

## SIGNO RADIOLÓGICO

# Signo de la línea negra: fisura del cartílago troclear por resonancia magnética

## *The black line sign: Trochlear cartilage fissure on magnetic resonance imaging*

E. Martín, A. Nápoli, Y. Montaña\*, M. Pérez, J. Liberatoscioli y C. Bruno

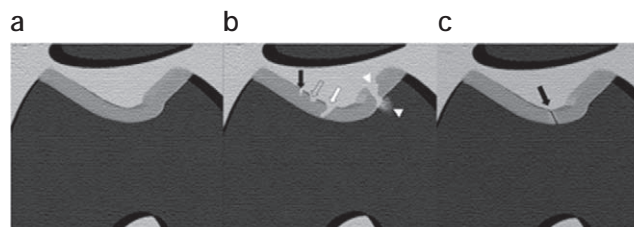
Fundación Científica del Sur, Buenos Aires, Argentina

Recibido enero 2012; aceptado octubre 2012

El cartílago es un importante tejido intraarticular que transmite y distribuye la carga, minimizando la tensión en el hueso subcondral adyacente. Puede estar comprometido en lesiones traumáticas o presentar cambios degenerativos que, en asociación con la degeneración articular, dan lugar a la osteoartritis de la rodilla<sup>1,2</sup>.

En los últimos años la resonancia magnética (RM) se ha convertido en el método diagnóstico no invasivo más utilizado en la evaluación de la rodilla dolorosa ya que, además de visualizar las diferentes estructuras anatómicas de la articulación, permite la caracterización de la morfología y patología del cartílago, incluyendo sus diferentes grados de degeneración (fig. 1).

Las secuencias comunes utilizadas para la valoración del cartílago en RM son la PD o Proton Density (Densidad Protónica) y FSE o Fast Spin Echo (eco de espín rápido), ponderadas en T2 con o sin supresión grasa. Estas secuencias en la RM han demostrado ser muy precisas en la detección y caracterización de las lesiones focales del cartílago, aunque en la actualidad se conocen nuevas secuencias para la valoración del cartílago articular que han mejorado el rendimiento diagnóstico de la RM<sup>3,4</sup>.

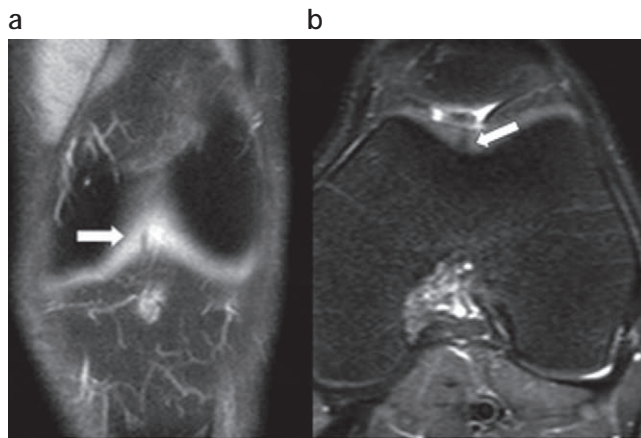


**Figura 1** Representación de las lesiones en el cartílago de la tróclea femoral. (a) Cartílago normal. (b) Lesión condral habitual donde se demuestran los grados de condromalacia: grado 1 (flecha negra), grado 2 (flecha hueca), grado 3 (flecha blanca), grado 4 (cabezas de flecha). (c) Lesión condral con el signo de la línea negra (flecha).

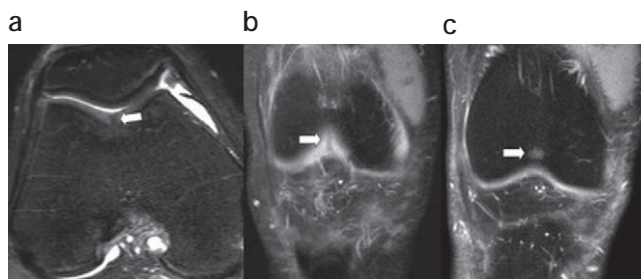
Tradicionalmente, las lesiones del cartílago articular han sido descritas como imágenes hiperintensas en secuencias ponderadas en T2. Este aumento de intensidad de señal se debe al pasaje del líquido sinovial dentro del defecto condral<sup>5,6</sup>. No obstante, algunas fisuras condrales incompletas o estrechas no permiten el pasaje del líquido sinovial a través de ellas y generan una baja intensidad de señal en secuen-

\*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jolemontd@hotmail.com (Y. Montaña).



**Figura 2** Resonancia magnética de rodilla izquierda de un paciente masculino de 34 años con gonalgia anterior. (a) Planos coronal STIR y (b) axial STIR. Se observa una fina línea hipointensa perpendicular al cartilago de la tróclea femoral, caracterizada por el signo de la línea negra (flechas).



**Figura 3** Resonancia magnética de rodilla derecha de un paciente masculino de 58 años con gonalgia anterior, posterior a traumatismo. (a) Plano axial STIR. (b) y (c) Cortes continuos en plano coronal STIR. Se observa el signo de la línea negra (flecha en a y b), asociado con un edema óseo en la tróclea femoral (flecha en c).

cias ponderadas en T2, dando el signo de la línea negra en la RM (fig. 2).

Antiguamente, esta imagen era interpretada como un artefacto de la RM. Sin embargo, en estudios recientes, Wissman *et al.*<sup>4</sup> y Stephens *et al.*<sup>7</sup> y demostraron que, en pacientes con el signo de la línea negra visualizado en RM, correspondía a una fisura estrecha del cartilago troclear en su correlación con la artroscopia. De esta manera, confirmaron la existencia de una verdadera lesión<sup>4-7</sup>.

Yoshioka *et al.*<sup>8</sup> estudiaron los posibles artefactos que se producen en el cartilago de la articulación patelofemoral en secuencias FSE con supresión grasa en la RM de pacientes voluntarios y con artritis. Una señal baja en el sector inferior del cartilago de la tróclea femoral fue identificada en individuos normales. Se cree que esto estaría relacionado con la anisotropía; sin embargo, la fisura troclear está localizada superiormente, cerca de la región donde se produce el ángulo mágico. Como es bien sabido, este artefacto produce un incremento de la intensidad de señal del cartilago

en secuencias FSE y no cambios de baja señal de intensidad (como se describe en este signo).

La estructura interna del cartilago ayudaría a explicar la formación de una fisura incompleta: mientras la capa superficial de las fibras de colágeno está orientada de forma paralela al hueso subcondral, las zonas radial y profunda se organizan en forma perpendicular<sup>4,9</sup>, por lo que en una lesión que compromete a estas últimas se produciría una baja intensidad de señal perpendicular al cartilago troclear en las secuencias PD o FSE ponderadas en T2. Dado que la capa superficial se encuentra intacta, esta no permite el pasaje del líquido a través de la fisura.

Si bien todavía se discute la importancia clínica de este signo, en nuestra práctica se ha relacionado con pacientes que presentaron gonalgia anterior, inicialmente interpretada como un síndrome de hiperpresión patelofemoral. Además, en algunos pacientes se asoció con edema óseo en la tróclea femoral (fig. 3) y en otros con una lesión condral a nivel del cartilago rotuliano.

Debido a su reciente descripción, la evolución natural de este hallazgo aún se desconoce, por lo que para valorar la posible progresión de la lesión del cartilago articular es importante realizar controles imagenológicos en estos pacientes.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

1. Roemer FW, Crema MD, Trattng S, Guermazi A. Advances in imaging of osteoarthritis and cartilage. *Radiology*. 2011;260:332-54.
2. Muhle C, Ahn JM, Trudell D, Resnick D. Magnetic resonance imaging of the femoral trochlea: evaluation of anatomical landmarks and grading articular cartilage in cadaveric knees. *Skeletal Radiol*. 2008;37:527-33.
3. Crema MD, Roemer FW, Marra MD, Burstein D, Gold GE, Eckstein F, et al. Articular cartilage in the knee: current MR imaging techniques and applications in clinical practice and research. *Radiographics*. 2011;31:37-62.
4. Wissman RD, Ingalls J, Nepute J, Von Fischer N, Radhakrishnan R, Hendry D, et al. The trochlear cleft: the "black line" of the trochlear trough. *Skeletal Radiol*. 2012;41:1121-6.
5. Masi JN, Sell CA, Phan C, Han E, Newitt D, Steinbach L, et al. Cartilage MR imaging at 3.0 versus that at 1.5 T: preliminary results in a porcine model. *Radiology*. 2005;236:140-50.
6. Delgado G. Evaluación del cartilago articular con resonancia magnética. *Rev Chil Radiol*. 2009;15 Supl(1):s39-s44.
7. Stephens T, Diduch DR, Balin JI, Gaskin CM. The cartilage black line sign: an unexpected MRI appearance of deep cartilage fissuring in three patients. *Skeletal Radiol*. 2011;40:113-6.
8. Yoshioka H, Stevens K, Genovese M, Dillingham MF, Lang P. Articular cartilage of knee: normal patterns at MR imaging that mimic disease in healthy subjects and patients with osteoarthritis. *Radiology*. 2004;231:31-8.
9. Clark JM. The organization of collagen in cryofractured rabbit articular cartilage: a scanning electron microscopic study. *J Orthop Res*. 1985;3:17-29.