

---

## Comentario

El trabajo del doctor Rovira Tortosa revisa las publicaciones previas de la bibliografía y refleja su experiencia en tres casos de fracturas a tensión o fracturas lentas o por sobrecarga. También se refiere a ellas como fracturas de aparición lenta, retardadas, en dos tiempos o por cansancio, que se producen por «un desequilibrio entre la carga y la resistencia ósea». Actualmente son conocidas como fracturas por estrés, un anglicismo que ha penetrado hasta adquirir el reconocimiento que, como ocurre muchas veces, no se merece. Preferimos denominarlas fracturas de producción lenta ya que son fracturas de baja intensidad que comienzan en la cortical ósea sometida a tensión y se propagan, con la insistencia de las sollicitaciones, por la cortical del hueso hasta producir una fractura. Las microgrietas se inician y se transmiten por las lagunas osteocitarias que actúan como un punto de concentración de tensiones<sup>1</sup>. El factor predisponente más importante es la sollicitación mecánica repetida<sup>2</sup> en un corto espacio de tiempo sin dejar tiempo para que el hueso repare las pequeñas lesiones.

Las fracturas de producción lenta comprenden las fracturas por fatiga, cuando el hueso normal es expuesto a tensiones anormales repetidas y las fracturas por insuficiencia, cuando las tensiones normales actúan sobre un hueso con alteración de su comportamiento elástico<sup>3,4</sup>. Esto explica, como han señalado de la Cuadra y Albiñana<sup>5</sup>, que en los niños no sean frecuentes, pues un esqueleto inmaduro es más elástico y soporta mucho mejor la fatiga. Es una lesión frecuente, a veces invalidante, que sufren atletas jóvenes y militares y que puede hallarse en cualquier hueso. El diagnóstico debe ser temprano para evitar problemas posteriores y se basa en la clínica, la radiología y la gammagrafía, aunque la resonancia magnética (RM) es una técnica que adquiere cada vez mayor importancia.

Entre las causas señaladas en la revisión de Rovira Tortosa están las infecciones por gérmenes de baja virulencia, los espasmos de los músculos interóseos que obstruyen los vasos y las anomalías del desarrollo. Hoy se explican por la biomecánica e incluso Mizrahi et al<sup>6</sup> observan una in-

teresa relación de unos músculos cada vez más cansados con un aumento de las fuerzas de impacto con el suelo de una extremidad descoordinada por una musculatura agotada.

La localización de los huesos más frecuentes también ha variado por los cambios en la actividad. Si en nuestro clásico las fracturas de producción lenta se consideraban propias de los soldados y estaban localizadas en un 90% de los casos en el segundo y tercer metatarsianos, hoy la afición deportiva y la participación de la mujer han hecho que se encuentren casos publicados que las sitúan en numerosos huesos del esqueleto y con las actividades más variadas.

En el ejército sigue siendo, a pesar de la modernización de los equipos y del calzado, una de las patologías más frecuentes. En un estudio realizado por Hauret et al<sup>7</sup>, entre los soldados que siguieron un entrenamiento de combate básico, vieron que el 6% precisaron baja por lesiones del sistema musculoesquelético. El 39% fueron fracturas por fatiga. Sin embargo, en un estudio realizado entre soldados de infantería norteamericana, durante el período de instrucción, los picos de deformación tibial eran entre 2 y 6 veces superiores cuando jugaban al baloncesto que cuando corrían o durante las marchas<sup>8</sup>. En 2.591 soldados israelitas divididos en tres grupos, con fracturas por fatiga recurrentes, con fracturas únicas y un grupo control, los soldados con fracturas recurrentes pesaban y fumaban menos y además tenían la fosfatasa alcalina y la osteocalcina elevadas mientras que la vitamina D era menor que en el grupo control<sup>9</sup>.

Se consideran como factores de riesgo, en fracturas por fatiga multifocales, la anteversión del fémur, el varo o valgo en la articulación de la rodilla, la tibia vara, la rotación en varo o valgo del calcáneo así como una morfología anormal del pie, y están relacionadas con la distancia semanal recorrida<sup>2</sup>. Para Korpelainen et al<sup>10</sup> este tipo de fracturas tienen una frecuencia entre el 1% y el 4% de todas las lesiones deportivas y además de estar relacionadas con errores de la técnica deportiva, guardan relación con factores mecánicos como son un arco longitudinal interno del pie elevado, dismetría de las extremidades y un varo acentuado del antepié.

Se ha señalado, entre los militares, que la raza blanca está más predispuesta a sufrir este tipo de fracturas que la raza negra y, también, que las mujeres militares y atletas las padecen en mayor proporción que los hombres<sup>11,12</sup>. La mayor frecuencia femenina se puede explicar porque las mujeres tienen un hueso más delgado y estrecho que los hombres mientras que la sección muscular es muy parecida<sup>13</sup>. Las fracturas por fatiga se han relacionado en las mujeres atletas con la amenorrea, la ingesta de calcio, la anorexia y la dismetría de las extremidades<sup>2,14</sup>. Un 40% de las atletas señalaron irregularidades en el ciclo menstrual<sup>10</sup>.

Todos los autores consultados señalan que el tratamiento debe ser conservador, aunque cuando se producen en zo-

nas poco vascularizadas hay riesgo de retardo de consolidación o de necrosis avascular siendo en ese caso necesaria la cirugía. La prevención de este tipo de fracturas debe estar en el punto de mira de traumatólogos y entrenadores deportivos. Las plantillas de absorción de impactos tienen un efecto beneficioso<sup>15</sup> que no ha sido confirmado por otros autores<sup>2</sup>, pero un programa de entrenamiento adecuado, un material deportivo científicamente estudiado y unas superficies de apoyo idóneas son la mejor manera de evitar estas lesiones.

**F. Forriol Campos**

*Departamento de Cirugía Ortopédica y Traumatología,  
Clínica Universitaria, Pamplona, Navarra*

## BIBLIOGRAFÍA

1. Reilly GC. Observations of microdamage around osteocyte lacunae in bone. *J Biomechanics* 2000;33:1131-4.
2. Lassus J, Tulikoura I, Kontinen YT, Salo J, Santavirta S. Bone stress injuries of the lower extremity. A review. *Acta Orthop Scand* 2002;73:359-68.
3. Morris JA, Blickenstaff LD. *Fatigue Fractures*. Springfield: Ch C Thomas Publ, 1967.
4. Roebuck JD, Finger DR, Irvin TL. Evaluation of suspected stress fractures. *Orthopedics* 2001;24:771-3.
5. de la Cuadra P, Albiñana J. Pediatric stress fractures. *Int Orthop* 2000;24:47-9.
6. Mizrahi J, Verbitsky O, Isakov E. Fatigue-related loading imbalance on the shank in running: a possible factor in stress fractures. *Ann Biomed Eng* 2000;28:463-9.
7. Hauret KG, Shippey DL, Knapik JJ. The physical training and rehabilitation program: duration of rehabilitation and final outcome of injuries in basic combat training. *Mil Med* 2001;166:820-6.
8. Milgrom C, Simkin A, Eldad A, Nyska M, Finestone A. Using bone's adaptation ability to lower the incidence of stress fractures. *Am J Sports Med* 2000;28:245-51.
9. Givon U, Friedman E, Reiner A, Vered I, Finestone A, Shemer J. Stress fractures in the Israeli defense forces from 1995 to 1996. *Clin Orthop* 2000;373:227-32.
10. Korpelainen R, Orava S, Karpakka J, Siira P, Hulkko A. Risk factors for recurrent stress fractures in athletes. *Am J Sports Med* 2001;29:304-10.
11. Nattiv A. Stress fractures and bone health in track and field athletes. *J Sci Med Sport* 2000;3:268-79.
12. Callahan LR. Stress fractures in women. *Clin Sports Med* 2000;19:303-14.
13. Beck TJ, Ruff CB, Shaffer RA, Betsinger K, Trone DW, Brodine SK. Stress fracture in military recruits: gender differences in muscle and bone susceptibility factors. *Bone* 2000;27:437-44.
14. Zeni AI, Street CC, Dempsey RL, Staton M. Stress injury to the bone among women athletes. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2000;11:929-47.
15. Gillespie WJ, Grant I. Interventions for preventing and treating stress fractures and stress reactions of bone of the lower limbs in young adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2000; 2:CD000450.