publicada, precisando una aproximación entre los estudios biomecánicos en laboratorio y los estudios clínicos. Las estrategias de tratamiento quirúrgico individualizadas, basadas en un conocimiento adecuado de la estabilidad dependiente del tamaño de los fragmentos y la morfología de la fractura, podrían mejorar los resultados funcionales y reducir los fracasos del tratamiento. De la misma manera, planificar las trayectorias de los tornillos y las configuraciones de las placas tendrá repercusión en los resultados obtenidos.

Referencias

1. Bartoníček J, Rammelt S. History of femoral head fracture and coronal fracture of the femoral condyles. *Int Orthop*. 2015 Jun;39(6):1245-50. doi:10.1007/s00264-015-2730-x. Epub 2015 Mar 20.
2. White EA, Matcuk GR, Schein A, Skalski M, Marecek GS, Forrester DM, et al. Coronal plane fracture of the femoral condyles: anatomy, injury patterns, and approach to management of the Hoffa fragment. *Skeletal Radiol*. 2015 Jan;44(1):37-43. doi: 10.1007/s00256-014-2015-2. Epub 2014 Oct 2. Erratum in: *Skeletal Radiol*. 2015 Jan;44(1):45. doi: 10.1007/s00256-014-2038-8.
3. Lewis SL, Pozo JL, Muirhead-Allwood WF. Coronal fractures of the lateral femoral condyle. *J Bone Joint Surg Br*. 1989 Jan;71(1):118-20. doi: 10.1302/0301-620X.71B1.2914979.
4. Arastu MH, Kokke MC, Duffy PJ, Korley RE, Buckley RE. Coronal plane partial articular fractures of the distal femoral condyle: current concepts in management. *Bone Joint J*. 2013 Sep;95-B(9):1165-71. doi: 10.1302/0301-620X.95B9.30656.
5. Letenneur J, Labour PE, Rogez JM, Lignon J, Bainvel JV. Fractures de Hoffa a propos de 20 observations [Hoffa's fractures. Report of 20 cases (author's transl)]. *Ann Chir*. 1978 Mar-Apr;32(3-4):213-9. French.
6. Singh AP, Dhammi IK, Vaishya R, Jain AK, Singh AP, Modi P. Nonunion of coronal shear fracture of femoral condyle. *Chin J Traumatol*. 2011 Jun 1;14(3):143-6.
7. Rabelo JMG, Pires RE, Las Casas EB, Cimini CA Jr. Busch-Hoffa fracture: A systematic review. *Medicine (Baltimore)*. 2023 Dec 1;102(48):e36161. doi: 10.1097/MD.00000000000036161.
8. Onay T, Gürabi D, Çolak İ, Bulut G, Gümüştaş SA, Çeçen GS. Surgically treated Hoffa Fractures with poor long-term functional results. *Injury*. 2018 Feb;49(2):398-403. doi: 10.1016/j.injury.2017.11.026. Epub 2017 Nov 24.
9. Pires RE, Giordano V, Fogagnolo F, Yoon RS, Liporace FA, Kfuri M. Algorithmic treatment of Busch-Hoffa distal femur fractures: A technical note based on a modified Letenneur classification. *Injury*. 2018 Aug;49(8):1623-1629. doi: 10.1016/j.injury.2018.06.008. Epub 2018 Jun 4.
10. Orapiriyakul W, Apivatthakakul T, Buranaphatthana T. How to determine the surgical approach in Hoffa fractures? *Injury*. 2018 Dec;49(12):2302-2311. doi: 10.1016/j.injury.2018.11.034.
11. Xu Y, Li H, Yang HH. A new fixation method for Hoffa fracture. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2013 Feb;39(1):87-91. doi: 10.1007/s00068-012-0238-2. Epub 2012 Nov 12.
12. Maheshwari V, Sharma SL, Goyal D, Qureshi P, Hussain Z. Clinical experience with management of Hoffa fractures using headless compression screw and headed screw. *J Clin Orthop Trauma*. 2019 Sep-Oct;10(5):934-940. doi: 10.1016/j.jcot.2018.10.011. Epub 2018 Oct 19. Erratum in: *J Clin Orthop Trauma*. 2020 Nov-Dec;11(6):1176. doi: 10.1016/j.jcot.2020.10.024.
13. Freitas A, Aquino RJ, de Brito FF, Bonfim VM, Júnior JVT, Daher WR. Analysis of mechanical variables in Hoffa fracture - A comparison of four methods by finite elements. *J Clin Orthop Trauma*. 2020 Aug 1;14:101-105. doi:10.1016/j.jcot.2020.07.032.
14. Gavaskar AS, Tummala NC, Krishnamurthy M. Operative management of Hoffa fractures-a prospective review of 18 patients. *Injury*. 2011 Dec;42(12):1495-8. doi: 10.1016/j.injury.2011.09.005. Epub 2011 Oct 10.
15. Pires RE, Rabelo JMG, Cimini CA, Casas EBL, Neder Filho AT, Giordano V, et al. Biomechanics of internal fixation in Hoffa fractures - A comparison of four different constructs. *Injury*. 2024 Feb;55(2):111219. doi: 10.1016/j.injury.2023.111219. Epub 2023 Nov 21.
16. Harna B, Dutt DD, Sabat D. A Novel Technique for Fixation of Non-union Unicondylar Hoffa's Fracture: A Case Report. *Malays Orthop J*. 2020 Nov;14(3):174-176. doi: 10.5704/MOJ.2011.028.
17. Min L, Tu CQ, Wang GL, Fang Y, Duan H, Liu L, et al. Internal fixation with headless compression screws and back buttress plate for treatment of old Hoffa fracture. *Chin J Traumatol*. 2014 Apr 1;17(2):79-83.

18. Sun H, He QF, Huang YG, Pan JF, Luo CF, Chai YM. Plate fixation for Letenneur type I Hoffa fracture: a biomechanical study. *Injury*. 2017 Jul;48(7):1492-1498. doi: 10.1016/j.injury.2017.03.044. Epub 2017 Mar 30.
19. Peez C, Lodde MF, Zderic I, Richards RG, Drenchev L, Skulev HK, et al. Plate-augmented fixation of comminuted Letenneur type II Hoffa fractures provides favorable stability compared to isolated posteroanterior screw fixation - a biomechanical study. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2025 May 19;145(1):301-313. doi: 10.1007/s00402-025-05920-x.
20. Peez C, Deichsel A, Briese T, Gueorguiev B, Richards RG, Zderic I, et al. Exposure of Hoffa Fractures Is Improved by Posterolateral and Posteromedial Extensile Approaches: A Qualitative and Quantitative Anatomical Study. *J Bone Joint Surg Am*. 2024 May 1;106(9):809-816. doi: 10.2106/JBJS.23.01151. Epub 2024 Feb 20.
21. Jarit GJ, Kummer FJ, Gibber MJ, Egol KA. A mechanical evaluation of two fixation methods using cancellous screws for coronal fractures of the lateral condyle of the distal femur (OTA type 33B). *J Orthop Trauma*. 2006 Apr;20(4):273-6. doi: 10.1097/00005131-200604000-00007.

Caso clínico

Osteomielitis esclerosante de Garré: reporte de dos casos de una enfermedad inusual

Garré's sclerosing osteomyelitis: report of two cases of an unusual disease

David Mayorga Naranjo^{1*} , Amparo Ortega Yago¹, Ignacio Baixauli García¹, Francisco Argüelles Linares¹, José Baeza Oliete¹

¹Hospital Universitari i Politècnic La Fe, Valencia, España

Recibido: 09/08/2025

Aceptado: 22/09/2025

Publicado: 04/10/2025

*Correspondence: David Mayorga Naranjo. drdavidmayorga@gmail.com

Resumen

La osteomielitis esclerosante de Garré es una entidad inflamatoria ósea crónica, poco frecuente y de diagnóstico complejo por la inespecificidad de sus manifestaciones clínicas, radiológicas e histológicas. Presentamos dos casos: una paciente de 12 años con afectación humeral proximal y un varón de 19 años con compromiso inicial del fémur distal y posterior del peroné distal. Ambos casos requirieron múltiples intervenciones quirúrgicas y tratamiento antibiótico prolongado, con empleo de rellenos óseos impregnados de antibióticos. Las localizaciones descritas son excepcionales y, en el segundo caso, el patrón multifocal amplía el espectro clínico de la enfermedad. La evolución se caracterizó por recurrencias sintomáticas, lo que resalta la necesidad de seguimiento prolongado. El manejo óptimo requiere un abordaje multidisciplinar que combine cirugía y antibioterapia, individualizando el tratamiento y extremando la vigilancia a largo plazo para prevenir reactivaciones.

Palabras clave: Osteomielitis esclerosante de Garré. Infección ósea. Abordaje multidisciplinar. Diagnóstico diferencial. Ventana ósea. Seguimiento a largo plazo.

Abstract

Garré's sclerosing osteomyelitis is a rare, chronic inflammatory bone disorder with a challenging diagnosis due to the nonspecific nature of its clinical, radiological, and histological manifestations. We report two cases: a 12-year-old female with proximal humeral involvement and a 19-year-old male with initial distal femoral disease and subsequent distal fibular involvement. Both patients underwent multiple surgical procedures and prolonged antibiotic therapy, including the use of antibiotic-impregnated bone fillers. The reported sites are unusual, and in the second case, the multifocal pattern broadens the clinical spectrum of the disease. Both cases showed symptomatic recurrences, highlighting the need for long-term follow-up. Optimal management requires a multidisciplinary approach combining surgery and antibiotic therapy, with individualized treatment planning and vigilant long-term monitoring to prevent relapse.

Keywords: Garré's sclerosing osteomyelitis. Bone infection. Multidisciplinary approach. Differential diagnosis. Cortical window. Long-term follow-up.

Introducción

La osteomielitis esclerosante de Garré es una enfermedad crónica y poco frecuente en la que se produce inflamación ósea, siendo su etiología aún incierta. Fue descrita por primera vez en 1893 por el cirujano suizo Carl Philip Garré. Desde entonces, se ha documentado principalmente en la mandíbula y en huesos largos de las extremidades inferiores (fémur y tibia), mientras que su localización en huesos del miembro superior se considera excepcional¹.

La enfermedad aparece con mayor frecuencia en niños y adultos jóvenes, aunque existen reportes aislados en pacientes de edad avanzada^{2,3,4}. La edad media de presentación es de 16 años, etapa que coincide con el pico de mayor actividad osteoblástica, previo a los 25 años¹. Presenta un marcado predominio femenino, con una relación mujer:varón de 5:1⁵.

A nivel clínico, el inicio de la enfermedad suele ser insidioso, manifestándose con dolor localizado y tumefacción local, sin síntomas sistémicos evidentes como fiebre o pérdida de peso. Los estudios radiográficos muestran hallazgos característicos evidentes como engrosamiento cortical, reacción perióstica y obliteración del canal medular. En la analítica, es frecuente la elevación de los reactantes de fase aguda como la proteína C reactiva (PCR) y la velocidad de sedimentación globular (VSG). Los cultivos bacterianos y hemocultivos habitualmente son negativos, y el estudio histológico revela periostitis hiperplásica, engrosamiento cortical y cambios inflamatorios inespecíficos⁶. El diagnóstico de esta patología es siempre de exclusión.

El abordaje terapéutico continúa siendo objeto de discusión debido a la alta tasa de recurrencias. Tradicionalmente, el tratamiento se limitaba a medidas sintomáticas con analgésicos y antiinflamatorios. Actualmente, se favorece un enfoque multidisciplinario que combina cirugía (ventana ósea, curetaje, fresado medular o resección ósea) y antibioterapia empírica, en estrecha coordinación entre especialistas en cirugía ortopédica y traumatología y enfermedades infecciosas^{1,3,6}.

El objetivo de este artículo es presentar dos casos de osteomielitis esclerosante de Garré, uno en húmero proximal en una paciente pediátrica, y otro en fémur distal y maléolo peroneo en un adulto joven, y realizar una revisión de la literatura sobre esta entidad poco frecuente.

Caso clínico 1

Diagnóstico inicial

Se presenta el caso de una paciente de 12 años que acudió al servicio de urgencias en abril de 2017 por

dolor a la movilización del hombro derecho, dos semanas después de una caída. No presentaba pérdida de peso, anorexia o fiebre. En la exploración no se observaban heridas, tumefacción o equimosis. Destacaba dolor en la región proximal del húmero, tanto a la palpación como a la movilización del hombro. La radiografía simple mostró una lesión lítica en la región metafisaria del húmero proximal derecho, engrosamiento cortical y reacción perióstica. La resonancia magnética (RM) reveló un engrosamiento cortical heterogéneo y edema en los tejidos blandos periósticos, sin evidencia de imágenes sugestivas de abscesos (**Figura 1**). La paciente estaba afebril y analíticamente presentaba 9.430 leucocitos, 3.650 linfocitos, PCR 10,2 mg/L y VSG 46 mm/h.

Se planteó un diagnóstico diferencial entre condroma perióstico, quiste óseo simple y osteomielitis. Se realizó una biopsia percutánea con aguja gruesa guiada por tomografía computarizada (TC), donde se observaron fragmentos blanquecinos de 0,3 cm aproximadamente, y que fue informada inicialmente como condroma perióstico.

Bajo este diagnóstico, se añadió a la paciente en lista de espera quirúrgica y seis meses después (octubre de 2017) se realizó una exéresis intralesional mediante abordaje deltopectoral, sin tratamiento adyuvante asociado. El estudio anatomo-patológico definitivo descartó patología tumoral y evidenció una osteomielitis crónica con reacción ósea.

Ante la evolución clínica desfavorable, con persistencia del dolor, se llevó a cabo una segunda intervención tres meses después (enero de 2018), realizándose perforaciones óseas con aguja bajo control escópico intraoperatorio, sin adyuvancia transquirúrgica asociada. El estudio anatomo-patológico mostró inflamación crónica, y se detectó ADN de *Kingella kingae* en las muestras enviadas a microbiología, tras lo cual no se modificó la conducta terapéutica al desaparecer el dolor de la paciente tras la cirugía.

Recaída

7 años después de la última intervención, en febrero de 2024, la paciente presentó una recaída de la sintomatología, con dolor en el húmero proximal persistente sin un factor desencadenante evidente asociado. No presentaba fiebre, y analíticamente presentaba 7.600 leucocitos, 2.900 linfocitos, PCR 4,4 mg/L y VSG 19 mm/h. Se realizó una radiografía y una RM, donde observó una lesión en la región diafisaria del húmero, y que fue sugestiva de osteomielitis crónica. En la radiografía destacaba la presencia de lesión lítica con reacción perióstica asociada en la región diafisaria del húmero, edema de médula ósea y colección laminar subperióstica visibles en la RM (**Figura 2**).

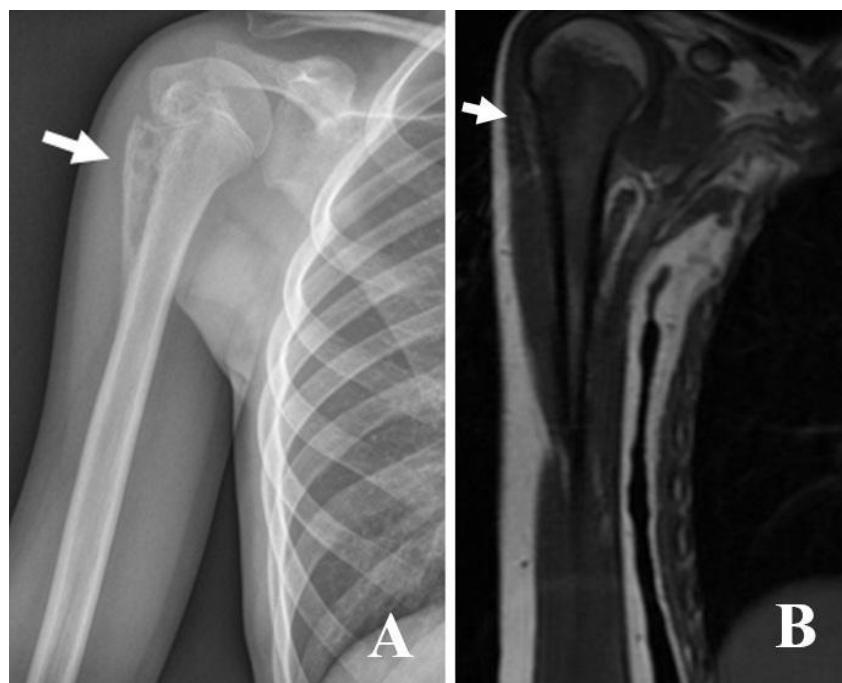


Figura 1. A: Radiografía simple inicial: lesión lítica en la región metafisaria del húmero proximal derecho, engrosamiento cortical y reacción perióstica. B: RM inicial: engrosamiento cortical heterogéneo y edema en los tejidos blandos periósticos, sin evidencia de imágenes sugestivas de abscesos.



Figura 2. Estudio radiológico realizado en febrero de 2024, tras recaída clínica y radiológica después de 7 años de periodo asintomático. A: radiografía simple en la que se observa lesión lítica diafisaria y reacción perióstica. B: RM: edema del hueso medular, colección subperióstica y alteración de la morfología cortical.

Debido a ello, se decidió realizar una nueva intervención quirúrgica en abril de 2024, consistente en una ventana ósea sobre la lesión, curetaje y relleno del canal endomedular con Stimulans impregnado con vancomicina y gentamicina. Los cultivos fueron negativos y la biopsia fue compatible con osteomielitis esclerosante de Garré. Debido a ello, se instauró tratamiento antibiótico empírico intravenoso durante 2 semanas con Daptomicina y Piperaciclina-Tazobactan

y posteriormente oral durante 4 semanas con Ciprofloxacino y Linezolid por parte de la Unidad de enfermedades infecciosas.

Tratamiento final

Siete meses más tarde, en diciembre de 2024, la paciente volvió a presentar dolor local. En la analítica presentaba 6.590 leucocitos, 2.330 linfocitos, una

PCR 13,3 mg/L y VSG 18 mm/h. En enero de 2025 se realizó un nuevo curetaje, con ampliación de la ventana ósea y relleno de la cavidad con biovidrio impregnado con vancomicina (**Figura 3**).

Los cultivos fueron nuevamente negativos y la biopsia confirmó el diagnóstico de osteomielitis crónica. Se repitió el esquema antibiótico intravenoso (mediante Daptomicina y Ceftarolina) y oral (con Ciprofloxacino y Linezolid). A los dos meses de la última intervención, en marzo de 2025, la paciente presenta mejoría del dolor y una buena evolución de

la herida quirúrgica. Radiográficamente, se observa consolidación ósea en zona de afectación diafisaria (**Figura 4**).

Caso clínico 2

Diagnóstico inicial

Varón de 19 años que acude a nuestro centro hospitalario en marzo de 2015, derivado desde su hospital de origen por dolor de rodilla izquierda de 2 años de evolución, sin antecedente traumático evidente, que



Figura 3. A: cortical insuflada de la región metafisodiafisaria del húmero. B: presencia de hueso esclerótico intramedular tras la realización de la ventana ósea.



Figura 4. A: radiografía de control postquirúrgica en enero de 2025. Se observa lesión en diáfisis humeral tras tratamiento con ventana ósea y relleno con biovidrio. B: consolidación ósea en zona de afectación diafisaria en radiografía de control de marzo de 2025.

le despierta por la noche. En la exploración en nuestro hospital, la movilidad articular es completa y no se describe dolor en reposo ni a la exploración. No se describen signos locales infecciosos como rubor o aumento de temperatura local. No se vieron signos de síndrome constitucional.

Se habían realizado pruebas de imagen (radiografía y TC) en su hospital de origen, tras las cuales la sospecha diagnóstica era de osteosarcoma de fémur distal. (**Figuras 5 y 6**). Se realizó una analítica en la que presentaba 9.980 leucocitos, 1.940 linfocitos, PCR 28,1 mg/L y VSG 34 mm/h.



Figura 5. Radiografía simple inicial (proyecciones anteroposterior y lateral): lesión lítica y engrosamiento cortical en la región metafisaria y diafisaria distal del fémur izquierdo.

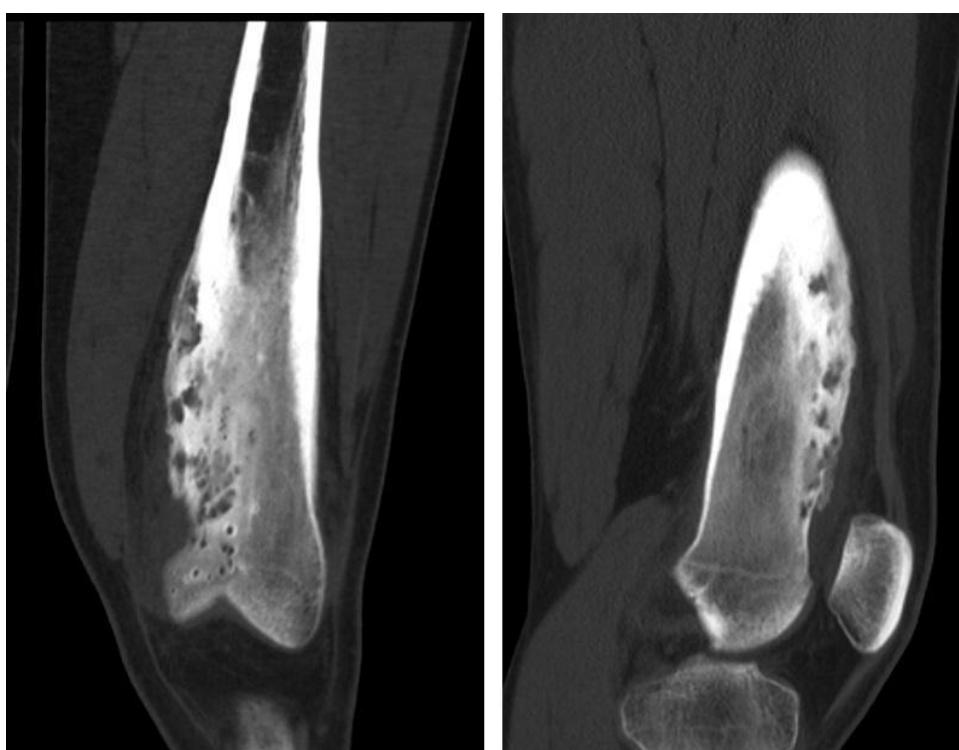


Figura 6. TC inicial (proyecciones anteroposterior y lateral): presencia de lesiones líticas y engrosamiento cortical en las regiones medial y anterior de la lítica y engrosamiento cortical en la región metafisaria y diafisaria distal del fémur izquierdo.

En nuestro centro, tras presentarse en comité multidisciplinar (compuesto por los servicios de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Radiología, Cirugía Plástica y Enfermedades Infecciosas) se decide realizar biopsia con aguja gruesa guiada por TC mediante abordaje anterior. En dicha biopsia, se descartan signos de malignidad histológica, y se describen trabéculas óseas remodeladas con bordes irregulares, fibrosis intersticial, vasos dilatados y presencia de polimorfonucleares aislados. Asimismo, los cultivos para bacterias, micobacterias y hongos resultan negativos.

Tres meses después, en junio de 2015, se decide realizar una RM (**Figura 7**), en la que se describen múltiples áreas líticas y cambios escleróticos y ensanchamiento cortical en el tercio distal diafisario y metáfisis del fémur izquierdo. No se objetivan trayectos fistulosos ni posibles abscesos.

Tras la realización de estas pruebas complementarias, se llegó al diagnóstico en comité multidisciplinar de osteomielitis esclerosante de Garré, decidiéndose seguimiento periódico del paciente cada seis meses debido a mejoría esporádica del dolor del paciente. Se programan radiografías de control anuales o ante la aparición de nuevo del dolor.

Recaída y tratamiento

Cuatro años después, en septiembre de 2019, el paciente refiere aparición nuevamente de dolor en esa misma rodilla, sin antecedente traumático. En la exploración se objetiva dolor a la palpación local, sin signos infecciosos locales. En la radiografía simple se objetiva la progresión de la enfermedad (**Figura 8**). Analíticamente, se evidenciaron 11.240 leucocitos, 2.730 linfocitos, PCR 30,4 mg/L y VSG 41,2 mm/h.

Se realiza una nueva biopsia guiada por TC, en la que se observan fragmentos óseos remodelados con osteoblastos activos alrededor, y un estroma fibroso con escasa celularidad inflamatoria mixta.

El paciente en aquel momento rechaza el tratamiento quirúrgico, pero tras dos años de empeoramiento progresivo, en mayo de 2021, el paciente acepta y se interviene quirúrgicamente. Se realiza un abordaje en cara externa del muslo izquierdo, abriéndose la fascia lata y accediéndose sub-vasto a la cara lateral del fémur izquierdo. Se observa engrosamiento de la cortical. Se realiza una ventana ósea en la cara externa del fémur, con toma de cultivos y envío de muestra a anatomía patológica, se fresan el canal proximal y distal con broca de 15 milímetros, y tras lavado pulsátil con

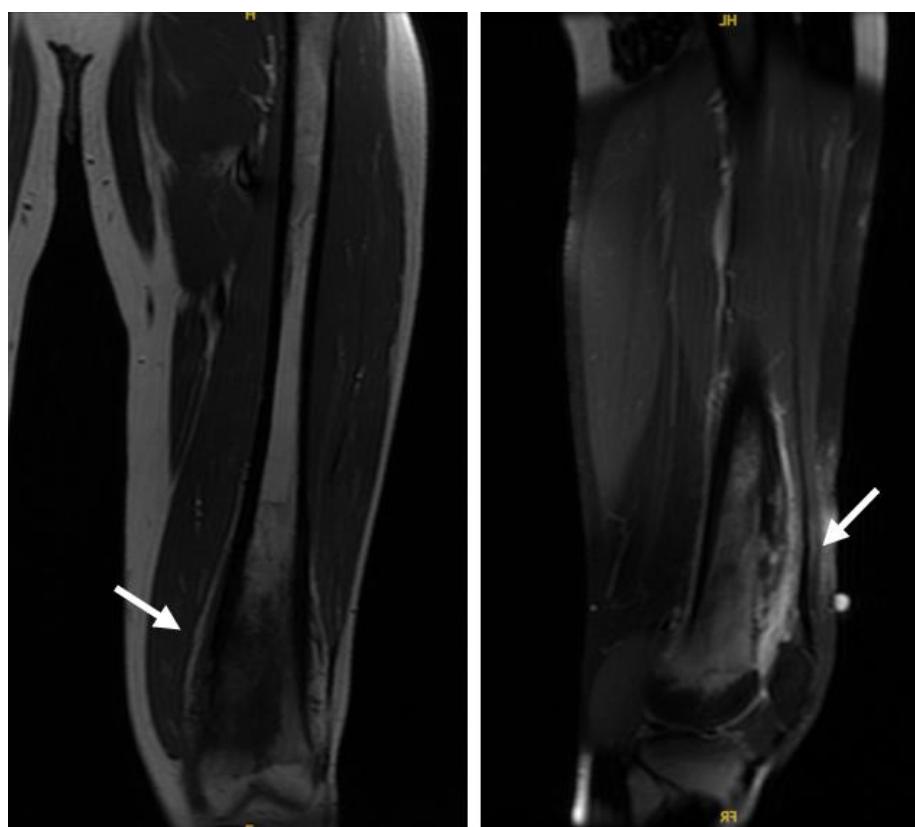


Figura 7. RM inicial (proyecciones anteroposterior y lateral): presencia de múltiples áreas líticas y cambios escleróticos y ensanchamiento cortical en el tercio distal, diafisario y metáfisis del fémur izquierdo. Sin trayectos fistulosos ni posibles abscesos.

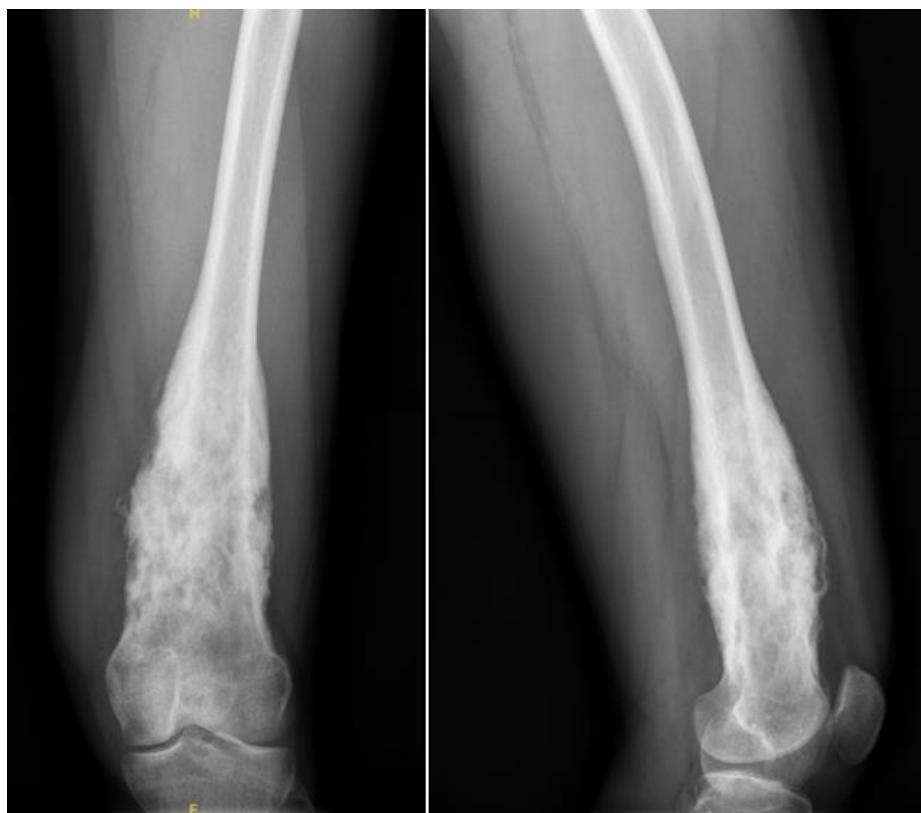


Figura 8. Radiografía de septiembre de 2019 (proyecciones anteroposterior y lateral): se observa progresión de la enfermedad, con aumento del engrosamiento cortical y de las áreas de lesión lítica, con nueva afectación en las regiones posterior y lateral de la región diafisaria distal y metafisaria del fémur izquierdo.

suero fisiológico se rellena el canal endomedular con Stimulans impregnado de vancomicina y gentamicina. De manera preventiva a una posible fractura, se coloca un fijador externo con fichas de hidroxiapatita (**Figura 9A**). Por parte de la Unidad de enfermedades infecciosas se establece un tratamiento durante 2 semanas con Daptomicina y Piperaciclina-Tazobactan y posteriormente oral durante 4 semanas con Ciprofloxacino y Linezolid.

Dos meses después de la intervención, en julio de 2021, el paciente no presenta dolor y se observa adecuada evolución radiográfica (**Figura 9B**), decidiéndose retirar el fijador externo. El paciente comienza tratamiento rehabilitador, consiguiendo una adecuada movilidad de cadera y rodilla, y una deambulación sin muletas en agosto de 2021.

Seguimiento posterior y aparición de otro foco

Seis meses después, en enero de 2022, el paciente acude nuevamente a consultas por presentar molestias en el tobillo izquierdo. La rodilla izquierda permanece asintomática. Se decide realizar una radiografía y un TC (**Figura 10**), en donde se observa un engrosamiento cortical del tercio distal del peroné, con periostitis en las superficies óseas tibioperoneas y una sinostosis en la sindesmosis tibioperonea.

Tras presentarse en comité, y debido a que las molestias ceden rápidamente, no se realizan más pruebas y se mantiene el seguimiento periódico del paciente.

El último control clínico y radiológico (**Figura 11**) se realiza en mayo de 2025. El paciente se encuentra sin dolor en rodilla o tobillo, con buena movilidad de ambas articulaciones y mantiene una vida activa, sin limitaciones.

Discusión

El diagnóstico de la osteomielitis esclerosante de Garré presenta un reto significativo, dado que sus manifestaciones clínicas, radiológicas, analíticas e histológicas carecen de especificidad. La ausencia habitual de fiebre y leucocitosis, junto con cultivos negativos, retraza con frecuencia la identificación de la enfermedad. Esto obliga a incluirla dentro del diagnóstico diferencial de diversas patologías óseas, tanto infecciosas como tumorales, entre las que se encuentran la osteomielitis aguda y crónica, la enfermedad de Paget y neoplasias como el osteoma osteoide, el osteosarcoma, el condroma perióstico, el sarcoma de Ewing y el granuloma eosinofílico^{1,3,6}.

Las localizaciones más comunes son la mandíbula y la región metafisaria de huesos largos del miembro



Figura 9. A: Radiografía de mayo de 2021: radiografía de control tras intervención quirúrgica. B: Radiografía de julio de 2021: adecuada evolución radiográfica, decidiéndose la retirada del fijador externo.



Figura 10. Estudio radiológico del tobillo izquierdo en enero de 2022. A: radiografías simples en las que se observa el engrosamiento cortical de la región diafisaria distal del peroné. B: TC en el que se observa engrosamiento cortical del tercio distal del peroné, periostitis en las superficies óseas tibioperaneas y sinostosis en la sindesmosis tibioperonea.

inferior, en especial tibia y fémur^{3,7}. No obstante, en el primer caso presentamos una niña de 12 años que sufre una afectación del húmero, constituyendo una localización extraordinariamente infrecuente.

En la literatura médica solo se ha reportado un caso similar, en un paciente varón de 11 años, manejado con resección segmentaria del húmero y reconstrucción con colgajo libre de peroné, con buena evolución clínica y radiológica a largo plazo⁸.

El miembro superior constituye una localización atípica de esta patología, destacando la clavícula como el hueso más frecuentemente afecto^{9,10}. Otra localización excepcional es la mano, reportándose en la literatura un caso de una mujer de 33 años con afectación del quinto metacarpo de la mano derecha y que fue tratada mediante resección ósea, injerto de cresta ilíaca y antibioterapia intravenosa, con resolución de la enfermedad¹¹.



Figura 11. Radiografías de control de mayo de 2025. A: Fémur distal. B: Peroné distal.

Por otro lado, la osteomielitis esclerósante de Garré se presenta habitualmente como una lesión unifocal, aunque de manera excepcional se han descrito casos multifocales. En estos escenarios, las lesiones pueden manifestarse de manera simultánea o secuencial en distintos huesos, lo que amplía el espectro clínico y obliga a un abordaje diagnóstico más exhaustivo para descartar procesos infecciosos diseminados, neoplasias óseas o displasias esqueléticas. Autores como Segev *et al.*¹² han planteado la discusión sobre si la osteomielitis esclerosante de Garré constituye una entidad clínica independiente o si, por el contrario, forma parte del espectro de otras enfermedades inflamatorias óseas crónicas, como la osteomielitis crónica recurrente multifocal o la osteomielitis no bacteriana crónica.

En nuestro segundo caso presentado describimos la afectación en un primer lugar del fémur distal izquierdo, apareciendo posteriormente una lesión de similares características en el peroné distal izquierdo.

La ausencia de unos criterios diagnósticos establecidos aumentó la complejidad en el proceso diagnóstico de nuestros casos. En el primer caso la biopsia inicial fue informada como condroma perióstico, lo que condicionó una orientación errónea hacia patología tumoral benigna. Fue necesaria la obtención de nuevas muestras en diferentes momentos evolutivos para alcanzar el diagnóstico definitivo de osteomielitis esclerosante de Garré.

El tratamiento también representa un desafío ante la falta de guías estandarizadas. Tradicionalmente, se han utilizado analgésicos y antiinflamatorios, debido al componente inflamatorio de la enfermedad. No obstante, en la actualidad, se opta por un abordaje combinado que incluye tratamiento antibiótico

(2 semanas de manera intravenosa, seguido de 4 semanas de administración por vía oral) y quirúrgico (ventana ósea, curetaje, fresado medular o incluso resección ósea con transporte óseo)³.

En nuestros pacientes se hizo uso de Stimulans y, en el primero de los casos, se utilizó también posteriormente biovidrio como relleno óseo adyuvante, con el fin de mantener una concentración antibiótica alta durante semanas, evitando la toxicidad sistémica. No se utilizó tratamiento con bifosfonatos ni Denosumab debido al limitado respaldo científico en población pediátrica y al riesgo de inhibición del recambio óseo o inmunosupresión local.

Autores como Yamazaki *et al.*¹³ y Hallmer *et al.*¹⁴ han mostrado resultados prometedores con el uso de estos fármacos, especialmente en osteomielitis mandibular resistente al tratamiento convencional en pacientes adultos.

La recurrencia de síntomas, pese a prolongados períodos de remisión, resalta la importancia de un seguimiento prolongado y estructurado. En nuestros casos se estableció una vigilancia semestral durante tres años, seguida de controles anuales, con el fin de detectar precozmente signos de reactivación.

Conclusión

La experiencia clínica descrita en estos dos casos de osteomielitis esclerosante de Garré pone de manifiesto la variabilidad topográfica y evolutiva de esta entidad, así como la dificultad diagnóstica derivada de su presentación inespecífica y la ausencia de criterios estandarizados.

La infrecuencia de localizaciones en el miembro superior, especialmente en húmero, y la posibilidad de

compromiso multifocal amplían el espectro clínico y subrayan la necesidad de un abordaje multidisciplinar que integre la valoración radiológica, histológica y microbiológica.

El manejo quirúrgico combinado con antibioterapia dirigida ha demostrado ser efectivo para el control de la enfermedad, aunque las recurrencias a largo plazo justifican un seguimiento estructurado y prolongado para la detección temprana de reactivaciones.

Consideraciones éticas

Este estudio se llevó a cabo de acuerdo con las recomendaciones europeas para la buena práctica clínica y con los principios de la Declaración de Helsinki de la Asociación Mundial (WWA), revisada en 2013 para estudios clínicos humanos.

Consentimiento informado

La recopilación de estos datos ha sido realizada tras obtener el consentimiento informado de los pacientes.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Referencias

1. Sanchez-Fernandez H, Claudio-Marcano A, Gonzalez-Ugarte M, Ramirez-Lluch N, Bibiloni J. Garré's Sclerosing Osteomyelitis of the Tibia in a Hispanic Adult Male: A Case Report. *Cureus*. 2024 Apr;8(16):e57837.
2. De Moraes FB, Motta TM, Severin AA, de Alencar Faria D, de Oliveira César F, de Souza Carneiro S. Garré's sclerosing osteomyelitis: case report. *Rev Bras Ortop*. 2014 Apr;24(49):401-4.
3. Ghazali FR, Samsudin AHZ. Sclerosing Osteomyelitis of Garré: A Clinico-Radiological Correlation. *Cureus*. 2022 Jul;14(14):e26866.
4. Kadish LJ, Muller CJ, Mezger H. Chronic sclerosing osteomyelitis in a long bone caused by actinomycosis. A case report. *S Afr Med J*. 1982 Oct;73(62):658-9. PMID: 7135117.
5. Nikomarov D, Zaidman M, Katzman A, Keren Y, Eidelman M. New treatment option for sclerosing osteomyelitis of Garré. *J Pediatr Orthop B*. 2013 Nov;22(6):577-82.
6. Kaushik K, Pundkare GT, Tawde A, A K. A Rare Case of Garre's Osteomyelitis of Tibia in an Adult. *Cureus*. 2024 Feb;16(11):e54034.
7. Vannet NB, Williams HLM, Healy B, Morgan-Jones R. Sclerosing osteomyelitis of Garré: management of femoral pain by intramedullary nailing. *Case Reports*. 2014.
8. Schwartz AJ, Jones NF, Seeger LL, Nelson SD, Eckardt JJ. Chronic sclerosing osteomyelitis treated with wide resection and vascularized fibular autograft: a case report. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2010 Mar;39(3):E28-32.
9. Calamita AG, Stimolo D, Puccini S, Innocenti M, Campanacci DA. Garré Sclerosing Osteomyelitis of the Clavicle: Clinical Results after Clavicular Resection. *Healthcare (Basel)*. 2024 Jan;12(1):202.
10. Pan K, Chan W, Ong G, Zulqarnaen M, Norlida D. Non-bacterial chronic recurrent osteomyelitis of the clavicle. *Malays Orthop J*. 2012 Mar;6(1):57-60.
11. Kelkar AS, Malshikare VA. Chronic sclerosing osteomyelitis of a metacarpal. *J Hand Surg Br*. 2005 Jun;30(3):298-301.
12. Segev E, Hayek S, Lokiec F, Ezra E, Issakov J, Wientroub S. Primary chronic sclerosing (Garré's) osteomyelitis in children. *J Pediatr Orthop B*. 2001 Oct;10(4):360-4. PMID: 11727385.
13. Yamazaki Y, Satoh C, Ishikawa M, Notani K, Nomura K, Kitagawa Y. Remarkable response of juvenile diffuse sclerosing osteomyelitis of mandible to pamidronate. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2007 Jul;104(1):67-71.
14. Hallmer F, Korduner M, Møystad A, Bjørnland T. Treatment of diffuse sclerosing osteomyelitis of the jaw with denosumab shows remarkable results-A report of two cases. *Clin Case Rep*. 2018 Oct;26(12):2434-2437.

Artículo de revisión

Radioterapia a bajas dosis en artrosis: ¿una opción terapéutica real o un efecto placebo sofisticado?

Low-dose radiotherapy in osteoarthritis: a real therapeutic option or a sophisticated placebo effect?

Damián Mifsut Miedes^{1*} 

¹Hospital Universitario Francesc de Borja de Gandia, Espanya

Recibido: 01/09/2025

Aceptado: 25/09/2025

Publicado: 04/10/2025

*Correspondencia: Damián Mifsut Miedes. galeno.algebrista@gmail.com

Resumen

La artrosis, una enfermedad articular degenerativa crónica, representa una de las principales causas de discapacidad a nivel mundial. A pesar de los tratamientos actuales, muchos pacientes experimentan dolor persistente y deterioro funcional. Este artículo explora el potencial de la radioterapia a bajas dosis (RTBD) como una modalidad de tratamiento emergente, con resultados prometedores pero aún controvertidos. Se discuten los mecanismos de acción subyacentes, su eficacia clínica demostrada en estudios recientes y un favorable perfil de seguridad. Con base en la evidencia disponible, se propone que la RTBD podría ofrecer una valiosa opción terapéutica no invasiva para pacientes con artrosis que no responden a las terapias convencionales.

Palabras clave: Radioterapia a bajas dosis. Artrosis. Tratamiento no invasivo. Efecto placebo.

Abstract

Osteoarthritis, a chronic degenerative joint disease, is one of the leading causes of disability worldwide. Despite current treatments, many patients experience persistent pain and functional decline. This article explores the potential of low-dose radiotherapy (LDRT) as an emerging treatment modality, with promising but still controversial results. The underlying mechanisms of action, recent clinical efficacy data, and a favorable safety profile are discussed. Based on the available evidence, LDRT may represent a valuable non-invasive therapeutic option for osteoarthritis patients who do not respond to conventional therapies.

Keywords: Low-dose radiotherapy. Osteoarthritis. Non-invasive treatment. Placebo effect.

Introducción

La artrosis se caracteriza por el deterioro del cartílago articular, la remodelación del hueso subcondral y la inflamación de la membrana sinovial. Se estima que afecta a más de 500 millones de personas en

el mundo, y su prevalencia sigue aumentando con el envejecimiento poblacional. El dolor y la rigidez articular limitan significativamente la calidad de vida de los pacientes. Las terapias convencionales, que incluyen analgésicos, antiinflamatorios no esteroideos, y en casos avanzados, la artroplastia, no

siempre proporcionan un alivio duradero o carecen de una alta tasa de éxito. Ante este escenario, la búsqueda de tratamientos que aborden la patogénesis de la enfermedad, especialmente el componente inflamatorio, es de vital importancia.

La radioterapia, tradicionalmente asociada con el tratamiento del cáncer, ha sido utilizada durante décadas para enfermedades benignas, incluyendo patologías inflamatorias y proliferativas. La aplicación de dosis extremadamente bajas de radiación (generalmente $<1,0$ Gy) ha demostrado un potente efecto antiinflamatorio e inmunomodulador sin los efectos secundarios adversos asociados a las dosis altas.

Mecanismos de acción inmunomoduladores

La radioterapia a bajas dosis (RTBD) actúa principalmente sobre el proceso inflamatorio crónico de la membrana sinovial, un factor clave en la progresión de la artrosis. A diferencia de la radioterapia oncológica que busca la destrucción celular, la RTBD modula la respuesta de las células inmunitarias y la expresión génica. Los mecanismos propuestos incluyen:

- **Induce apoptosis selectiva:** Las dosis bajas de radiación son especialmente efectivas en inducir la apoptosis de células inflamatorias, como los linfocitos y macrófagos, que se encuentran hiperactivos en el tejido sinovial. Esta reducción en el número de células proinflamatorias disminuye la liberación de mediadores que contribuyen al daño articular¹.

- **Modula la expresión de citocinas:** La RTBD reduce la producción de citocinas proinflamatorias clave, como el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α) y la interleucina-1 beta (IL-1 β). Al mismo tiempo, puede aumentar la producción de citocinas antiinflamatorias, ayudando a restablecer el equilibrio homeostático en la articulación².
- **Inhibe la angiogénesis:** La radiación a baja dosis inhibe la formación de nuevos vasos sanguíneos en la membrana sinovial, lo que reduce el flujo de células inflamatorias a la articulación y contribuye a la remisión del proceso inflamatorio³.

Estos mecanismos sugieren que la RTBD no solo alivia los síntomas, sino que también interrumpe la cascada de eventos que conducen a la degeneración del cartílago.

Resultados clínicos y perfil de seguridad

La eficacia de la RTBD en la artrosis ha sido evaluada en numerosos estudios. Mientras revisiones y metaanálisis más antiguos reportaban tasas de éxito del 70-80%, la evidencia más reciente, basada en ensayos clínicos aleatorizados y controlados con tratamiento simulado (sham), no ha demostrado diferencias significativas frente a placebo, lo que pone en entredicho el verdadero efecto clínico de la RTBD.

Un metaanálisis de 2019 que incluyó ensayos clínicos y estudios de cohorte reportó una tasa de éxito de alivio del dolor y mejora funcional del 70-80%

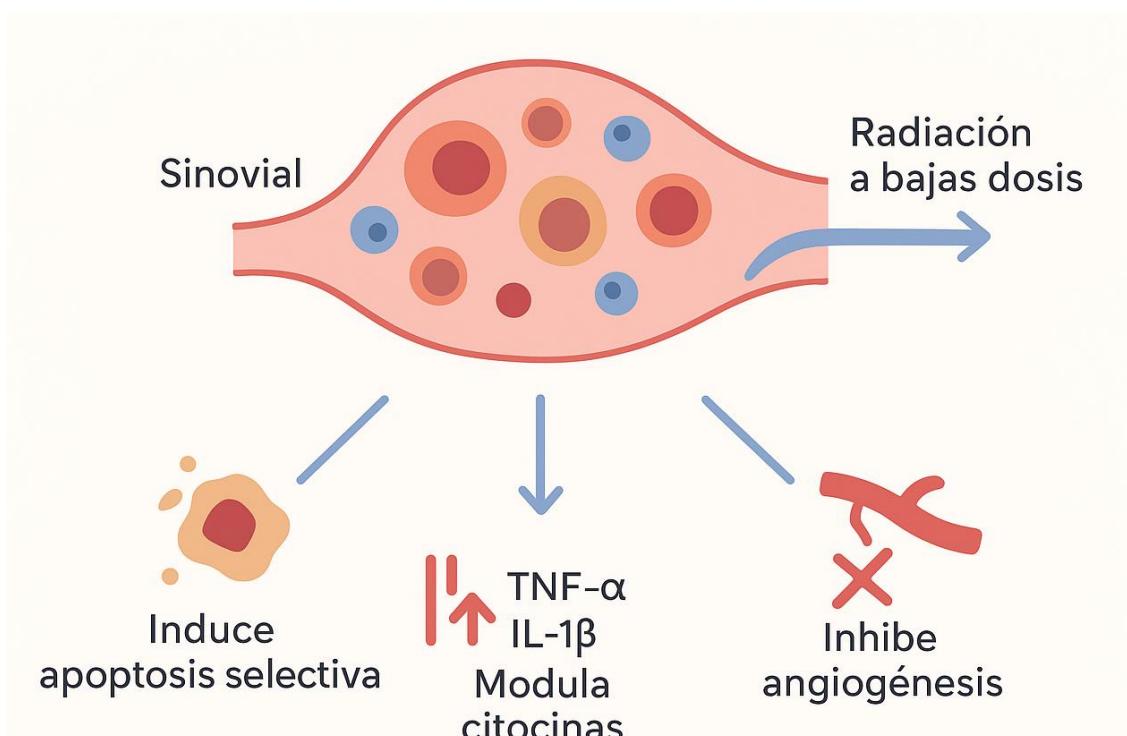


Figura 1. Mecanismos moduladores de la radioterapia a bajas dosis.

en pacientes con artrosis de rodilla y cadera³. Los pacientes a menudo experimentaban una reducción significativa del dolor a las pocas semanas del tratamiento, con una duración del efecto que podía extenderse varios meses o incluso años.

El perfil de seguridad de la RTBD es uno de sus mayores atractivos. La baja dosis de radiación administrada se asocia con un riesgo mínimo de efectos adversos. Los efectos secundarios más comunes, si se presentan, son leves y transitorios, como una leve irritación cutánea en la zona de tratamiento. El riesgo de cáncer secundario inducido por radiación es insignificante, dada la dosis y el volumen de tejido irradiado⁴.

Hammadeh BM *et al.*⁵, en un metaanálisis recientemente publicado (2025) que agrupa ensayos y estudios sobre RTBD en artrosis (12 estudios con un total de 1.750 pacientes, concluyeron que no había beneficio significativo frente a tratamiento simulado (sham) en dolor o función; los efectos adversos fueron leves, pero la evidencia presentaba heterogeneidad clínica y seguimiento limitado, por lo que recomendaban que la LDRT debe considerarse en investigación o para casos refractarios.

Van den Ende CHM *et al.*⁶ en 2020 realizaron dos ensayos randomizados, paralelos, doble-ciego vs. sham (6 sesiones en 2 semanas; enmascaramiento del personal clínico, excepto el técnico que administró la radiación). Uno de los ensayos incluyó pacientes con artrosis de rodilla (55 casos) y el otro con artrosis de manos (56 casos), con un seguimiento de hasta 12 meses. El protocolo de tratamiento fue:

- 1) RTBD: seis fracciones de 1 Gy en 2 semanas (total 6 Gy);
- 2) Sham: seis sesiones simuladas con 0 Gy en 2 semanas.

No se detectaron efectos adversos graves atribuibles a la RTBD en el periodo de seguimiento publicado. Los eventos leves/esperables fueron escasos; pero los autores recalcan que el seguimiento a más largo plazo sería necesario para evaluar riesgos como neoplasias secundarias. Concluyen que no se encontró evidencia de un efecto clínico sostenido de RTBD sobre dolor o función a 6 y 12 meses para artrosis de rodilla ni de mano en estos ensayos controlados con sham. Los autores sugieren que los grandes efectos observados en prácticas clínicas y series previas podrían explicarse por regresión a la media y efecto placebo. Recomiendan resultados más robustos y ensayos con mayor tamaño/potencia para clarificar su posible beneficio en el tratamiento de la artrosis.

Hoveidaei *et al.*³ en una revisión integral reciente publicada en 2025, incluye estudios clínicos tanto prospectivos como retrospectivos, ensayos controlados, y también revisa mecanismos biológicos, seguridad, dosis, etc. En muchos estudios se dirige a una reducción del dolor reportado y mejora de movilidad en algunos pacientes. Sin embargo, los ensayos clínicos de más alta calidad muestran respuestas mixtas, que en algunos casos mejoran, pero en otros no se encuentran diferencias significativas frente a sham/control. En términos de seguridad, los eventos adversos reportados generalmente son leves: reacciones cutáneas, fatiga, reacciones en uñas; poca evidencia de efectos graves. En su conclusión refieren que la RTBD emerge como una opción con potencial para pacientes con artrosis, especialmente para quienes no responden a terapias convencionales, con tolerancia relativamente buena, pero la evidencia no es concluyente; se requieren más ensayos bien diseñados, seguimiento más largo, estándares comunes de dosis y evaluación para poder establecer recomendaciones firmes.

Dove APH *et al.*⁷ en una revisión bibliográfica con múltiples estudios bastante heterogéneos, observan mejoría moderada del dolor y mejora funcional en pacientes, pero también muestran estudios con resultados negativos o sin diferencia frente a placebo/sham. Identifican que algunos de los resultados esperanzadores provienen de estudios observacionales, retrospectivos; los ensayos aleatorios controlados más recientes muestran dudas.

Niewald M, *et al.*⁸, en un ensayo randomizado multicéntrico, de tipo doble ciego incluyó artrosis dolorosa en articulaciones de la mano/dedos (172) y rodilla (64), con los siguientes criterios de inclusión: síntomas persistentes >3 meses, edad >40 años, buen estado general; y de exclusión de pacientes con artrosis inflamatoria, radioterapia previa local, trauma local significativo, enfermedades vasculares locales. Se aleatorizaron por región articular (mano vs. rodilla) en dos brazos:

- Brazo estándar (87 manos, 34 rodillas): dosis total 3,0 Gy, fracciones de 0,5 Gy dos veces por semana.
- Brazo experimental / dosis muy baja (85 manos, 30 rodillas): dosis total 0,3 Gy, fracciones de 0,05 Gy dos veces por semana.

Los pacientes estaban cegados respecto a qué dosis recibían y las evaluaciones realizadas fueron a los 3 meses y a los 12 meses después del tratamiento.

Observaron que ambos brazos mostraron alivio del dolor favorable tras 12 meses. No se observaron

diferencias estadísticamente significativas entre el brazo estándar vs. el de dosis muy baja para dolor, función articular ni calidad de vida. En cuanto a seguridad: no se reportaron efectos adversos relevantes en ninguno de los dos brazos, y un factor predictivo de mejor respuesta fue el nivel de dolor antes del tratamiento: los pacientes con mayor dolor inicial tendieron a mostrar mayor alivio.

Concluyeron que la radioterapia a bajas dosis (ambos regímenes) parecía efectiva para reducir el dolor en pacientes con artrosis de mano o rodilla, al menos hasta 1 año después del tratamiento. El hecho de que no hubiese diferencia significativa entre dosis estándar (3,0 Gy) y dosis muy baja (0,3 Gy) sugiere que el efecto puede no depender fuertemente de la magnitud de la dosis, cuando ambas son bajas. Y señalaron también que se requieren estudios adicionales que comparen estos regímenes con sham/placebo, para ver cuánto del efecto es real vs. placebo, y para definir dosis óptimas.

Las políticas de aseguradoras y revisiones de cobertura recientes consideran la evidencia inconsistente; varias guías o políticas la reservan como opción en investigación o no lo recomiendan para uso rutinario fuera de ensayos clínicos⁹.

Existen ensayos en curso registrados (p. ej. Radio-KO NCT06887829) que buscan clarificar eficacia en artrosis de rodilla; será útil vigilar resultados publicados futuros¹⁰.

Conclusión y perspectivas futuras

La radioterapia a bajas dosis emerge como una prometedora opción de tratamiento para la artrosis, particularmente para aquellos pacientes que no han obtenido resultados satisfactorios con otras terapias conservadoras. Su capacidad para modular la inflamación articular, combinada con su favorable perfil de seguridad, la convierte en una alternativa terapéutica atractiva y no invasiva.

Actualmente, la RTBD debe considerarse principalmente en el marco de ensayos clínicos. En la práctica clínica habitual, podría reservarse solo para pacientes con dolor refractario tras agotar otras opciones conservadoras, siempre con un análisis individualizado de riesgo/beneficio.

Financiación

No se recibió financiación para la investigación, autoría o publicación de este artículo.

Conflictos de interés

El autor declara no tener ningún conflicto de interés comercial o financiero.

Referencias

1. Seegenschmiedt MH, Micke O, Muecke R. Radiotherapy for non-malignant disorders: State of the art and update of the evidence-based. *Br J Radiol* 2015 doi: 10.1259/bjr.20150080.
2. Najafi, M, Motevaseli E, Shirazi A, Geraily G, Rezaeyan A, Norouzi F, et al. Mechanisms of inflammatory responses to radiation and normal tissues toxicity: clinical implications. *International Journal of Radiation Biology* 2018;94(4):335-6. <https://doi.org/10.1080/09553002.2018.1440092>.
3. Hoveidaei A, Karimi M, Salmannezhad A, Tavakoli Y, Taghavi SP, Hoveidaei AH. Low-dose Radiation Therapy (LDRT) in Managing Osteoarthritis: A Comprehensive Review. *Current Therapeutic Research* 2025; 102:100777.
4. Torres Royo L, Antelo Redondo G, Árquez Pianetta M, Arenas Prat M. Low-Dose radiation therapy for benign pathologies. *Rep Pract Oncol Radiother* 2020 Feb 22; 25(2):250-4. doi: 10.1016/j.rpor.2020.02.004
5. Hammadeh BM, Aldalati AY, Al Matairi A, Elshabrawi MN, Qtaishat FA, Al-Qunbar AM, et al. Efficacy, safety, and pain management of low-dose radiation therapy in osteoarthritis: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *Rheumatol Int*. 2025 Sep 1; 45(9):210. doi:10.1007/s00296-025-05942-z.
6. Van den Ende CHM, Mienten MJM, Leseman-Hoogenboom MM, van den Hoogen FHJ, den Broeder AA, Mahler EAM, et al. Long-term efficacy of low-dose radiation therapy on symptoms in patients with knee and hand osteoarthritis: follow-up results of two parallel randomised, sham-controlled trials. *Lancet Rheumatol*. 2020 Jan; 2(1):e42-e49. doi:10.1016/S2665-9913(19)30096-7.
7. Dove APH, Bloomfield DJ, Siva S, McWilliam A, Colaco RJ. The use of low-dose radiation therapy in osteoarthritis. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2022; 112(4):997-1008. doi:10.1016/j.ijrobp.2021.11.002.
8. Niewald M, Seegenschmiedt H, Micke O, Schaefer U, Adamietz IA, Muecke R, et al. Randomized multicenter single-blinded trial on the effect of radiotherapy on painful osteoarthritis (ArthroRad study): updated results. *Strahlenther Onkol*. 2023;199(5):423-1. doi:10.1007/s00066-023-02091-2.
9. BlueCross BlueShield of Massachusetts. Low-dose radiotherapy for non-oncologic indications [policy review]. Massachusetts: Blue Cross Blue Shield; 2025 Mar. Disponible en: <https://www.bluecrossma.org>
10. ClinicalTrials.gov. Radio-KO – Low-dose radiotherapy for knee osteoarthritis. Identifier NCT06887829. Bethesda (MD): U.S. National Library of Medicine; 2025. Disponible en: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT06887829>