

Edema óseo: clasificación, clínica y diagnóstico

B. MAGALLARES LÓPEZ Y A. RODRÍGUEZ DE LA SERNA

RESUMEN

El edema óseo se ha convertido en un diagnóstico frecuente en la práctica clínica de reumatología como una afección común en enfermedad osteoarticular, debido a un mayor conocimiento del mismo por la disponibilidad de la resonancia magnética (RM) y su uso cada vez más generalizado. Con el conocimiento de los patrones anatómicos obtenidos en las distintas secuencias y junto a una anamnesis dirigida, podemos realizar el diagnóstico diferencial del edema óseo, que incluye alteraciones como: traumatismos, osteoartritis, síndrome de edema óseo transitorio (SEOT) versus osteoporosis transitoria, fracturas de estrés, necrosis avascular y síndrome de dolor regional complejo (SDRC). En la presente revisión se hace una descripción de la clínica, y la forma de presentarse y diagnosticarse cada uno de ellos.

Palabras clave: Edema óseo. Fracturas de estrés. Osteoartritis.

ABSTRACT

Bone edema has become a frequent diagnosis, in the clinical practice of rheumatology, as a common condition in osteoarticular pathology, due to a greater knowledge of the edema due to the availability and increasingly widespread use of magnetic resonance imaging. With the knowledge of the anatomical patterns obtained in the different sequences, and together with a directed anamnesis, we can perform the differential diagnosis of bone edema, which includes alterations such as: trauma, osteoarthritis, transient bone edema syndrome and transient osteoporosis, stress fractures, osteonecrosis, and complex regional pain syndrome. In the present review a description of the clinical situation is made, and the way of presenting and diagnosing each case. (DOLOR. 2017;32:93-8)

Key words: Bone edema. Stress fractures. Osteoarthritis.

Corresponding author: Berta Magallares López, BMagallares@santpau.cat

INTRODUCCIÓN

Debido a la mayor disponibilidad en las últimas décadas de la RM, y por ende a su uso cada vez más generalizado, el diagnóstico de enfermedades del sistema musculoesquelético, como el edema óseo, es cada vez más frecuente (Figs. 1-3). Gracias a los patrones anatómicos obtenidos en las distintas secuencias y junto a una anamnesis dirigida, podemos realizar el diagnóstico diferencial del edema óseo. Sin embargo, persiste en la actualidad controversia acerca del papel etiopatogénico del edema óseo en enfermedades como la osteonecrosis o el edema óseo transitorio, que desarrollaremos en este artículo de revisión.

DEFINICIÓN DE EDEMA ÓSEO

El concepto de *edema óseo* se basa en un patrón de imagen en RM consistente en una hiposeñal en la secuencia T1 y en una hiperseñal en T2, preferiblemente con saturación grasa o en secuencia *de short tau inversion recovery* (STIR). Suele ser una señal de márgenes mal definidos y con atenuación periférica (Tabla 1)^{1,2}.

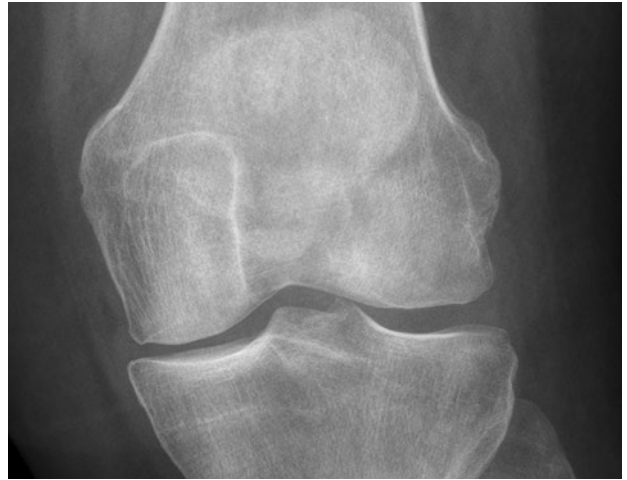


Figura 1. Radiografía anteroposterior de la rodilla izquierda de una paciente con dolor intenso de dicha rodilla de 15 días de evolución, sin presencia de derrame ni signos inflamatorios en la exploración de la misma. El dolor cede casi por completo en reposo, pero se acentúa al cargar, lo que impide la marcha. No se observan cambios radiológicos y se informa la radiografía como normal.

Estos cambios de señal intraósea derivan de un aumento de contenido líquido intratrabecular generado por un proceso inflamatorio en la médula ósea, si



Figura 2. Resonancia magnética de la rodilla izquierda de la paciente descrita en la figura 1 realizada a continuación de haberse practicado la radiografía. Se observa una fractura por sobrecarga o insuficiencia en el cóndilo femoral lateral de carácter agudo o subagudo.



Figura 3. Resonancia magnética de una rodilla donde se observa (flecha) edema óseo, como hiperseñal en T2, de márgenes mal definidos y con atenuación periférica.

Tabla 1. Definición de edema óseo por RM

- Hiposeñal en la secuencia T1
- Hiperseñal en T2
 - Preferiblemente con saturación grasa o en secuencia de STIR
 - Suele ser una señal de márgenes mal definidos y con atenuación periférica

bien los cambios histológicos pueden variar en función de la causa que lo provoca, habiéndose descrito también infiltrados inflamatorios, hemorragia, necrosis o incluso fibrosis^{1,3}.

En la mayoría de las ocasiones el edema óseo es secundario a contusiones óseas agudas o acompaña a otros cambios degenerativos en contexto de artrosis, pero también puede ser una entidad por sí misma o bien una manifestación asociada de otros procesos (Tabla 2)^{2,4}.

Existe controversia también acerca de la propia nomenclatura del término *edema óseo*, derivado de los distintos hallazgos histológicos, habiéndose propuesto otros términos como: *osteítis* si acompaña a procesos articulares, *lesión de médula ósea* o *lesión de médula ósea similar al edema* (del inglés *bone marrow edema-like lesion*)⁵.

EDEMA ÓSEO EN TRAUMATISMOS

Los traumatismos son una de las causas más frecuentes que generan edema óseo, y pueden ser por traumatismo directo, generando contusión sobre partes blandas y el hueso subcondral adyacente, o bien en zonas periarticulares, por las fuerzas a las que se somete la articulación, pudiendo provocar lesiones por impactación o bien por distracción o avulsión por contragolpe. Las contusiones por impactación suelen ser más amplias frente a las de contragolpe, que se suelen manifestar como áreas menores y más focales. Un ejemplo típico de este tipo de lesiones son las de la rodilla, por impactación en cóndilo interno y por distracción en el externo⁶. Este tipo de lesiones son frecuentes en las articulaciones de extremidades inferiores, sobre todo en rodilla y tobillos, encontrándose edema óseo hasta en un 65% de rodillas postraumáticas⁶. En la literatura puede encontrarse la descripción de la relación de los distintos patrones de edema óseo periarticular con los mecanismos productores y lesiones de partes

Tabla 2. Lesiones que se manifiestan con edema óseo

- Traumatismos
- Procesos degenerativos
- SEOT/osteoporosis transitoria
- Fracturas de estrés
- Necrosis avascular/osteonecrosis primaria
- SDRC
- Miscelánea

blandas acompañantes, tanto en rodilla como en tobillo^{3,6,7}.

El edema óseo se asocia no solo a los traumatismos agudos, sino también a traumatismos de bajo impacto repetitivos o por sobreesfuerzo musculoesquelético mantenido, como es el caso de los deportistas de competición. En estos casos el edema óseo puede presentarse con dolor o no⁸⁻¹⁰. Su significado es incierto, sobre todo en los casos asintomáticos, si bien se postula como un signo de estrés óseo con un efecto potencial de daño estructural tanto óseo como en los componentes articulares adyacentes¹⁰.

EDEMA ÓSEO EN LOS PROCESOS DEGENERATIVOS

El sobreesfuerzo físico está también directamente relacionado con la degeneración articular asociada a la edad, o artrosis, también llamada osteoartrosis en su denominación más anglosajona. Sabemos que la asociación entre artrosis, habitualmente de rodilla, y el edema óseo es habitual, habiéndose descrito hasta en un 74% de rodillas artrósicas en alguna serie¹¹.

También sabemos que la presencia de edema óseo empeora el pronóstico de la artrosis de rodilla y que se asocia a desgarros meniscales, formación de quistes subcondrales, alteraciones anatómicas secundarias a la artrosis como el varo o el valgo de rodillas y, en última instancia, a necesidad de artroplastia^{12,13}. Sin embargo, lo que no está claro es si la presencia de edema óseo se debe a la gravedad de la propia artrosis o si su presencia es previa y provoca un empeoramiento en la calidad de las estructuras articulares y, por ello, una artrosis más evolucionada y más agresiva.

El edema óseo también se ha descrito asociado a procesos degenerativos en otras localizaciones como la columna lumbar, habiéndose observado una mayor frecuencia de lumbalgia en los pacientes que

asociaban edema óseo frente a los que no, encontrándose también correlación entre la gravedad del dolor y la extensión o intensidad del edema óseo¹⁴.

SÍNDROME DEL EDEMA ÓSEO TRANSITORIO

El SEOT equivale al término *osteoporosis transitoria*, siendo ambos la descripción radiológica bien por RM en el primero, bien por radiología simple en caso del segundo, del mismo proceso².

Se trata de un cuadro de etiología desconocida consistente en dolor articular de semanas o meses de duración, autolimitado en el tiempo. En la RM se aprecia un edema intenso que inicia en el hueso subcondral pero que puede extenderse por la médula ósea de forma extensiva. A nivel histológico lo que se aprecia es necrosis grasa y aumento de los procesos de neoformación del hueso, sin necrosis ósea, a diferencia de la osteonecrosis. La disminución de la densidad ósea no es por una verdadera pérdida de hueso, sino por una pérdida de mineralización de este junto a un aumento del tejido osteoide no mineralizado, por lo que se ha propuesto también el término de *desmineralización transitoria*².

Las zonas articulares más afectadas suelen ser las de las extremidades inferiores: coxofemorales, rodillas y pies. Puede acompañarse de edema de partes blandas e incluso algún grado de derrame articular. Hasta en un tercio de los casos puede migrar hacia otras articulaciones. También se han descrito casos con recurrencias en la misma u otras articulaciones^{2,3}.

El dolor y la osteopenia radiológica se suelen resolver espontáneamente al cabo de semanas o meses; sin embargo, en su diagnóstico diferencial es imprescindible la RM, que ayudará a distinguirlo de otros procesos que puedan requerir de medidas apropiadas para su manejo, como las osteonecrosis o las fracturas por estrés.

FRACTURAS DE ESTRÉS Y EDEMA ÓSEO

El concepto *fracturas de estrés* engloba a las fracturas por insuficiencia y a las fracturas por fatiga. En el primer caso la fractura acontece en el seno de un hueso frágil u osteoporótico y un uso normal del mismo, mientras que en el segundo ocurre en un hueso normal pero con un estrés o uso aumentado,

como, por ejemplo, en el caso de los deportistas. En ocasiones, ambas fracturas coexisten o son difíciles de diferenciar, y por este motivo se suelen englobar en el término general de *fracturas por estrés*, dado que finalmente ambas derivan de un acúmulo de microfracturas que el hueso no es capaz de reparar¹⁵. La incidencia de fracturas por estrés en la población general es del 1%, mientras que en corredores es de hasta un 20%¹⁵.

Radiológicamente, las fracturas por estrés no son visibles por radiología simple hasta pasadas 2-3 semanas, cuando comienza a verse la reacción perióstica, por lo que para un diagnóstico temprano y preciso es necesaria la RM¹⁵.

El patrón que se observa en la RM es el de un edema óseo que puede ser tan extenso como el del SEOT, y la clave para diferenciarlos es la observación de una línea hipointensa en el hueso subcondral, adyacente a la superficie ósea, que corresponde a la fractura¹⁶.

La recuperación de los pacientes con fracturas por estrés suele ser más temprana que en aquellos con SEOT sin evidencia de fractura, si bien hay autores que relacionan ambas entidades como distintas fases temporales de un mismo proceso, pudiendo generarse una fractura por estrés en el seno de un SEOT, secundaria a la desmineralización resultante del mismo, aunque persiste controversia al respecto².

Lo que sí está ampliamente descrito en la literatura es que las fracturas por estrés, tanto en cadera como en rodilla, suelen asociarse a alteraciones del cartílago de la articulación subyacente¹⁷, y que la extensión y localización del edema óseo acompañante puede asociarse a un peor pronóstico, con una artrosis rápidamente progresiva¹⁸.

OSTEONECROSIS Y EDEMA ÓSEO

El término *osteonecrosis* engloba los procesos óseos con necrosis de los constituyentes de la médula ósea: osteocitos, y médula grasa y médula hematopoyética. En la literatura se han utilizado como términos equivalentes para definir este proceso la *osteonecrosis*, la *necrosis avascular*, la *necrosis aséptica* y el *infarto óseo*, si bien se pueden encontrar pequeñas diferencias entre ellos².

La osteonecrosis se diferencia fundamentalmente del infarto óseo en la localización de la lesión, reservándose el concepto de *osteonecrosis* para la afectación epifisaria que involucra cortical y el de *infarto óseo*

para la afectación metadiafisaria que afecta solo al hueso medular.

Actualmente, también se diferencia entre la osteonecrosis primaria, espontánea o idiopática de la osteonecrosis secundaria o necrosis avascular o necrosis aséptica, que presenta factores predisponentes como lesiones traumáticas o enfermedades, entre las cuales destacan: alteraciones hematológicas y de la coagulación, enfermedades infiltrativas de la médula ósea, hiperbarismo, toma de corticoides y alcoholismo^{2,15}. Entre las causas traumáticas, la más frecuente y conocida es la necrosis avascular de la cadera, que aparece tras una luxación o subluxación de la misma que genera compromiso del paquete vascular que acompaña al ligamento redondo, el cual nutre la cabeza femoral².

La *osteonecrosis primaria* no comparte los mismos factores de riesgo, siendo más frecuente en población anciana, obesa y con predominio en mujeres. Su etiopatogenia no está bien definida, pero hay autores que la relacionan con acúmulo de fracturas por insuficiencia del hueso subcondral. En los estudios histológicos se demuestra la presencia de fracturas entre los focos de necrosis^{2,15}. También se ha relacionado con la artrosis y el daño condral previo, como factores predisponentes al mismo. Una localización típica de la osteonecrosis primaria es la rodilla, sobre todo en la superficie de carga del cóndilo medial, y se suele asociar a lesión del menisco².

Los hallazgos radiológicos de la osteonecrosis son: el signo de la media luna en la radiología simple, presente solo en estadios avanzados de la misma, y el anillo de baja señal en T1 en la RM, en localización subcondral, que es un signo precoz y que representa la interfase reparativa entre el hueso isquémico y el hueso normal. Otros hallazgos en la RM son la presencia de un área de hiposeñal correspondiente al edema óseo acompañante y alteraciones de las superficies articulares, si afecta a una articulación, como el aplanamiento de la superficie articular e incluso la presencia de fracturas subcondrales rellenas de líquido^{2,15}.

SÍNDROME DE DOLOR REGIONAL COMPLEJO

El SDRC tipo 1, previamente denominado distrofia simpaticorrefleja, es un cuadro de origen desconocido que cursa como un cuadro doloroso junto a edema de partes blandas y fenómenos inflamatorios y

de disautonomía vasomotora². La gammagrafía suele ser positiva en las fases iniciales activas y se corresponde con un patrón de edema óseo en RM. La relación entre el SEOT y el SDRC no está clara: algunas corrientes afirman que son el mismo proceso, mientras que otras indican que son distintos procesos similares pero con diferencias en su presentación clínica. Los hallazgos de hipersensibilidad, los trastornos vasomotores y la progresión hacia atrofia se relacionan con un SDRC, pero no son habituales en un SEOT típico; sin embargo, hay autores que afirman que simplemente es un proceso idéntico pero menos agresivo².

MISCELÁNEA

Otros diagnósticos diferenciales a tener en cuenta ante el hallazgo de un edema óseo son la proliferación de la médula ósea roja, la enfermedad de Paget o enfermedades infiltrativas/metastásicas⁴. Para su sospecha y diagnóstico es imprescindible una correcta anamnesis, además de una cuidadosa valoración de las imágenes obtenidas por RM.

Asimismo, es frecuente que el edema óseo acompañe a problemas articulares como las osteocondrosis o las artritis⁴. En el caso de las artritis, tanto artritis reumatoide como espondiloartropatías, etc., el edema óseo se localiza en el hueso subcondral de la articulación afectada por la artritis, especialmente en zonas con erosiones³. Excepcionalmente se ha descrito algún caso de espondiloartropatía en el que el edema óseo abarcaba toda la extensión de una vértebra¹⁹. Un diagnóstico a tener en cuenta en el caso del edema óseo periarticular, especialmente si afecta a articulaciones de la pared torácica, es el síndrome SAPHO²⁰.

Otro grupo de pacientes en los que se puede observar edema óseo, especialmente en los pies, es en los diabéticos³, así como tras inmovilizaciones prolongadas, pudiendo presentarse en estos casos como un patrón parcheado³.

También se ha descrito la asociación de edema óseo y compresión vertebral por osteoporosis²¹, y en alguna serie corta con fenómeno de Raynaud²².

En niños, especialmente por debajo de los 15 años, se puede observar también un patrón de edema óseo multifocal que afecta a pie y tobillo, que traduce un recambio óseo aumentado, que suele ser asintomático y que no indica enfermedad, si bien en algunos individuos o en adultos este patrón se puede asociar con una desalineación articular o sobrecarga de la articulación³.

BIBLIOGRAFÍA

1. Blum A, Roch D, Loeuille D, et al. Bone Marrow Edema: definition, diagnostic value and prognostic value. *J Radiol.* 2009;90(12):1789-811.
2. Fernández-Cantón G. Del edema de médula ósea a la osteonecrosis. Nuevos conceptos. *Reumatol Clin.* 2009;5(5):223-7.
3. Martins Ríos A, Sadka Rosenberg Z, Bencardino JT, et al. Bone Marrow Edema Patterns in the ankle and hindfoot: distinguishing MRI features. *AJR Am J Roentgenol.* 2011;197(4):W720-9.
4. Steinbach LS, Suh KJ. Bone marrow edema pattern around the knee on magnetic resonance imaging excluding acute traumatic lesions. *Semin Musculoskelet Radiol.* 2011;15(3):208-20.
5. Hamer OW, Kriegsman J. Bone marrow edema in magnetic resonance imaging. A misleading term? *Z Rheumatol.* 2012;71(1):12-6.
6. Peñalver Paolini CL, Castaño Pardo D, Navarro Cutillas V, et al. Mecanismos traumáticos de la rodilla y patrones de edema óseo asociados: indicadores importantes en la detección de lesiones de partes blandas en RM. *SERAM.* 2014. S-0907.
7. Sahoo K, Garg A, Saha P. Study of imaging pattern in bone marrow oedema in MRI in recent knee injuries and its correlation with type of knee injury. *J Clin Diagn Res.* 2016;10(4):TC06-11.
8. Navas A, Kassarian A. Bone marrow changes in stress injuries. *Semin Musculoskelet Radiol.* 2011;15(3):183-97.
9. Elías I, Zoga AC, Raikin SM, et al. Bone stress injury of the ankle in professional ballet dancers seen on MRI. *BMC Musculoskelet Disord.* 2008;9:39.
10. Pappas GP, Vogelsong MA, Staroswiecki E, Gold GE, Safran MR. Magnetic Resonance Imaging of Asymptomatic Knees in Collegiate Basketball Players: The Effect of One Season of Play. *Clin J Sport Med.* 2016;26(6):483-9.
11. Muratovic D, Cicuttini F, Wluka A, et al. Bone marrow lesions detected by specific combination of MRI sequences are associated with severity of osteochondral degeneration. *Arthritis Res Ther.* 2016;18:54.
12. Spahn G, Biehl M, Hofmann GO. Bone Marrow Lesion- Risk-factors an pathophysiological Relevance: Systematic Review. *Z Orthop Unfall.* 2016;154(4):340-51.
13. Collins JA, Beutel BG, Strauss E. Bone Marrow Edema: Chronic Bone Marrow Lesions of the Knee and the Association with Osteoarthritis. *Bull Hosp Jt Dis.* 2016;74(1):24-36.
14. Nakamae T, Yamada K, Shimbo T. Bone marrow Edema and Low Back pain in Elderly Degenerative Lumbar Scoliosis: A Cross-Sectional Study. *Spine.* 2016;41(10):885-92.
15. Tins BJ, Garton M, Cassar-Pullicino VN, et al. Stress fractures of the pelvis and lower limbs including atypical femoral fractures- a review. *Insights Imaging.* 2015;6(1):97-110.
16. Viana SL, Machado BB, Mendlovitz PS. MRI of subcondral fractures: a review. *Skeletal Radiol.* 2014;43(11):1515-27.
17. Plett SK, Hackney LA, Heilmeier U. Femoral condyle insufficiency fractures: associated clinical and morphological findings and impact on outcome. *Skeletal Radiol.* 2015;44(12):1785-94.
18. Ikemura S, Mawatari T, Matsui G, et al. Clinical outcomes in relation to locations of bone marrow edema lesions in patients with a subchondral insufficiency fracture of the hip: a review of fifteen cases. *BR J Radiol.* 2016;89(1066):20150750.
19. Ortolan A, Lazzarin P, Lorenzin M, Rampin L, Ramonda R. Bone edema of the whole vertebral body: an unusual case of spondyloarthritis. *Clin Rheumatol.* 2017;36(1):229-34.
20. Duan N, Chen X, Liu Y, Wang J, Wang Z. Multimodal imaging findings of SAPHO syndrome with no skin lesions: a report of three cases and review of the literature. *Exp and Therap Med.* 2016;12(4):2665-70.
21. Ahn SE, Ryu KN, Park JS, et al. Early bone marrow edema pattern of the osteoporotic vertebral compression fracture: can be predictor of vertebral deformity types and prognosis? *J Korean Neurosurg Soc.* 2016;59(2):137-42.
22. Smitaman E, Pereira BP, Huang BK, et al. Abnormal bone marrow signal intensity in the phalanges of the foot as a manifestation of Raynaud phenomenon: a report of six patients. *AJR Am J Roentgenol.* 2016;207(6):1252-6.