

Tratamiento del edema óseo

A. RODRÍGUEZ DE LA SERNA Y B. MAGALLARES LÓPEZ

RESUMEN

El edema óseo se presenta clínicamente como una fractura con dolor y marcada impotencia funcional. Su tratamiento está evolucionando debido a que gracias a las nuevas técnicas de imagen, especialmente la resonancia magnética (RM), su diagnóstico es cada vez más frecuente y precoz. Como en la mayoría de los casos se asocia como una fractura por insuficiencia, y aparte del tratamiento general de las fracturas, con reposo, se debe estimular la formación ósea. La utilización de la calcitonina en el tratamiento inicial es controvertida, aunque tiene un papel terapéutico a corto plazo no desdeñable. La práctica clínica, apoyada por descripciones de casos, está consolidando la utilización del ácido zoledrónico, pues con él se observa una mejor respuesta en la consolidación, avalada por sus escasos efectos secundarios, su relación de coste/eficacia y su fácil posología; además, al ser por vía endovenosa, y por lo tanto clínica, asegura un 100% de cumplimiento. Si existe otra causa asociada, como la osteoartritis, esta debe ser tratada concomitantemente.

Palabras clave: Ácido zoledrónico. Calcitonina. Calcio y vitamina D.

ABSTRACT

Bone edema presents clinically as a fracture, with pain and marked functional disability. Its treatment is evolving because, thanks to the new imaging techniques, especially MRI, its diagnosis is becoming more frequent and timely. As in most cases it is associated as a fracture due to insufficiency, besides the general treatment of fractures, bone formation should be stimulated as well. The use of calcitonin in the initial treatment is controversial, although it has a non-negligible short-term therapeutic role. Clinical practice, supported by case reports, is consolidating the use of zoledronic acid, with a better response in the consolidation, supported by its few side effects, its cost-effectiveness ratio, and easy dosing, which, as it is intravenous and therefore clinical, ensures a 100% compliance. If there is another associated cause, such as osteoarthritis, it should be treated concomitantly. (DOLOR. 2017;32:104-10)

Key words: Zoledronic acid. Calcitonin. Calcium and vitamin D.

Corresponding author: Arturo Rodríguez de la Serna, arturojj@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

Las fracturas por estrés son lesiones óseas que frecuentemente se asocian al uso repetitivo (o sobreutilización), muchas veces en condiciones adversas, que produce microtraumatismos de repetición que condicionan la fatiga del material óseo (es bien conocido en mecánica general el concepto de fatiga o agotamiento de los materiales, y en sentido mecánico, aunque se trata de un tejido biológicamente vivo, el hueso también puede alcanzar la fatiga como material) o en ocasiones la estructura ósea ha sido dañada o disminuida en su condición, como ocurre en los casos de osteopenia u osteoporosis, como alteraciones microarquitectónicas.

Las fracturas por estrés representan hasta el 20% de las lesiones atléticas, más comúnmente sufridas por las mujeres y en los deportistas que participan en eventos de atletismo. La patogénesis de las fracturas por estrés es multifactorial. Aunque la mayoría de las fracturas por estrés se informan entre las mujeres que pueden experimentar alteraciones menstruales, bajo índice de masa corporal, bajo consumo de energía y a veces baja masa ósea, estas variables a menudo pasan desapercibidas, hasta que se produce la lesión.

Las causas y el diagnóstico diferencial del edema óseo ya ha sido abordado en el artículo anterior («Edema óseo: clasificación, clínica y diagnóstico»).

Hasta el momento actual no existen protocolos estándar para la evaluación o manejo de las fracturas por estrés¹.

En esta revisión analizaremos el tratamiento actual de las fracturas por estrés (edema óseo) y aportaremos datos de nuestra experiencia clínica.

TRATAMIENTO DEL EDEMA ÓSEO

La incidencia de fracturas por estrés en la población atlética general es inferior al 1%, pero puede ser tan alta como el 15% en los corredores. Las fracturas por estrés del pie y el tobillo representan casi la mitad de las lesiones óseas en los atletas. Estas lesiones se producen debido a los esfuerzos submaximales repetitivos en el hueso, que dan lugar a microfracturas, las cuales pueden coalescer y formar fracturas completas. La imagen avanzada, como la RM y las exploraciones óseas de tres fases, se utiliza para evaluar a los pacientes con sospecha de fractura por estrés. Las fracturas por estrés de bajo riesgo suelen tratarse

con reposo y protección del peso. Las fracturas de alto estrés con mayor frecuencia requieren tratamiento quirúrgico².

A pesar de la falta de coherencia entre las publicaciones sobre este tema, surge un fenotipo de individuos cuya densidad mineral ósea (DMO) se reduce, junto con una baja ingesta de calcio en la dieta y bajos niveles circulantes de 25-hidroxivitamina D. Una experiencia sistemática limitada sugiere que el calcio y la suplementación con vitamina D podrían ser eficaces. Los bisfosfonatos (BP) o teriparatida pueden acelerar la curación de las fracturas en circunstancias especiales. La mayoría de las personas que sufren una fractura por estrés son jóvenes y sanas, y no parecen tener una enfermedad ósea metabólica subyacente. Por otro lado, la presencia de masa ósea baja y alteraciones hormonales en algunos individuos afectados podría identificar una cohorte que necesita atención médica. Se requieren estudios prospectivos y bien diseñados de las fracturas por estrés para dilucidar otros elementos fisiopatológicos subyacentes que predisponen a tales individuos. Las directrices para la prevención y el tratamiento pueden ser el resultado de estudios bien controlados¹.

El calcio y la vitamina D se reconocen como dos componentes de la nutrición necesaria para lograr y mantener la salud ósea. Se ha demostrado claramente que el calcio y la vitamina D mejoran la densidad ósea y previenen las fracturas en todas las edades. Sin embargo, no existe unanimidad en la literatura en cuanto al papel de estos nutrientes en jóvenes atletas de 18 a 35 años, tanto para el desarrollo óseo como para la prevención de lesiones por sobreuso. Las diferencias en los resultados pueden estar relacionadas con el diseño del estudio. Aunque los estudios retrospectivos y transversales han tenido resultados mixtos, los autores de los estudios prospectivos han demostrado consistentemente una relación de aumento de la ingesta de calcio con una mejora en la densidad ósea y una disminución en el riesgo de fractura. Un ensayo aleatorio en mujeres reclutas militares demostró que los suplementos de calcio/vitamina D reducían la incidencia de fracturas por estrés. Un estudio prospectivo en corredores jóvenes demostró una reducción de la incidencia de fracturas por estrés y aumento de la DMO con aumento de la ingesta dietética de calcio. Los hallazgos de ambos estudios sugieren que las mujeres atletas y las reclutas militares que consumieron más de 1.500 mg de calcio diariamente mostraron la mayor reducción en fracturas por estrés. Hasta la fecha, no se han realizado estudios prospectivos en atletas masculinos o en atletas adolescentes. En la mayoría de los estudios,

los hombres y los participantes no blancos estaban mal representados. La evidencia acerca de la relación entre la ingesta de vitamina D y la prevención de fracturas en atletas también es limitada. Se necesitan más estudios prospectivos para evaluar el papel de la ingesta de calcio y vitamina D en la prevención de las lesiones por fracturas por estrés en atletas adolescentes tanto hombres como mujeres, particularmente en aquellos que participan en deportes con mayor incidencia de fractura³.

En un estudio de 1997, cuyo objetivo fue proponer un algoritmo para el tratamiento no quirúrgico de fracturas parciales de esfuerzo, en deportistas, localizadas en el hueso navicular tarsal, se incluyeron 17 pacientes con 18 fracturas de esfuerzo navicular tarsal parcial (9 mujeres y 8 hombres), con una edad promedio de 20,1 años. Los pacientes eran 10 atletas de pista y campo, principalmente velocistas, tres jugadores de baloncesto, dos jugadores de balonmano, un jugador de fútbol y un jugador de voleibol. Después de someterse a un examen físico detallado que incluyó examen de rayos X, en todos los pacientes también se realizó algún tipo de tomografía (tomografía computarizada [TC], RM). La inmovilización (con un yeso corto que evitó la carga) durante un periodo de 6-8 semanas fue seguida por un tratamiento de rehabilitación consistente en cuatro etapas consecutivas, cada una de dos semanas de duración. El examen de control después de cada etapa determinó si los pacientes podían pasar a la siguiente etapa o si debían permanecer en la misma etapa durante otras dos semanas. Los pacientes fueron seguidos durante 1-5 años (promedio de 33,9 meses) y el algoritmo propuesto de tratamiento no quirúrgico dio como resultado que todos, excepto dos atletas, regresaran a su nivel previo de actividad de competición. El periodo de tiempo promedio entre el inicio del tratamiento y la reanudación de la actividad deportiva completa fue de 24 semanas (rango de 17-32 semanas). Se encontró una recurrencia de fracturas. No se encontraron fracturas tarsales complejas de esfuerzo navicular en esta serie. La disminución del número de fracturas completas es una consecuencia de un diagnóstico rápido y preciso de 3,3 meses de promedio. El tratamiento no quirúrgico para las fracturas de esfuerzo navicular tarsal se sugirió con una amplia variedad de procedimientos. Sobre la base de los resultados obtenidos en su estudio prospectivo, los autores proponen un algoritmo de procedimientos conservadores en el tratamiento de la fractura de esfuerzo navicular tarsal parcial. Por extensión, tomando este estudio como modelo, la inmovilización sin carga en una articulación que

Tabla 1. Fractura de estrés peroneal que se manifiesta como radiculopatía L5

Introducción

– Las fracturas de estrés aisladas del peroné proximal son raras y usualmente se observan solo en atletas y reclutas militares. Su aparición con la osteoartritis de la rodilla no está documentada. El diagnóstico de fracturas por estrés no es difícil, pero en ocasiones pueden imitar otras lesiones.

Caso clínico

– Paciente de 45 años de edad que presentó dolor y parestesias en el muslo y la pierna izquierda. Fue tratado previamente como radiculopatía L5 confirmada por RM de la columna lumbar. Recibió analgésicos seguidos de bloqueos de raíces nerviosas en otro centro. Fue referido a nuestro centro para la descompresión de la raíz L4-5. Debido a los síntomas atípicos de la columna vertebral, se realizaron radiografías de las piernas y RM, que mostraban una fractura de estrés aislada del peroné proximal izquierdo.

Conclusión

– Las fracturas de estrés aisladas del peroné proximal pueden presentarse como radiculopatía L5. Se requiere un alto nivel de sospecha para el diagnóstico. La RM es la prueba de elección cuando hay dudas.

soporta carga, como son todas las de las extremidades inferiores, durante 6-8 semanas, dependiendo de la magnitud de la fractura, seguida de una rehabilitación por etapas, que se monitorizan clínicamente, permite una recuperación total, y en el caso de los atletas regresar a la actividad competitiva⁴.

Aunque en general parece sencillo establecer el diagnóstico de las fracturas, su presentación clínica es a veces más compleja, como muestra el caso de un paciente con fractura de estrés del peroné que se manifestaba como una radiculopatía⁵ (Tabla 1).

En este mismo concepto, en ocasiones la confirmación diagnóstica requiere, se complementa o se beneficia con otras técnicas de imagen, como la tomografía por emisión de positrones (PET). Así, en un estudio en el que se combinan métodos diagnósticos y resultados terapéuticos, los autores refieren que el diagnóstico y el tratamiento de fracturas por estrés siguen siendo un desafío clínico y radiológico. Las opciones terapéuticas varían desde el tratamiento conservador hasta el tratamiento quirúrgico, sin un concepto de tratamiento claro. Recientemente se ha introducido la combinación de PET y imágenes por resonancia magnética (MRI) para intentar una mayor precisión diagnóstica en la práctica clínica. El objetivo de este estudio fue analizar si PET-MRI sería una técnica factible para reconocer las fracturas por estrés del pie, y analizar si un plan de tratamiento conservador conduce a un buen resultado clínico.



Figura 1. Radiografía de pelvis anteroposterior. No se observan lesiones óseas. Se informa como normal.

Se reclutaron 20 pacientes con sospecha de fracturas por estrés del pie y tobillo, los cuales fueron sometidos a radiografía simple y (18)F-fluoruro PET-MRI. Dos lectores ciegos evaluaron en consenso las técnicas de imagen para la presencia de fractura por estrés, reacción al estrés u osteoartritis. Los pacientes con fracturas por estrés o reacciones de estrés en el área del tobillo y pie fueron manejados con un plan de tratamiento conservador, con inmovilización en un molde VACO[®]ped durante seis semanas y el uso de muletas de antebrazo, para evitar la carga. La PET identificó cuatro fracturas por estrés y siete reacciones de estrés. En todos los casos, no se encontraron hallazgos patológicos en rayos X. Los pacientes experimentaron una importante mejoría en el dolor y la recuperación funcional.

La PET parece ser una modalidad útil para diagnosticar fracturas por estrés y reacciones de estrés en el pie y el tobillo, especialmente cuando las modalidades convencionales, como las radiografías simples, fallan. El tratamiento conservador es una opción terapéutica prometedora para el tratamiento de las fracturas por estrés⁶ (Figs. 1-2).

La asociación entre artrosis, generalmente de rodilla, y el edema óseo es habitual, habiéndose descrito hasta en un 74% de rodillas artrósicas⁷. Las fracturas de insuficiencia subcondral son fracturas no traumáticas

que ocurren inmediatamente debajo del cartílago de una articulación. Aunque la baja densidad ósea puede estar presente al mismo tiempo, no es la causa subyacente de las fracturas en la mayoría de los pacientes. Los pacientes con fractura de insuficiencia subcondral suelen tener radiografías simples, donde se observan en ocasiones los cambios artrósicos, pero no la fractura, mientras que el examen por RM puede revelar un edema extenso de la médula ósea y un colapso del hueso subcondral. En el tratamiento se recomienda descarga hasta por 14 meses, dependiendo de la evolución, tratamiento con un antirresortivo o un neoformador óseo, para mejorar la cicatrización ósea, y viscosuplementación con ácido hialurónico para el tratamiento básico de la artrosis. La mayoría de los pacientes necesitan un programa de rehabilitación durante y posterior a la inmovilización⁸.

Los BP son los fármacos más utilizados para tratar la osteoporosis; sin embargo, informes recientes destacan la asociación de estos utilizados a largo plazo con fracturas atípicas de bajo impacto y dolor prodrómico. Se estima que el 26% de los casos de fracturas atípicas asociadas con el uso a largo plazo de BP muestran retraso en la cicatrización o falta de unión. La teriparatida (PTH 1-34) es un fármaco anabólico que ha demostrado ser eficaz en la estimulación de la formación ósea. En la tabla 2 se describe un caso de una fractura femoral derecha diafisaria sostenida por un paciente en tratamiento con BP durante siete años⁹. Aunque los autores lo dan por hecho, no se puede establecer con seguridad la relación causal entre el tratamiento con BP y la no consolidación de la fractura. En la práctica habitual, y especialmente en personas jóvenes, sin osteoporosis y sin tomar BP, se presentan regularmente casos de mala consolidación que frecuentemente tienen que ver con las características de la fractura y la intervención en la reducción de la misma. Lo que sí está claro es que la intervención farmacológica, con fármacos que aumentan la formación ósea, por vía directa, como la teriparatida (osteofórmador), o por vía indirecta (antirresortivos), como los propios BP, o el denosumab, mejoran la consolidación de las fracturas en general y del edema óseo en particular.

El ácido zoledrónico es un aminobisfosfonato endovenoso y altamente potente aprobado en todo el mundo, incluso en EE.UU., la U.E. y Japón, para su uso en pacientes con osteoporosis primaria o secundaria o con masa ósea baja (osteopenia) (las indicaciones aprobadas varían entre países). Su elevada afinidad y larga vida media en el hueso permiten una administración una vez al año, lo que tiene el potencial de mejorar la adherencia al tratamiento. El



Figura 2. SPECT-TC óseo de la paciente a la que se le había realizado la radiografía de la figura 1, que presentaba dolor en zona pélvica y elevación de las fosfatasas alcalinas. En la fase vascular precoz se muestra una moderada hiperfijación del radiotrazador en la región sacroilíaca derecha y en la región izquierda del pubis, que son indicativas de hiperemia. La fase ósea tardía de cuerpo entero y SPECT-TC de la región pélvica muestran dos intensas hipercaptaciones del trazador: una en el hemicuerpo derecho del sacro y la otra en el pubis izquierdo. Ambas lesiones son sugerentes de corresponder a fracturas por insuficiencia (estrés) de carácter agudo, debido a la positividad en la fase vascular. Como hallazgo adicional, en la gammagrafía ósea llama la atención la asimetría de las siluetas renales.

ácido zoledrónico una vez al año durante un periodo de hasta tres años mejoró la DMO, redujo el riesgo de fractura y recambio óseo, y conservó la estructura y masa ósea en comparación con placebo en estudios clínicos en pacientes con osteoporosis primaria o secundaria. Si bien se observaron beneficios adicionales cuando se continuó el tratamiento durante un periodo de hasta seis años, como se evidenció por un menor riesgo de fracturas vertebrales y una DMO más alta en relación con el tratamiento de tres años, hubo una ventaja mínima del tratamiento de más de seis años. Por lo tanto, en pacientes con bajo riesgo de fractura, la interrupción del tratamiento debe considerarse después de aproximadamente cinco años de terapia. El ácido zoledrónico administrado anualmente o una vez en dos años también fue eficaz en la prevención de la pérdida ósea en pacientes con osteopenia. El ácido zoledrónico fue generalmente bien tolerado, siendo los eventos adversos más frecuentes transitorios, síntomas de leve a moderada después de la infusión, los cuales disminuyeron con las infusiones subsiguientes. El ácido zoledrónico una vez al año es una opción de tratamiento eficaz y generalmente bien tolerada para los pacientes con osteoporosis¹⁰.

En la actualidad existen numerosos tratamientos para la osteoporosis que se utilizan en la prevención en pacientes con alto riesgo de fracturas o en pacientes

Tabla 2. Fractura femoral derecha diafisaria sostenida en una paciente con tratamiento a largo plazo con BP

Caso clínico

- Mujer de 57 años de edad posmenopáusica de raza caucásica que presentaba retraso en la cicatrización de una fractura diafisaria femoral derecha 10 meses después de la fractura, a pesar de haber recibido tratamiento ortopédico, que la obligaba a caminar con dificultad a pesar de utilizar bastón. La fractura fue precedida por dolor progresivo, agudo y bilateral en el muslo. Su historial médico incluyó osteopenia, que fue tratada con alendronato durante siete años. El diagnóstico fue una fractura atípica del fémur derecho asociada con el uso prolongado de alendronato. Se midieron los niveles de los siguientes parámetros: laboratorio de metabolismo mineral: parathormona intacta, 40 ng/ml (valores de referencia: 10-65 ng/ml); 25-hidroxivitamina D, 40 ng/ml (30 ng/ml); suero *crosslaps*, 318 ng/ml (80-590 ng/ml); fosfatasa alcalina específica de hueso, 76 UI/l (31-95 UI/l).
- Se realizó una RM del fémur izquierdo que reveló una fractura de tensión diafisaria.
- Se le prescribieron 20 µg/día de teriparatida subcutánea.
- Una TC realizada tres meses después mostró que la fractura había cicatrizado. La paciente fue capaz de reanudar sus actividades habituales.

Conclusión

- La prescripción de 20 µg/día de teriparatida subcutánea aceleró la curación de la fractura atípica asociada con la terapia de alendronato a largo plazo, lo que permitió una rápida recuperación de la deambulación y la calidad de vida.

con osteoporosis ya establecida, y que de una forma resumida se pueden clasificar en osteoformadores o antirresortivos; además, también existen tratamientos como la calcitonina, cuyo uso ha ido disminuyendo progresivamente. En el año 2012, el Comité de Medicamentos de Uso Humano de la Agencia Europea de Medicamentos recomendó que los preparados que contengan calcitonina sean utilizados únicamente en tratamientos a corto plazo, ya que existen pruebas de que un uso prolongado se asocia con un aumento del riesgo de desarrollar cáncer. En concreto, dado que este riesgo parece ser mayor en los pacientes tratados con calcitonina nasal, recomendó la retirada de los productos con este preparado, mientras que permitió la utilización de la forma inyectable durante periodos de tiempo cortos, como cuando se usa en la prevención de la pérdida de masa ósea por inmovilización transitoria (de dos a cuatro semanas)¹¹. Basándose en las recomendaciones de las «Guías de práctica clínica en la osteoporosis posmenopáusica, glucocorticoides y del varón» de la Sociedad Española de Investigación Ósea y del Metabolismo Mineral¹¹, no se encuentran en la actualidad cumplidas todas las expectativas de tratamiento, y existen nuevos fármacos en investigación, por lo que recientemente (noviembre del 2016), la Sociedad Americana de Investigación Ósea y Mineral y la Fundación Nacional de Osteoporosis (NOF) de los EE.UU. formaron un grupo de trabajo para desarrollar los principios del tratamiento dirigido a objetivos específicos e identificar los sectores de pacientes que necesitan guías básicas de manejo, a lo que denominaron tratamiento por objetivos (TPO). Con el TPO, primero se establecería una elección de tratamiento determinada por la probabilidad de lograr su eficacia y cumplimiento. Los objetivos del tratamiento serían:

- Ausencia de fractura.
- Un T-score > -2,5, que está por encima del umbral de NOF para iniciar el tratamiento, o el logro de un nivel de riesgo estimado por debajo del umbral para iniciar el tratamiento.

Los pacientes se evaluarían periódicamente y sistemáticamente mediante la estimación del cumplimiento del tratamiento, la revisión de la historia de fractura, la repetición de imágenes vertebrales cuando se indique y la repetición de la DMO. Con estos datos se tomaría una decisión para detener, continuar o cambiar la terapia. Algunos de estos enfoques pueden aplicarse a la práctica clínica; sin embargo, la aplicación del tratamiento dirigido a objetivos no puede alcanzarse completamente hasta que se disponga de medicamentos que proporcionen mayores aumentos en la DMO y una mayor reducción en el

riesgo de fractura que los que están actualmente aprobados. Solo entonces los pacientes con un riesgo de fractura muy alto y una DMO muy baja lograrán tales objetivos. Además, la evaluación del futuro riesgo de fractura en pacientes en tratamiento requiere una nueva herramienta de evaluación que capture con precisión el cambio en el riesgo de fractura asociado con el tratamiento, y también debe ser sensible a la importancia de fracturas recientes como predictores de riesgo de fractura inminente. Por último, se necesitan pruebas para confirmar que la selección y el cambio de tratamientos para lograr objetivos reduce el riesgo de fracturas más eficazmente que la atención estándar actual¹².

PROPUESTA DE TRATAMIENTO DEL EDEMA ÓSEO

Con lo referido anteriormente, según la evidencia actual, y basándonos en nuestra experiencia en la práctica clínica (Figs. 3-6), nuestro modelo de actuación para un paciente con edema óseo se basa en los siguientes pasos:

- Reposo con descarga total de la zona de fractura, con indicación de una ayuda con ortesis (p. ej., bota Walker para las fracturas de tobillo y pie), o deambulación con dos muletas, sin apoyo de la extremidad en la que existe la fractura, o uso de silla de ruedas, durante por lo menos 45 días. Durante ese tiempo se puede realizar una fisioterapia sin apoyo para mantener la fuerza muscular.
- Opcional: tratamiento durante 20 días consecutivos, con 100 unidades por vía intramuscular de calcitonina de salmón con el objetivo de estimular la reparación ósea y asociar un efecto analgésico.
- Inyección endovenosa de 5 mg de ácido zoledrónico si no existe contraindicación para el mismo (hipocalcemia o insuficiencia renal).
- Valoración de los niveles de calcio, vitamina D y tratamiento de suplementación con los mismos, si se necesita, o refuerzo dietético.

Después de 45 días, evaluación del paciente y decidir:

- Si ha desaparecido totalmente el dolor, iniciar carga mediante la marcha de forma progresiva; si se mantiene sin dolor, valorar la necesidad de una rehabilitación especialmente dirigida a normalizar la masa muscular.
- Realizar estudio de densitometría ósea para valorar si existe osteopenia y osteoporosis, y tratarla.



Figura 3. Resonancia magnética del tobillo/pie izquierdo. Normal. No se identifican anomalías óseas o articulares. La fascia plantar es de grosor normal y no se aprecian anomalías musculotendinosas.

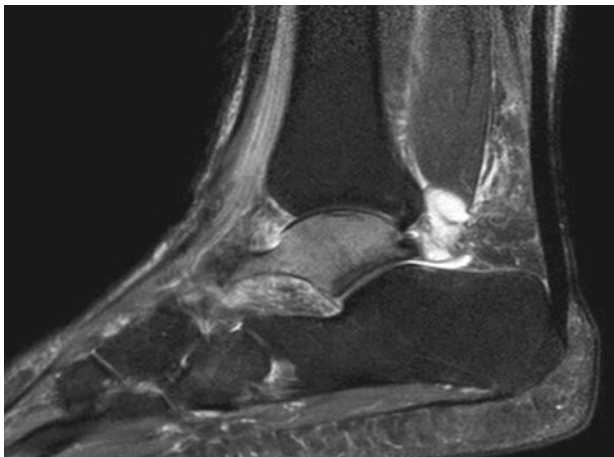


Figura 5. Misma resonancia que la figura 4 en la que se observa un detalle de la fractura.

- Si no existe suficiente mejoría, o esta es escasa, o recidiva el dolor al reiniciar la carga, repetir estudio de imagen (RM) y valorar.

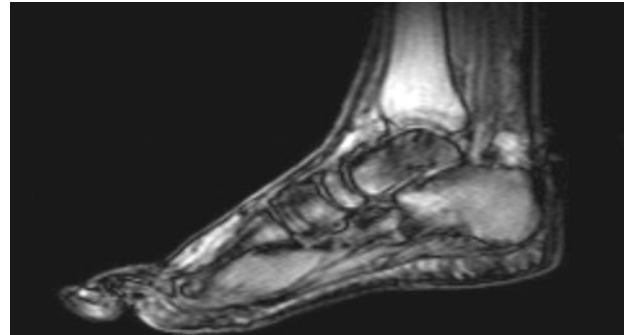


Figura 4. Resonancia magnética del tobillo/pie izquierdo en una paciente de 57 años con dolor e impotencia funcional que le impide la marcha, de 15 días de evolución. El estudio muestra una lesión ósea que tiene el aspecto característico de una fractura por sobrecarga o insuficiencia. Se trata de una fractura del astrágalo que se localiza en el hueso subcondral, a la altura del margen lateral de la cúpula talar. Se asocia con un extenso edema óseo que indica su carácter agudo.

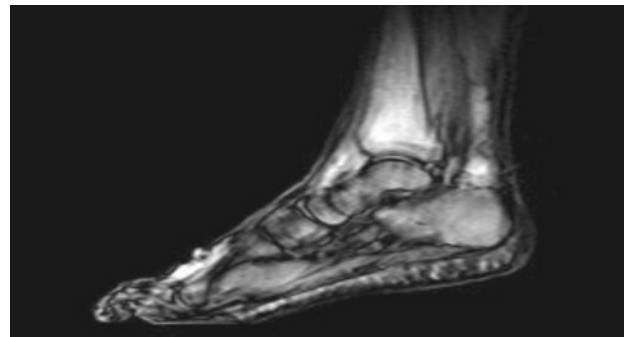


Figura 6. Resonancia magnética del tobillo/pie izquierdo de la paciente de la figura 4 realizada 66 días después. La sin-desmosis tibioperoneal distal está preservada. La articulación tibioperoneoastragalina permanece bien alineada. No se observa derrame. Los ligamentos del tobillo están conservados. Mínima irregularidad en la cortical articular de la cúpula talar, en su margen lateral. La señal medular es homogénea, confirmándose la resolución del patrón de edema visible en la figura 4.

BIBLIOGRAFÍA

1. Moreira CA, Bilezikian JP. Stress fractures: concepts and therapeutics. *J Clin Endocrinol Metab.* 2016;jc20162720. [Epub ahead of print]
2. Greaser MC. Foot and Ankle Stress Fractures in Athletes. *Orthop Clin North Am.* 2016;47(4):809-22.
3. Tenforde AS, Sayres LC, Sainani KL, Fredericson M. Evaluating the relationship of calcium and vitamin D in the prevention of stress fracture injuries in the young athlete: a review of the literature. *PM R.* 2010;2(10):945-9.
4. Bojanic I, Pecina MM. Conservative treatment of stress fractures of the tarsal navicular in athletes. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1997;83(2):133-8.
5. Manish K, Agnivesh, Pramod P, Samir S. Fractura de estrés fibular proximal aislada en rodilla con osteoartritis que se presenta como radiculopatía L5. *J Orthop Case Rep.* 2015;5(3):75-7.
6. Crönlein M, Rauscher I, Beer AJ, et al. Visualization of stress fractures of the foot using PET-MRI: a feasibility study. *Eur J Med Res.* 2015;20:99.
7. 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.
8. Gourlay ML, Renner JB, Spang JT, Rubin JE. Subchondral insufficiency fracture of the knee: a non-traumatic injury with prolonged recovery time. *BMJ Case Rep.* 2015;2015.
9. Mastaglia SR, Aguilar G, Oliveri B. Teriparatide para la resolución rápida de retraso en la curación de fracturas atípicas asociadas con el uso a largo plazo de bisfosfonatos. *J Rheumatol.* 2016;3(2):87-90.
10. Dhillon S. Zoledronic acid (Reclast®, Aclasta®): a review in osteoporosis. *Drugs.* 2016;76(17):1683-97.
11. González Macías J. Guías de práctica clínica en la osteoporosis posmenopáusica, glucocorticoidea y del varón. Sociedad Española de Investigación Ósea y del Metabolismo Mineral (3.ª versión actualizada en 2014. p. 41). Disponible en: www.seiom.org
12. Cummings SR, Cosman F, Lewiecki ME, et al. Goal-Directed Treatment for Osteoporosis: A Progress Report from the ASBMR-NOF Working Group on Goal-Directed Treatment for Osteoporosis. *J Bone Miner Res.* 2017;32(1):3-10.