

Resonancia Magnética en fractura por estrés de calcáneo

AUTORES

Dr. Rombolá Ezequiel

CORRESPONDENCIA

- Dr. Rombolá Ezequiel
erombola@hotmail.com
Tel: 15 4197 5038

Resumen

Palabras clave

calcáneo, estrés, fractura, Resonancia Magnética

Abstract

Keywords

calcaneus, stress, fracture, MRI

Las fracturas por estrés predominan en miembro inferior. Fueron descritas por primera vez en 1855 antes del descubrimiento de los Rayos X. Se encuentran relacionadas a diferentes actividades físicas recreacionales o profesionales. Se producen por sobrecarga repetitiva sobre un hueso con resistencia elástica normal. Las fracturas de estrés del calcáneo son poco frecuentes y consideradas de bajo riesgo. En las imágenes de RM se constató edema de la médula con patrón característico en etapa inicial previo al compromiso de la cortical evidenciable en TC. La RM debe ser la metodología diagnóstica de elección para el diagnóstico de fracturas de estrés del calcáneo en estadio agudo.

Stress fractures predominate in the lower limb. They were described first time in 1855 prior to the discovery of X Rays and related to different physical recreational or professional activities. They are caused by repetitive stress on a normal bone elastic resistance. Stress fractures of the calcaneus are unusual and considered of low risk. In MR imaging bone marrow edema with characteristic pattern in early stage prior to the commitment of the cortex was found. MRI should be the diagnostic method of choice for the diagnosis of stress fractures of the calcaneus in acute stage.

Introducción

Las fracturas por fatiga (estrés o insuficiencia) son frecuentes y pueden suceder en cualquier hueso predominando en miembro inferior. Fueron descritas por primera vez en 1855 antes del descubrimiento de los rayos X. Se encuentran relacionadas a diferentes actividades físicas recreacionales o profesionales. Se pueden producir por estrés repetitivo sobre un hueso con resistencia elástica normal o por insuficiencia frente a una fuerza ténsil fisiológica sobre un hueso con resistencia elástica anormal. Las fracturas de estrés del calcáneo son poco frecuentes y consideradas no críticas o de bajo riesgo. El objetivo de este trabajo es llevar a cabo una actualización del tema evaluando imágenes de Resonancia Magnética (RM).^{1, 2, 3, 4 y 5}

cuyo motivo de consulta había sido talalgia. En los antecedentes referidos no se constató causa traumática evidente pero sí revelaban haber realizado actividad física prolongada no profesional con posterior aparición de dolor agudo focalizado. Este dolor se reagudiza con la marcha y sede con el reposo.

Todos los estudios fueron realizados en equipo de alto campo magnético con bobina de superficie y cortes multiplanares aplicando secuencias spin echo en tiempos de ponderación tisular T1, T2 y secuencia saturated tau inversion recovery (STIR). Luego se realizó una búsqueda bibliográfica del tema.

Material y Método

Se realizó un análisis retrospectivo con revisión de imágenes de RM de 6 pacientes que presentaban signos de fractura de estrés

Resultado

En las imágenes de RM se constató edema de la médula ósea con señal hipointensa en secuencias T1 e hipertintensa en secuencias STIR (supresión grasa) y T2. Este edema si bien no es patognomónico, sí presenta un patrón característico. Se lo obser-

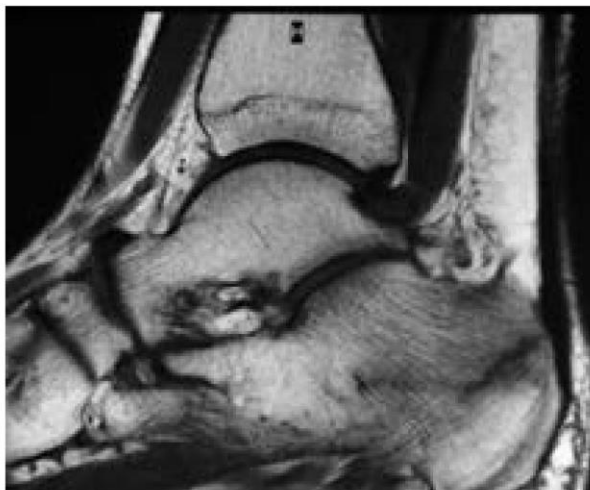


Fig. (1). RM sagital T1. Imagen hipointensa lineal, bien definida, perpendicular a la cortical correspondiente a trazo de fractura sin desplazamiento.

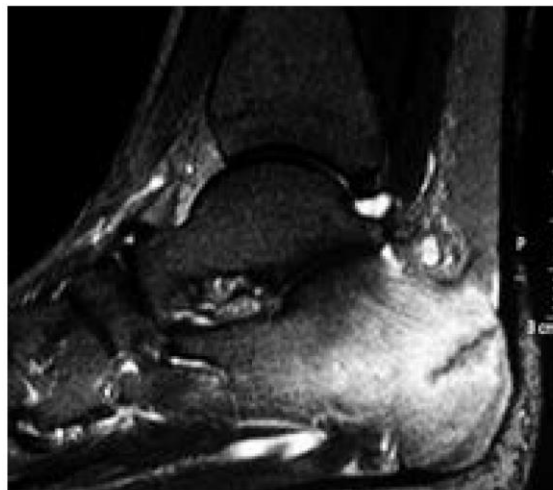


Fig. (2). RM Sagital secuencia STIR (supresión grasa). Demuestra el extenso edema difuso de la médula ósea con señal hiperintensa y el trazo de fractura hipointenso.

va con distribución difusa en etapa inicial previo al compromiso estructural trabecular y de la cortical; sin afectación de superficie articular, ligamentos ni tendones. En tanto la línea de fractura se puede detectar tanto en RM como en estudios radiológicos (Rx y TC), pero representa una etapa más avanzada. El trazo de la fractura se evidencia característicamente en dirección perpendicular a la cortical.

Discusión

Una de las funciones del tejido muscular es minimizar el estrés ténsil sobre el hueso aumentando la fuerza compresiva sobre el mismo, de esta forma contribuyen a prevenir las fracturas por fatiga. Cuando la sobrecarga es aplicada por acción muscular sostenida el tono se alcanza más veloz y repetidamente que la remodelación ósea. Esto conduce a un desbalance mecánico con músculos que ejercen excesiva fuerza sobre el hueso produciendo la fatiga ósea. En la medida que el estrés aumenta hay una progresiva deformación hasta alcanzar el rango elástico y superar la capacidad de resistencia. Consecuentemente comienza la deformación plástica con microfracturas en un estadio inicial y finalmente con falla estructural.^{6, 7, 8, 9 y 10}

Estas microfracturas se manifiestan con hiperemia y edema de la médula ósea que desatan la cascada de dolor. La línea de fractura, perpendicular a la cortical y en dirección al canal medular, es una manifestación tardía. Mecánicamente representa la falla estructural consecuente a la fuerza que sobrepasó su capacidad de resistencia.^{6, 9 y 10}

El estrés mecánico se describe como carga por unidad de área y representa la fuerza (carga) aplicada al hueso (área). Se

puede ejercer por acción muscular (fracturas de pubis, fémur, etc.) o por excesivo soporte estructural (fracturas de tibia o calcáneo).^{11, 12, 13 y 14}

Esto predispone a lesiones del sistema musculoesquelético cuyas formas de presentación dependen del tipo de fuerza (ténsil, compresiva, cizallamiento, angulación o rotación) a la que las estructuras son sometidas y al tiempo durante el cual actúan.^{9 y 13}

Pueden ocurrir en cualquier hueso, aunque son mucho más frecuentes en las extremidades inferiores. Aproximadamente el 73% de las fracturas por estrés ocurren en la tibia.¹⁴

Más allá del estado clínico del paciente, su condición física o tipo de actividad que realiza, las fracturas por estrés se pueden clasificar en alto o bajo riesgo de desarrollar patología articular. Se consideran de alto riesgo aquellas que comprometen la médula ósea subcondral a la articulación y/o el cartílago hialino, con potencial de evolucionar a fractura completa, pseudoartrosis o artrosis.⁶

Las fracturas de estrés del calcáneo se pueden producir en la tuberosidad posterior, anterior o en el sustentaculum tali siendo todas de bajo riesgo y buena evolución.⁶

Si bien las fracturas por estrés se comenzaron a describir a partir de 1855 en base a estudios clínicos, la confirmación de las mismas en exámenes diagnósticos tardó mucho más en demostrarse hasta el progresivo avance de diferentes métodos en el siglo XX. El descubrimiento de los Rayos X en 1895 por Wilhelm Röntgen disparó la inversión en esta especialidad médica con gran avance tecnológico, sobre todo finalizada la Segunda Guerra Mundial. Esto permitió la mejora de los equipos de Rayos X y el advenimiento de la tomografía lineal las cuales demosttra-

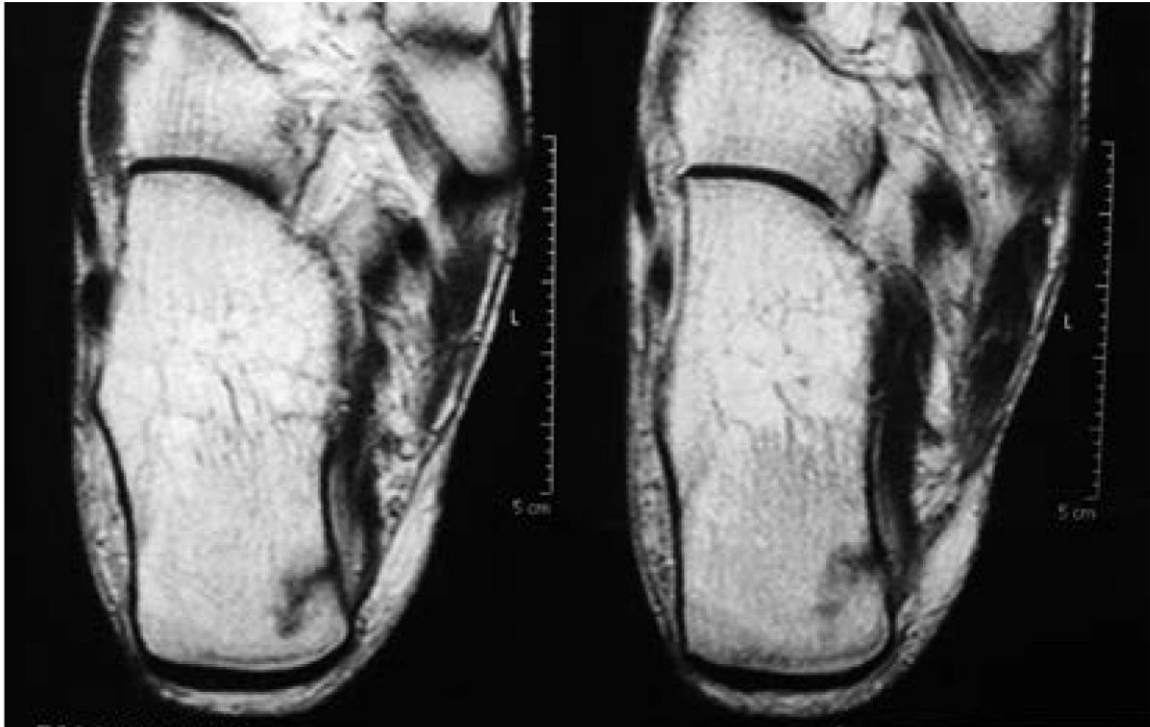


Fig. (3). RM axial T1. Representa el contacto del trazo de fractura perpendicular a la cortical en tuberosidad posterior del calcáneo.

ban las fracturas de estrés en estadio avanzado con compromiso de la cortical, especialmente en huesos largos. Más tarde la Tomografía Computada con aparición en el año 1971 y su intenso avance en los años siguientes aportó la mejora en la resolución espacial, sensibilidad y especificidad diagnóstica. Pero sin embargo el diagnóstico continuaba siendo tardío ya que el edema inicial que precede al cambio estructural no era evidenciable. Entonces la Medicina Nuclear surgió como alternativa efectiva con alta sensibilidad pero baja especificidad y poca resolución anatómica. Luego en las décadas de 1980 y 1990, la RM tuvo su aplicación en medicina y gran avance tecnológico. Particularmente a partir de esos años aventajo a la TC por ser mutiplanar y poder demostrar alteraciones de la médula ósea con mayor sensibilidad diagnóstica. La RM posee similar sensibilidad diagnóstica que el Centellograma pero mayor especificidad y resolución espacial. El edema suele resolverse entre 8 a 40 semanas y es sencillamente representado en imágenes de RM.¹⁵

La sintomatología cede paulativamente con el tratamiento en las primeras semanas. Este se basa en la descarga mecánica en primera instancia seguido del fortalecimiento muscular, rehabilitación y prevención a un nuevo evento.^{1y2}

Conclusión

Las imágenes RM constituyen la metodología diagnóstica de elección para el diagnóstico de fracturas de estrés del calcáneo en estadios precoces, por su alta especificidad al demostrar el edema antes del cambio estructural. Posee el valor agregado de poder evaluar estructuras vecinas permitiendo descartar otras causas de talalgia.



Fig. (4). RM coronal T1. Representa el contacto del trazo de fractura perpendicular a la cortical en tuberosidad posterior del calcáneo.

Bibliografía:

1. Bergman G, Fredericson M. MR Imaging of stress reactions, muscle injuries, and other overuse injuries in runners. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 1999; 7: 1.
2. Phan C, Matsuura M, Bauer J, Dunn T, Newitt D, Lochmueller E, Eckstein F, Majumdar S, and Link T. Trabecular Bone Structure of the Calcaneus: Comparison of MR Imaging at 3.0 and 1.5 T with Micro-CT as the Standard of Reference. *Radiology* 2006 239:2 488-496.
3. Yoshimitsu Aoki, Kazunori Yasuda and Harukazu Tohyama. Magnetic Resonance Imaging in Stress Fractures and Shin Splints. *Clinical Orthopedics and related research* 2004. 421: 260-267.
4. Spitz DL, Newberg AH. Imaging of stress fractures in the athlete. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2003; 11:323-339.
5. Rosenberg Z, Beltran J, and Bencardino J. MR Imaging of the Ankle and Foot. *2000 RadioGraphics*, 20, 153-179.
6. Daftary A, Haims A, and Baumgaertner M. Fractures of the Calcaneus: A Review with Emphasis on CT. *Radiographics*, 2005 25:5 1215-1226.
7. Anderson J O, Johnston R, O'Donnell L. S. Steinbach MR. Imaging of Sports-Related Pseudotumor in Children: MidFemoral Diaphyseal Periostitis at Insertion Site of Adductor Musculatures. *AJR*:176, 2001.
8. Anderson MW, Kaplan PA, Dussault RG. Adductor Insertion Avulsion Syndrome (Thigh Splints): Spectrum of MR Imaging Features. *AJR American Journal of Radiology* 2001; 177.
9. Jaimes C, Jimenez M, Shabshin N, Laor T, and Jaramillo D. Taking the Stress out of Evaluating Stress Injuries in Children. *Radiographics* 2012 32:2 537-555.
10. Muñoz S y Paolinelli P. Reacciones del hueso frente al estrés: estudio radiológico. *Revista Chilena de Radiología*. Vol. 11 Nº 2, 2005: 81-90.
11. Sanders TG, Medynski MA, Feller JF, Lawhorn KW. Bone Contusion Patterns of the Knee at MR Imaging: Footprint of the Mechanism of Injury *RadioGraphics* 2000; 20:S135_S151
12. Donnelly LF, Bisset GS, Helms CA, Squire DL. Chronic avulsive injuries of childhood. *Skeletal Radiology* 1999; 28:138-144.
13. Lee P, Hunter T, and Taljanovic M. Musculoskeletal Colloquialisms: How Did We Come Up with These Names? *Radiographics* July 2004 24:4 1009-1027.
14. Hilary R, Umans J and Kaye J. Longitudinal stress fractures of the tibia: diagnosis by magnetic resonance imaging *Skeletal Radiology* 1996; 25:319-324.
15. Pedrosa C y Casanova R. Diagnóstico por imagen, compendio de radiología clínica. Mc Graw - Hill Interamericana 23ª Edición 1999