

Diagnóstico por Resonancia Magnética de las roturas meniscales de la rodilla

Cristina Jiménez Pulido¹, Margarita Martínez Fernández², Almudena García Gerónimo³, María del Carmen Gutiérrez Sánchez⁴, Gloria Pérez Hernández⁵, Carmen Trejo Gallego⁶, Irene García Tuells⁷, Guillermo Alías Carrascosa⁸, Marina del Pilar Lozano Ros⁹

Hospital General Universitario JM Morales Meseguer, Murcia

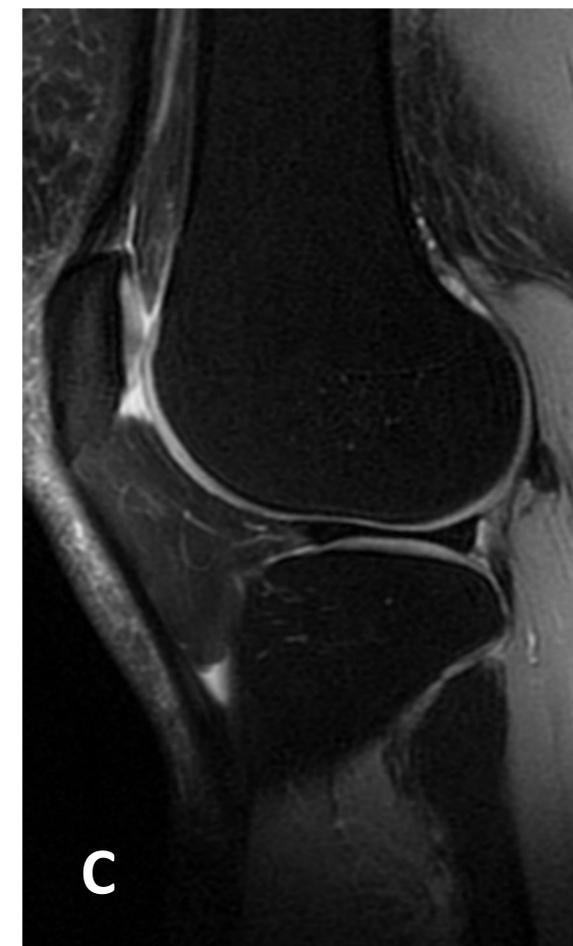
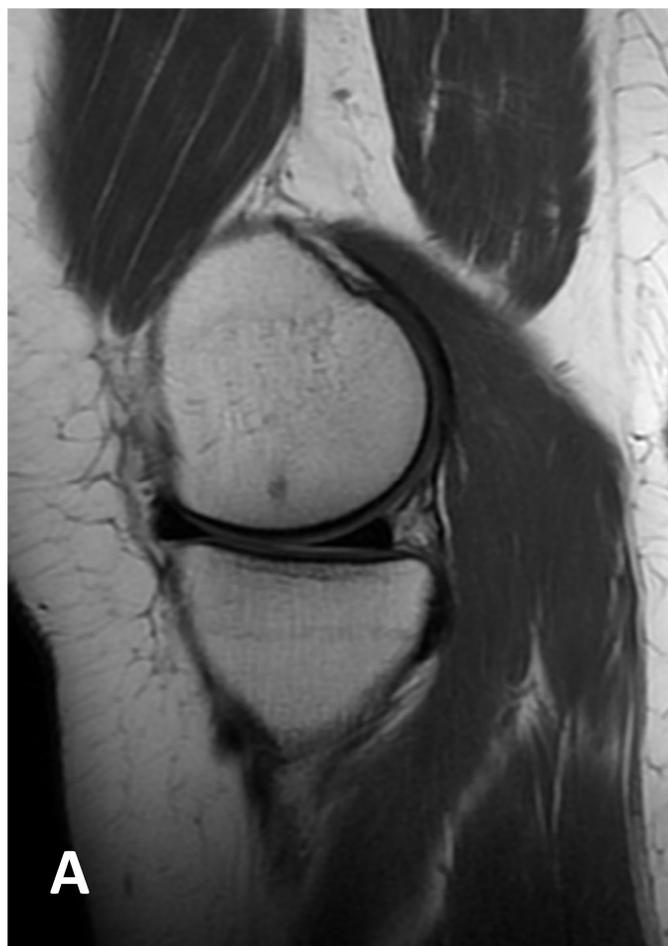
OBJETIVOS

- Repasar la anatomía normal y variantes anatómicas de los meniscos, así como las secuencias de Resonancia magnética (RM) de las que disponemos para su estudio.
- Identificar los hallazgos que se asocian a las roturas de menisco.
- Conocer los tipos de roturas meniscales y su forma de presentación en RM.
- Identificar otros tipos de lesiones meniscales clínicamente relevantes como los desgarros meniscocapsulares.

REVISIÓN DEL TEMA

- La RM se considera el gold standar en el estudio de la patología meniscal de la rodilla ya que se trata de una técnica no invasiva que dispone de una gran resolución espacial y tisular.
- La rotura de menisco es la principal causa de dolor de rodilla, por lo que la RM de rodilla es una de las exploraciones más realizadas en el ámbito de la Radiología de músculo-esqueletico.
- En nuestro centro, el protocolo RM utilizado para la evaluación de la patología meniscal incluye secuencias de densidad protónica (DP) en plano sagital y DP con saturación de la grasa (FS) en planos coronal, sagital y axial.

REVISIÓN DEL TEMA

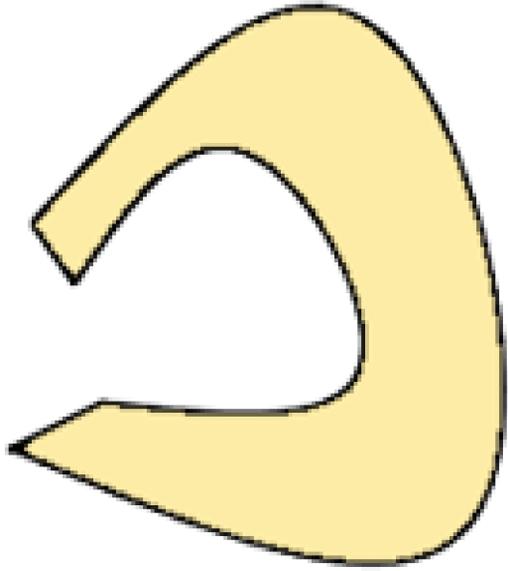


Protocolo de RM utilizado para el estudio de la patología meniscal. Secuencia sagital DP (A) y secuencias coronal (B), sagital (C) y axial (E) DP FS.

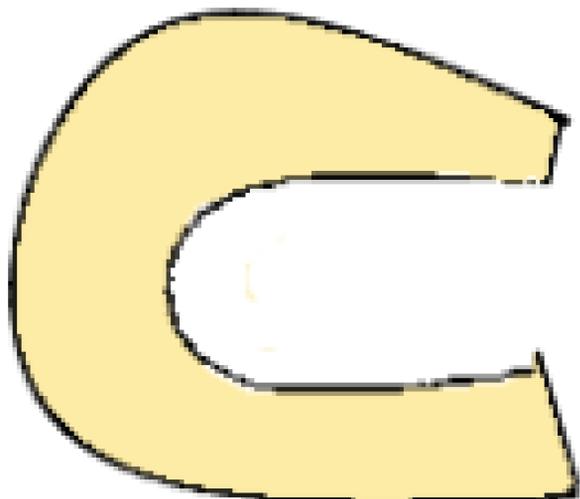
Repaso de la anatomía meniscal

- Los meniscos medial/interno y lateral/externo son dos estructuras de fibrocartílago localizados entre el cóndilo femoral y la tibia.
- Su principal función es dar estabilidad y soporte a la articulación femoro-tibial transmitiendo la carga y absorbiendo cualquier posible impacto.
- Cada menisco tiene forma de semiluna y se divide en cuerpo, un cuerno o asta anterior, y un cuerno o asta posterior.
- Ambos meniscos tienen anclajes ligamentosos a las estructuras adyacentes.

Repaso de la anatomía meniscal



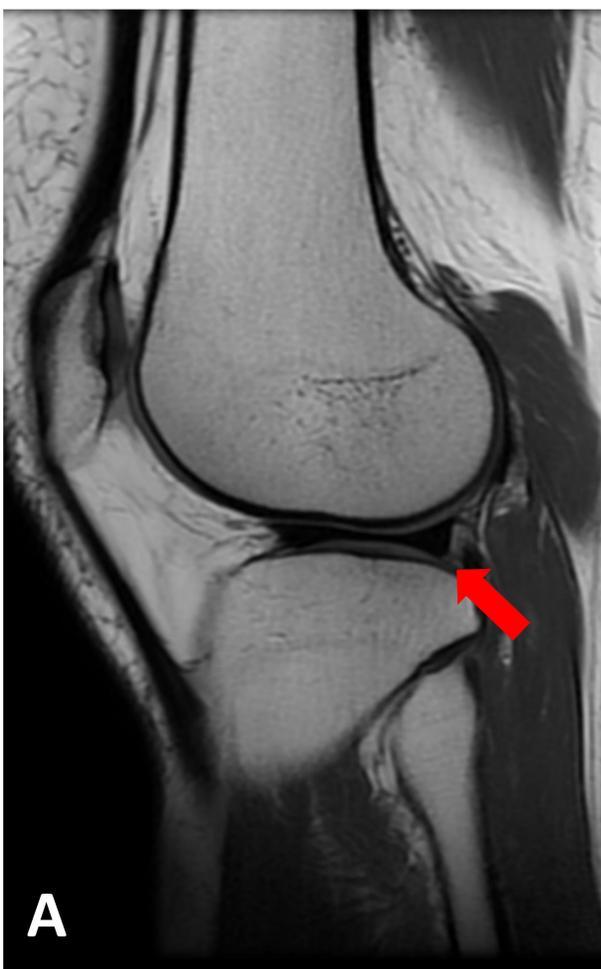
El menisco medial es más grande, tiene forma de C abierta y el tamaño del cuerno posterior es mayor que el del cuerno anterior.



El menisco lateral es de menor tamaño, tiene forma de C cerrada y sus dos cuernos tienen un tamaño similar.

Repaso de la anatomía meniscal

- En RM los meniscos aparecen como estructuras homogéneamente hipointensas en todas las secuencias.
- En el plano sagital presentan una morfología en pajarita, mientras que en coronal muestran una morfología triangular o en forma de cuña dependiendo de si estamos a nivel del cuerpo o de un asta, respectivamente.



Imágenes de RM en plano sagital DP (**A**) y coronal DP FS (**B** y **C**) que muestran la anatomía meniscal normal en forma de pajarita (flecha roja en A), cuña y triangular (flechas amarillas en B y C) dependiendo del plano y del corte.

Repaso de la anatomía meniscal: variantes anatómicas

LIGAMENTO TRANSVERSO DE LA RODILLA

- Conecta el cuerno anterior de los meniscos externo e interno.
- En estudios de RM está presente en un 83% de pacientes.
- En imágenes sagitales de RM puede simular una rotura oblicua adyacente al cuerno anterior del menisco externo debido a la presencia de tejido graso interpuesto.
- Podemos seguirlo a través de la escotadura de la rodilla, confirmando que se trata de una estructura normal.



Imágenes de RM sagital DP FS (A y B) de dos pacientes con ligamento transversal (flechas rojas) adyacentes al cuerno anterior del menisco.

Repaso de la anatomía meniscal: variantes anatómicas

LIGAMENTO MENISCO-FEMORAL

- Une el cuerno posterior del menisco externo con el cóndilo femoral medial.
- Se divide en un fascículo anterior y otro posterior, estando al menos uno de ellos presente en la mayoría de la población.
- El más frecuente es el posterior de Wrisberg (23-32%), situado detrás del ligamento cruzado posterior (LCP).
- No se debe confundir con un desgarramiento parcial ni con un cuerpo libre de menisco intraarticular.

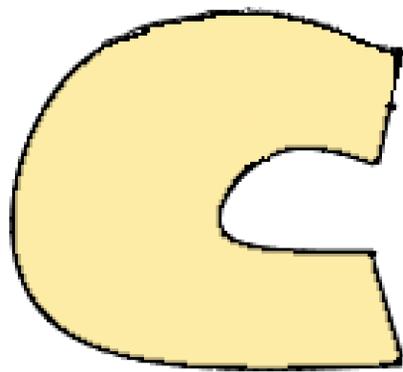


RM coronal DP FS (Imagen A) y sagital DP (Imagen B). Ligamento menisco-femoral posterior de Wrisberg (flechas rojas).

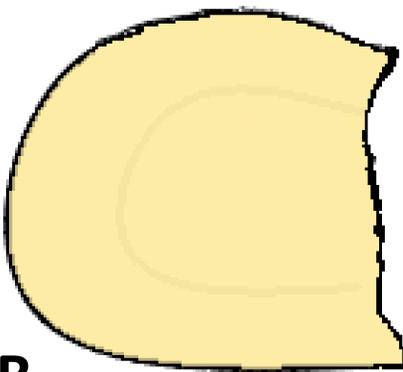
Repaso de la anatomía meniscal: variantes anatómicas

MENISCO DISCOIDEO

- Variante anatómica común, más frecuente en el menisco externo.
- Puede ser completo o incompleto, dependiendo si cubre o no más del 80% de la superficie tibial.
- En RM apreciamos un cuerpo meniscal ensanchado que en el plano sagital será visible en la menos 3 cortes consecutivos.
- Tienen mayor predisposición a rotura.



A



B



C



D

Las imágenes A y B muestran una representación esquemática de un menisco discoideo incompleto (A) y completo (B). En los cortes de RM coronal y sagital DP FS (imágenes C y D) se observa un ensanchamiento del cuerpo del menisco externo que comprende más del 80% de la meseta tibial compatible con un menisco discoideo completo (flechas rojas).

Roturas meniscales

- La prevalencia de rotura de menisco aumenta con la edad y se asocia a la presencia de patología degenerativa articular.
- Las roturas degenerativas son más frecuentes en el cuerno posterior del menisco medial.
- En pacientes jóvenes con lesiones agudas se daña con mayor frecuencia el menisco lateral.
- Previa a la rotura de carácter degenerativo se produce una degeneración mucinosa del menisco que se identifica como una hiperintensidad que no comunica con la superficie articular.

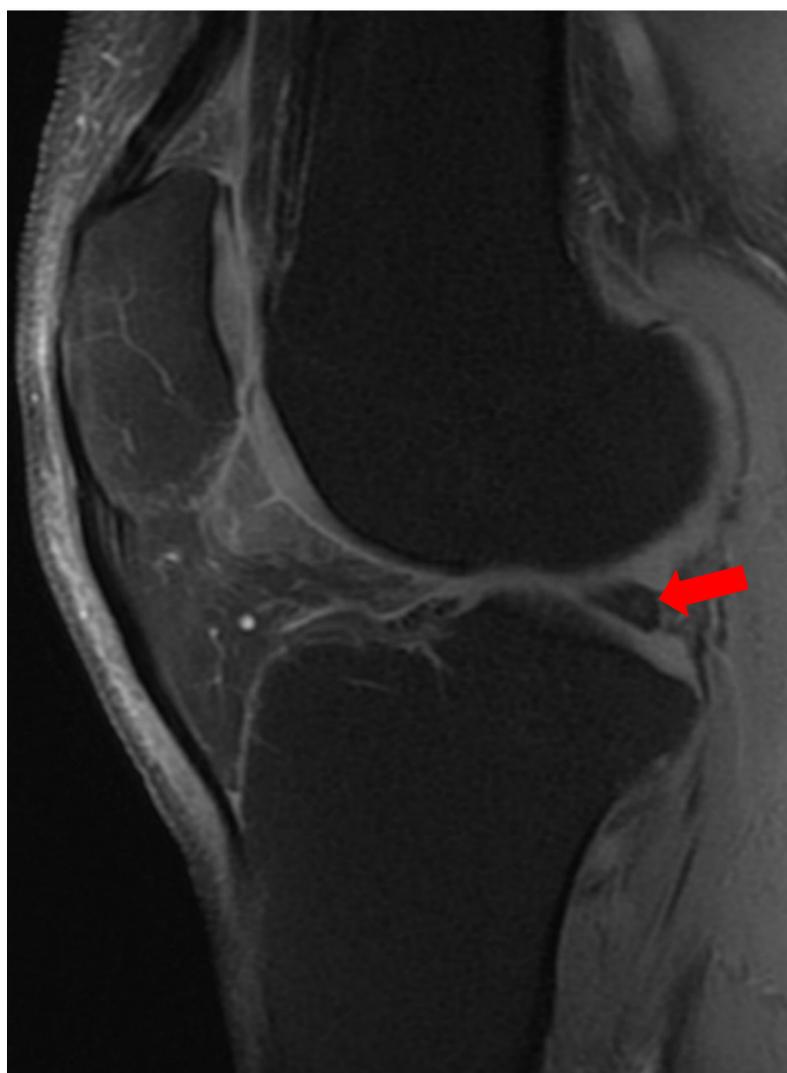


Imagen de RM en plano sagital DP FS que muestra un aumento de intensidad de señal del cuerno posterior del menisco externo que no alcanza la superficie articular (flecha roja) compatible con degeneración mucinosa.

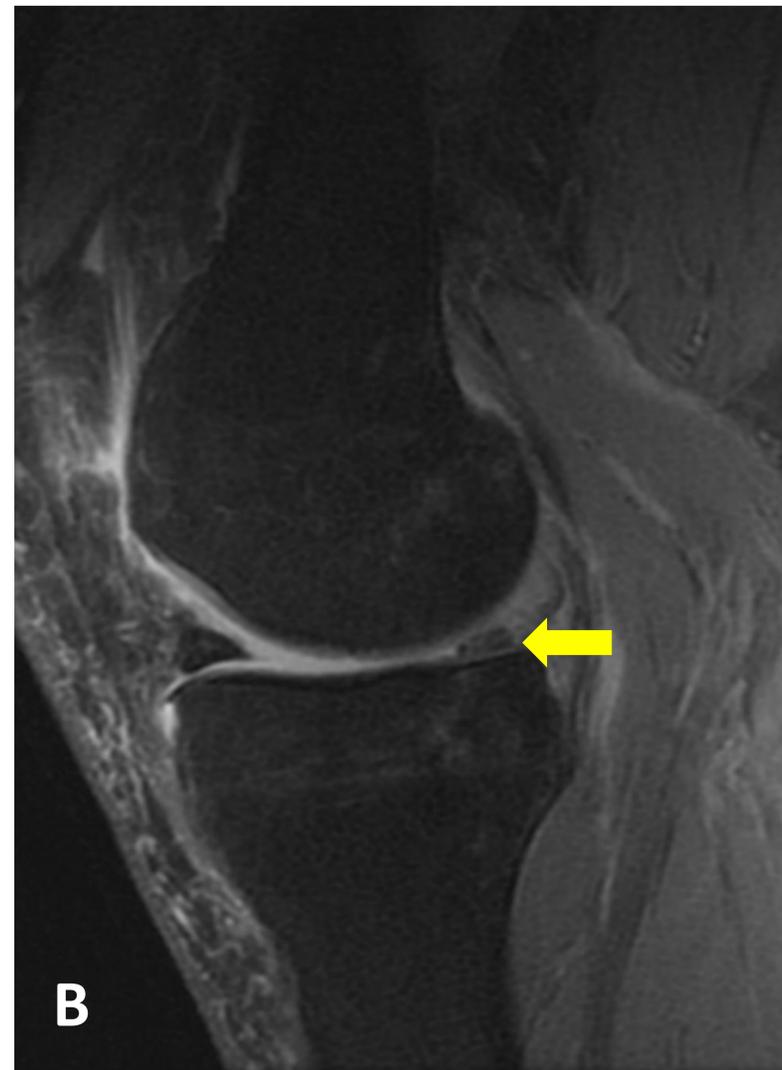
No debemos confundirla con una rotura meniscal.

Roturas meniscales

Existen una serie de signos radiológicos que nos indican la existencia de una rotura meniscal:

- Signos directos:

- Hiperintensidad de señal del menisco que alcanza la superficie articular.
- Distorsión de la morfología meniscal normal sin antecedente quirúrgico previo.

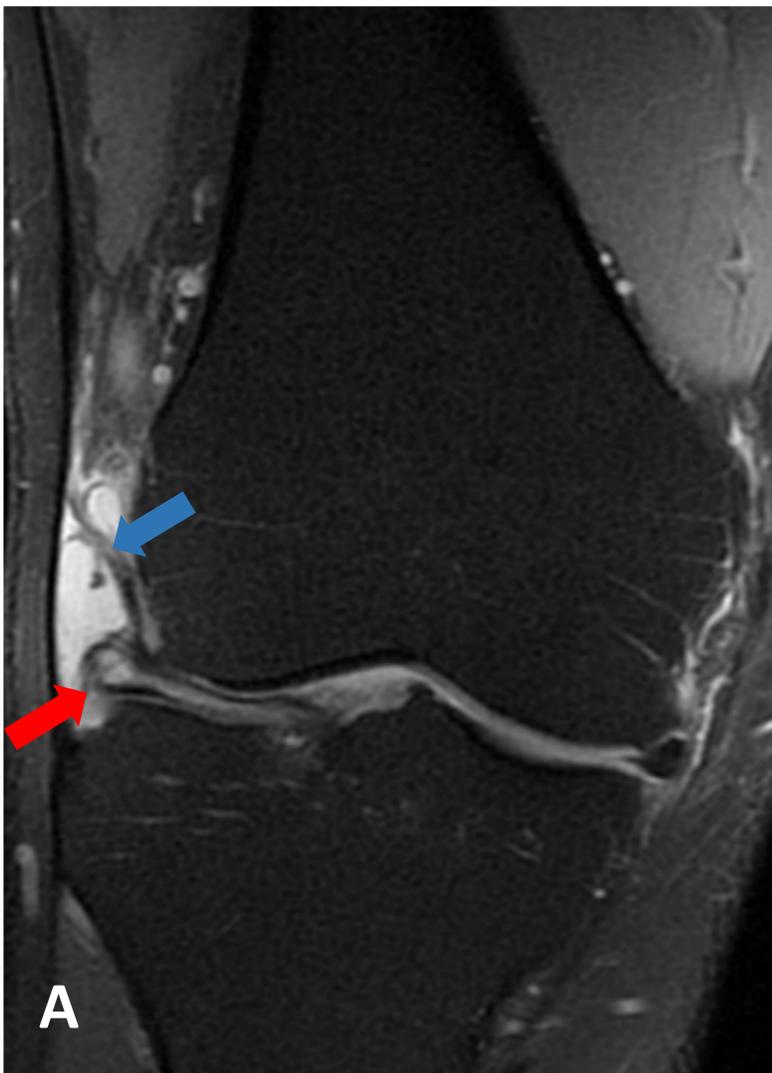


Imágenes de RM sagital DP FS con signos directos de rotura meniscal. La **imagen A** muestra una hiperintensidad en el cuerno posterior del menisco interno que alcanza la superficie articular tibial (flecha roja). La **imagen B** muestra una pérdida de la morfología normal del cuerno posterior del menisco interno con aplanamiento y aumento de señal (flecha amarilla).

Roturas meniscales

- Signos indirectos:

- Presencia de quistes parameniscales.
- Edema óseo subcondral adyacente la menisco, paralelo a la superficie articular.
- Extrusión meniscal. El extremo del menisco sobrepasa al menos 3mm la superficie de la tibia.

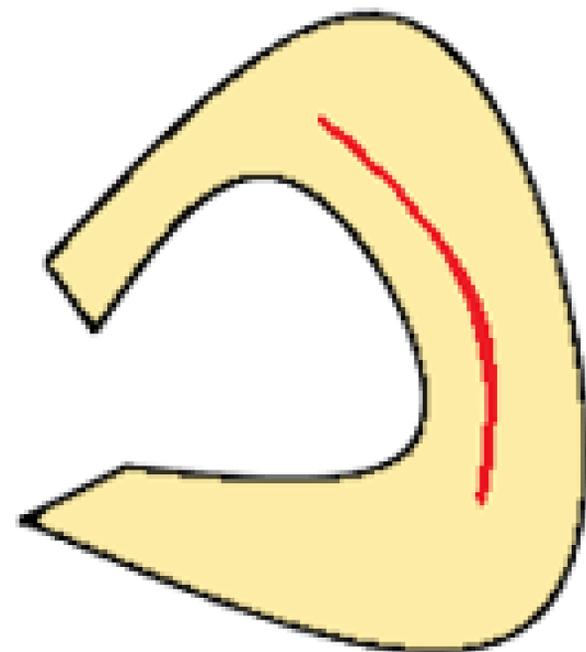


Imágenes de RM coronal DP FS con signos indirectos asociados a rotura meniscal. La **imagen A** muestra una extensa rotura del cuerno anterior del menisco interno que asocia extrusión meniscal (flecha roja) y quistes parameniscales (flecha azul). La **imagen B** de otro paciente muestra edema subcondral en el cóndilo femoral lateral (flecha amarilla) asociado a una rotura del cuerno posterior del menisco externo (no mostrado).

Tipos de roturas meniscales

ROTURA HORIZONTAL

- Paralela a la superficie de la articulación femoro-tibial.
- Suelen afectar a pacientes mayores de 50 años con signos de degeneración mucinosa previa del menisco.
- Se localizan con mayor frecuencia en el cuerno posterior.
- El menisco queda dividido en una porción craneal y otra caudal.



Tipos de roturas meniscales

ROTURA HORIZONTAL

- En RM se presentan como una hiperintensidad lineal que contacta con la superficie articular o el borde libre del menisco.

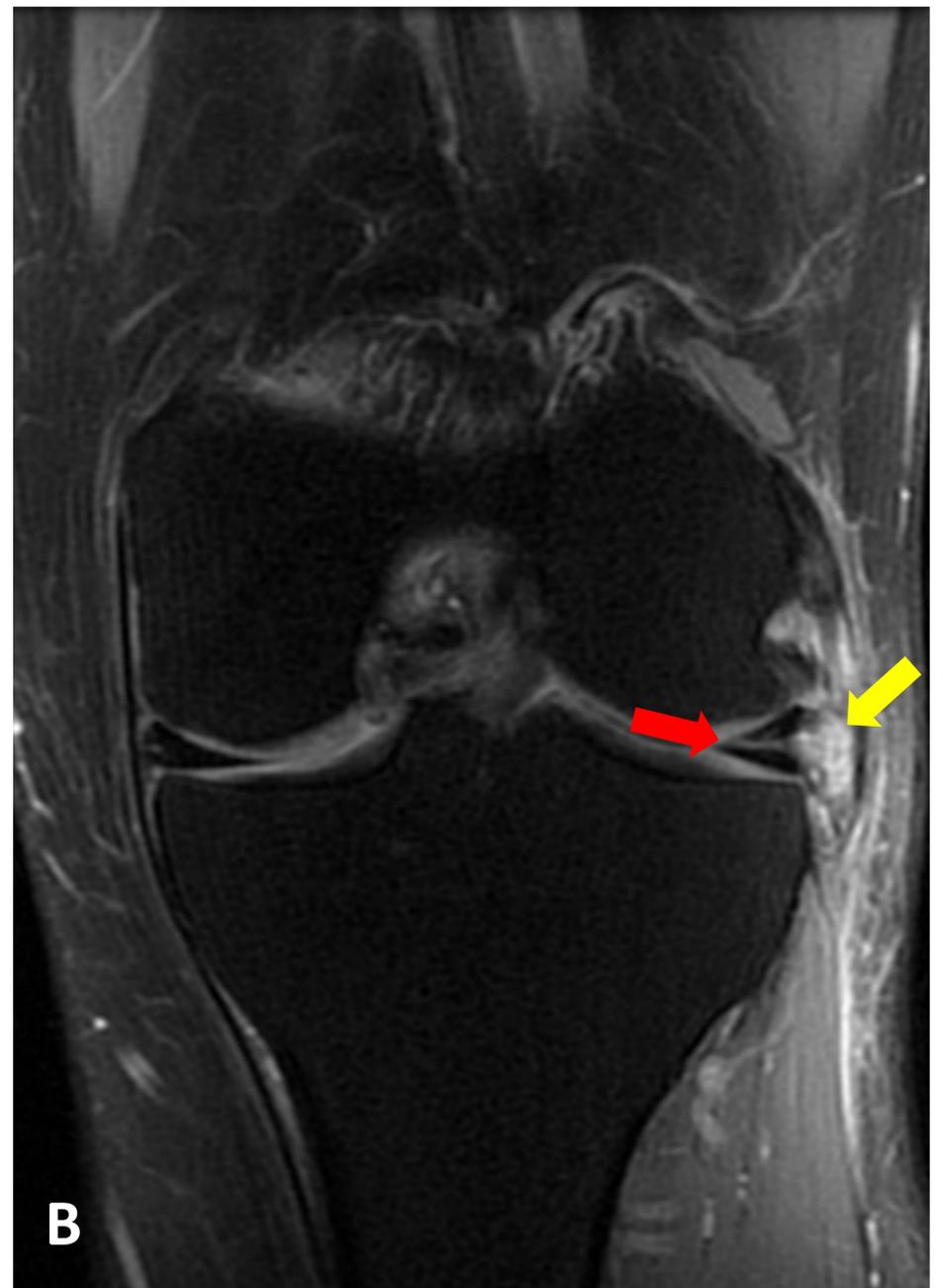


Imágenes de RM coronal (A) y sagital (B) DP FS que muestran una rotura horizontal del menisco interno (flechas rojas) que se extiende por el cuerpo y cuerno posterior hasta alcanzar el borde libre del cuerno anterior.

Tipos de roturas meniscales

ROTURA HORIZONTAL

- Suelen asociar quistes parameniscales cuando alcanzan la periferia articular.

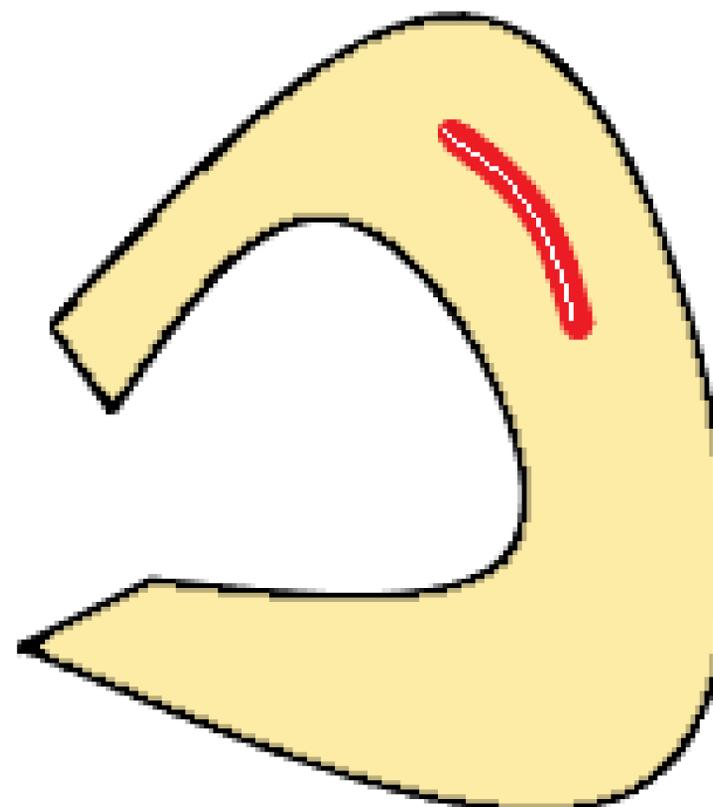


Imágenes de RM sagital (A) y coronal (B) DP FS en las que se observa una rotura horizontal del menisco externo (flechas rojas) con lesión quística parameniscal asociada (flecha amarilla).

Tipos de roturas meniscales

ROTURA LONGITUDINAL O VERTICAL

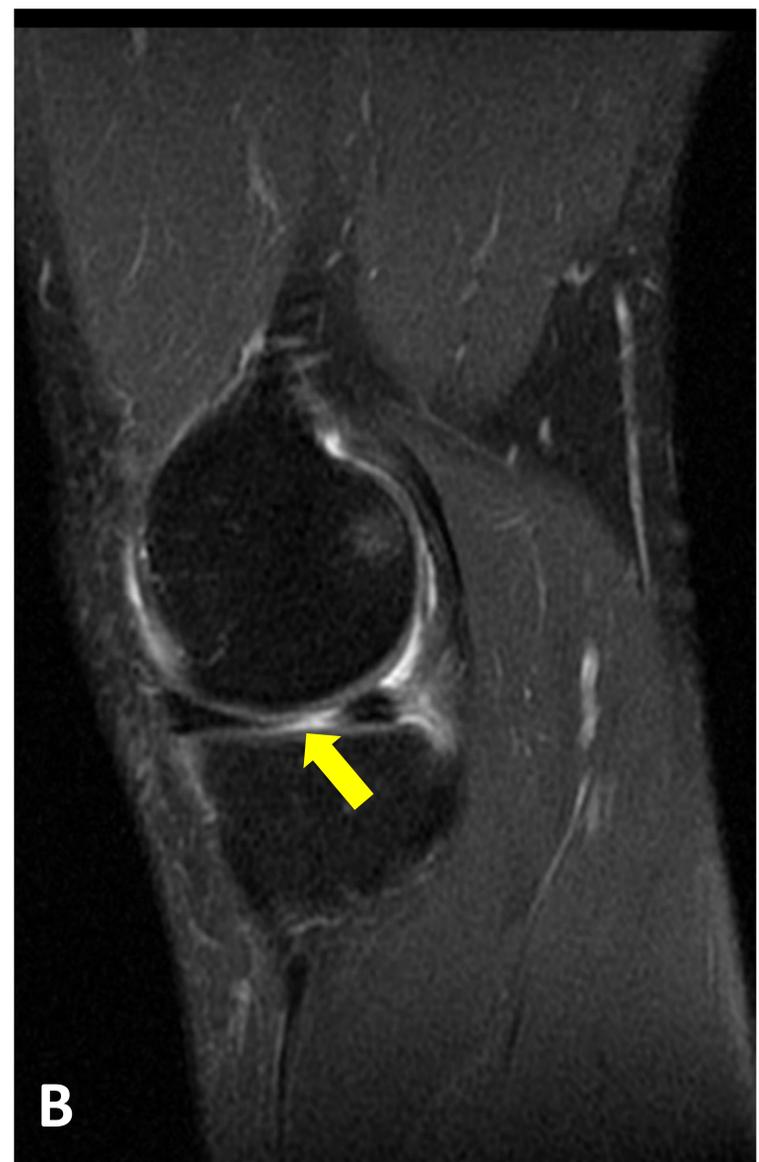
- Perpendicular a la articulación femoro-tibial.
- Son más comunes en pacientes jóvenes con antecedente traumático.
- Se dan con mayor frecuencia en el cuerno posterior del menisco interno.
- Dividen al menisco en una porción medial y otra lateral



Tipos de roturas meniscales

ROTURA LONGITUDINAL O VERTICAL

- En RM se presenta como un aumento de intensidad de señal lineal que afecta a la dos superficies articulares del menisco.
- Esta lesión no se extiende al borde libre del menisco.



La **imagen A** corresponde corte de RM coronal DP FS que muestra una hiperintensidad lineal que alcanza las dos superficies articulares compatible con una rotura vertical (flecha roja). La **imagen B** de otro paciente de RM en plano sagital DP FS muestra otra rotura longitudinal amplia del menisco interno (flecha amarilla).

Tipos de roturas meniscales

ROTURA LONGITUDINAL O VERTICAL

- En pacientes jóvenes es frecuente la asociación entre las roturas verticales periféricas y la rotura del ligamento cruzado anterior (LCA).

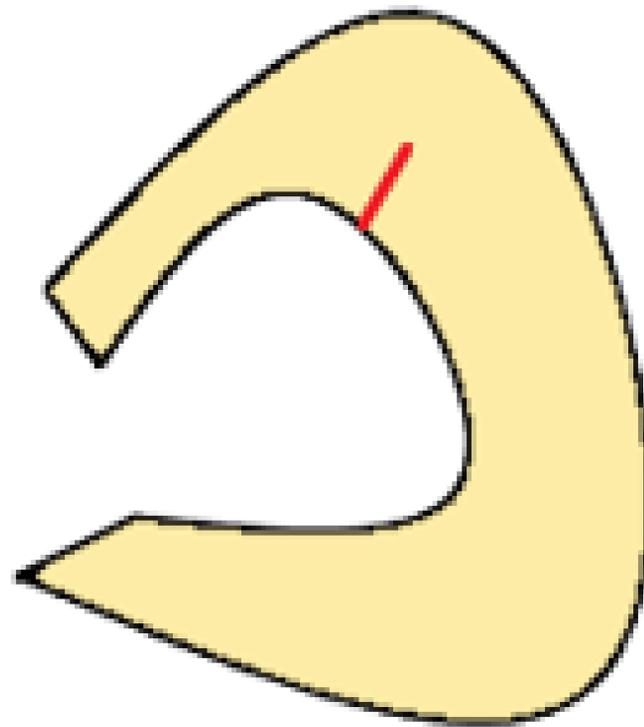


Las secuencias de RM coronal DP FS de este paciente (**imágenes A y B**) muestran una extensa rotura longitudinal del cuerno posterior del menisco externo (flecha roja) que asocia una rotura completa con retracción fibrilar del LCA (flecha amarilla).

Tipos de roturas meniscales

ROTURAS RADIALES

- Son perpendiculares a la articulación femoro-tibial.
- Pueden ser degenerativas o traumáticas.
- Suelen afectar al cuerno posterior del menisco medial o a la unión cuerno anterior-cuerpo del menisco lateral.
- Afectan al borde libre del menisco.



Tipos de roturas meniscales

ROTURAS RADIALES

- En RM habitualmente se visualizan como una hendidura hiperintensa que afecta al borde libre del menisco, pudiendo extenderse a la periferia.

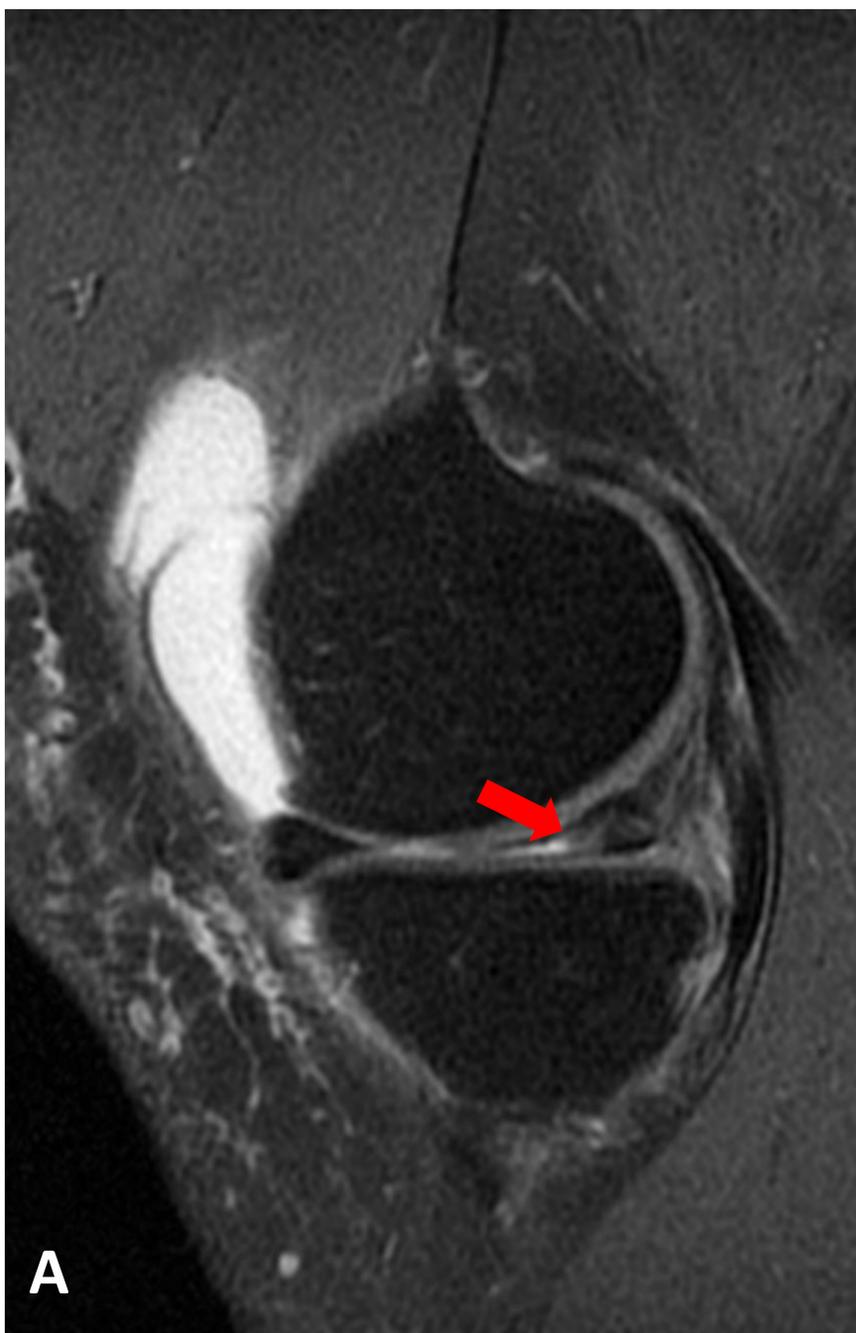


Imágenes de RM sagital (A) y coronal (B) DP FS del mismo paciente que muestran una pequeña hendidura hiperintensa (flechas rojas) en el cuerno posterior del menisco interno que compromete al borde libre compatible con rotura radial.

Tipos de roturas meniscales

ROTURAS RADIALES

- Pueden dar una imagen de “menisco truncado”, con pérdida de la morfología triangular normal del menisco, o de “menisco fantasma”, donde no se visualiza el cuerno afecto por el aumento de señal.

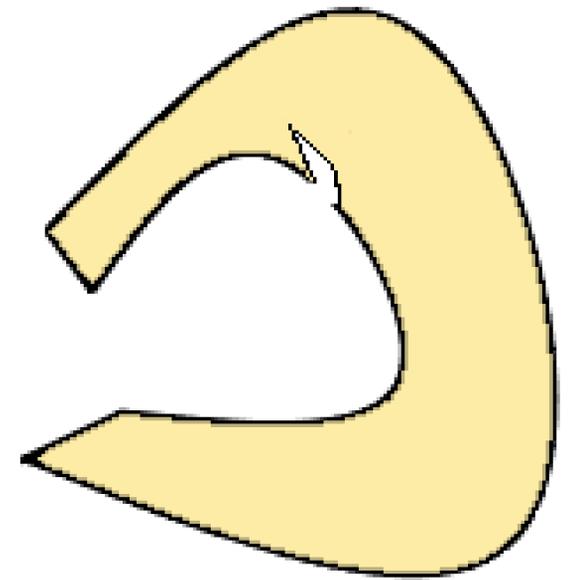


Cortes de RM sagital DP FS representativos de “menisco truncado”. En la **imagen A** se identifica una rotura radial del borde libre del cuerno posterior del menisco interno, con pérdida de su morfología triangular. (flecha roja). En la **imagen B** se observa una pequeña amputación del borde libre del cuerno posterior menisco interno (flecha amarilla).

Tipos de roturas meniscales

ROTURAS EN PICO DE LORO

- Son un tipo de rotura radial que progresa hacia la periferia del menisco con un trazo oblicuo, adoptando una morfología en “pico de loro”.
- Son más frecuentes en la unión entre el cuerpo y asta posterior del menisco externo.
- En RM se visualizan como una hendidura hiperintensa oblicua que, al igual que el resto de roturas radiales, afectan al borde libre.



RM en planos coronal (**imagen A**) y sagital (**imagen B**) DP FS que muestra rotura radial del cuerno posterior del menisco interno (flecha roja) con morfología en “pico de loro” (flecha amarilla)

Tipos de roturas meniscales

ROTURAS EN ASA DE CUBO

- Son las roturas más frecuentes dentro del grupo de roturas meniscales desplazadas, entre las que también se incluyen los fragmentos meniscales desplazados y las roturas en colgajo.
- La mayoría se localizan en el menisco medial.
- Se trata de una rotura longitudinal en la cual el fragmento interno migra hacia el centro de la articulación.

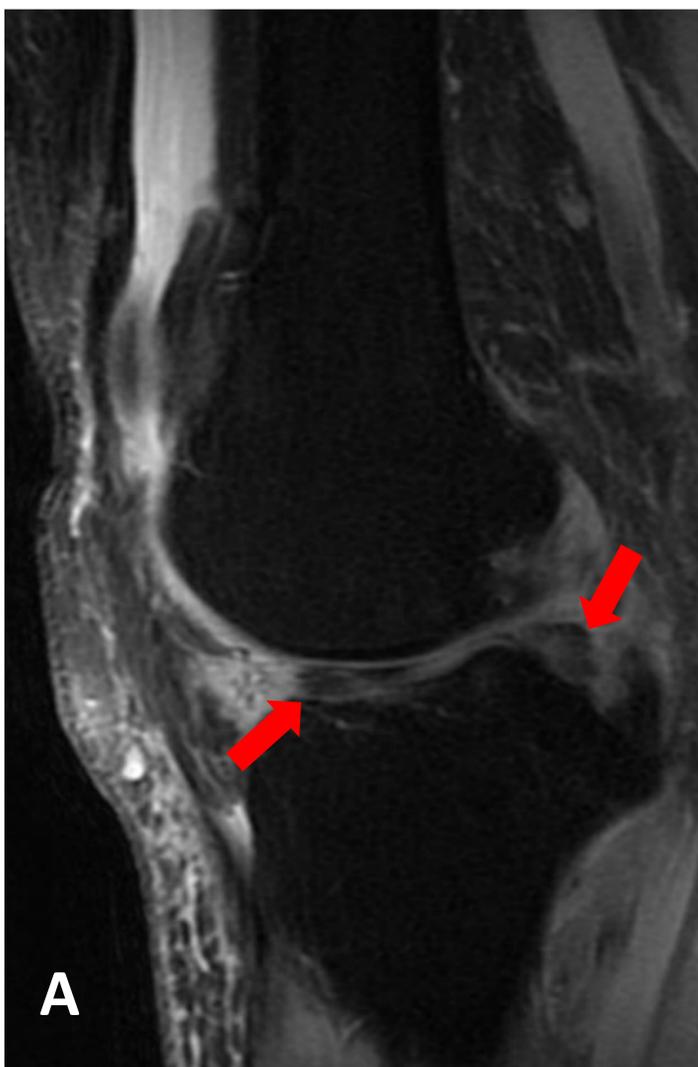


Tipos de roturas meniscales

ROTURAS EN ASA DE CUBO

En RM existen una serie de hallazgos que orientan a la presencia de este tipo de rotura:

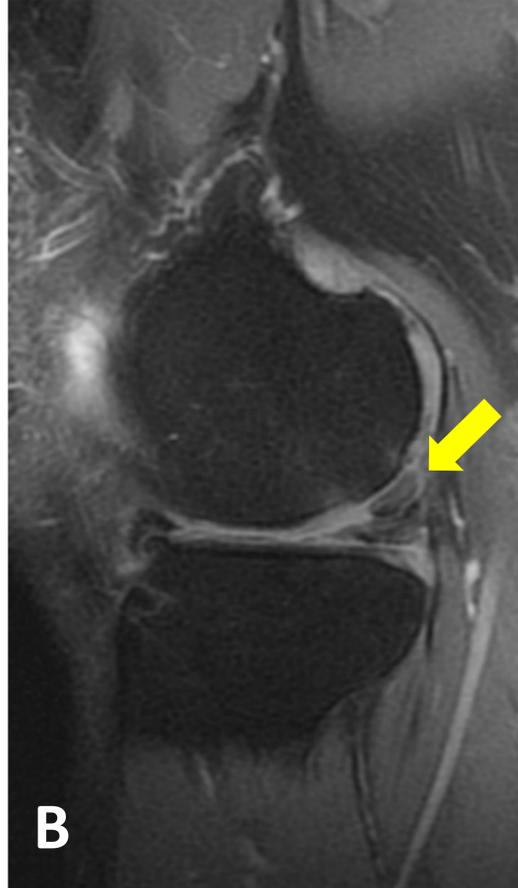
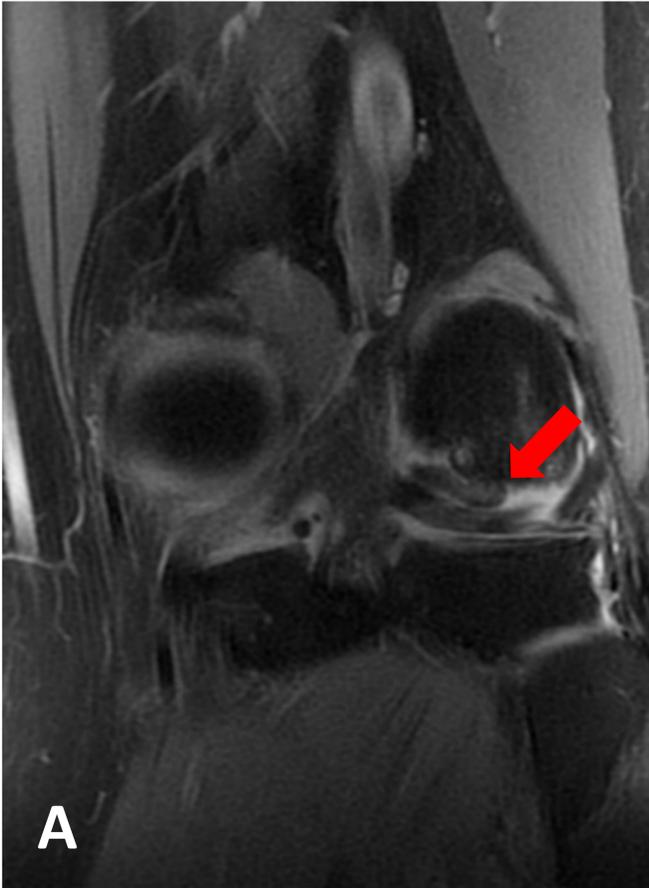
- Signo del doble ligamento cruzado posterior (LCP).
- Signo del fragmento desplazado en la escotadura intercondílea.
- Signo del doble asta anterior.
- Pérdida de la forma característica de pajarita del menisco.



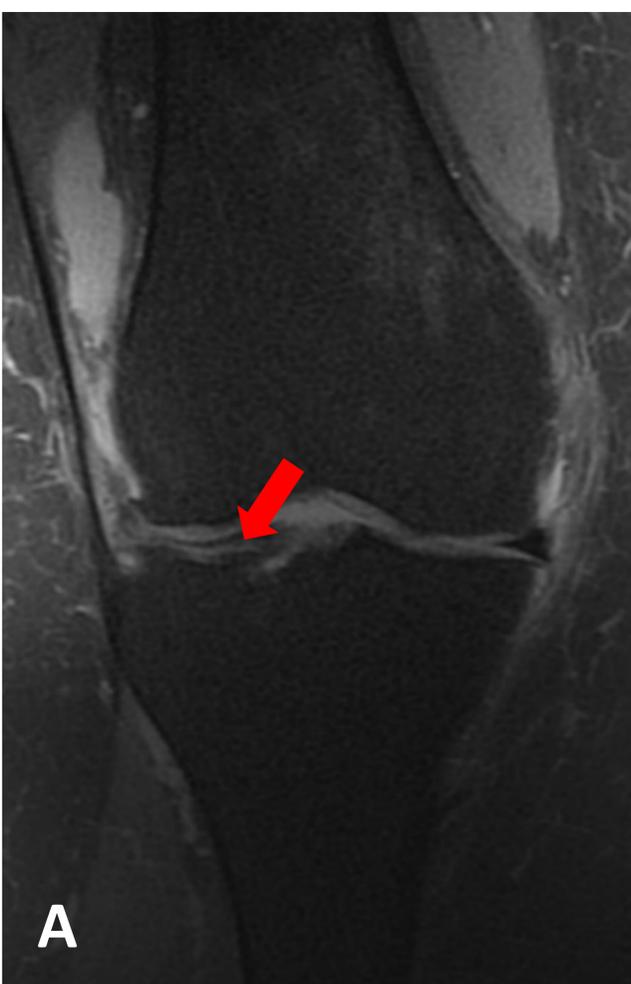
Imágenes **A** y **B** correspondientes a una RM en planos sagital y coronal DP FS, respectivamente. Se aprecia un adelgazamiento y aumento de la intensidad de señal del menisco externo (flechas rojas) con presencia de un fragmento desplazado a la fosa intercondílea (flecha amarilla) compatible con una rotura en asa de cubo.

Tipos de roturas meniscales

ROTURAS EN ASA DE CUBO



Las imágenes A y B correspondientes a una RM coronal y sagital DP FS muestran una rotura en asa de cubo del menisco externo (flecha roja), con fragmento desplazado postero-medialmente y situado sobre la porción libre del cuerno posterior (flecha amarilla).

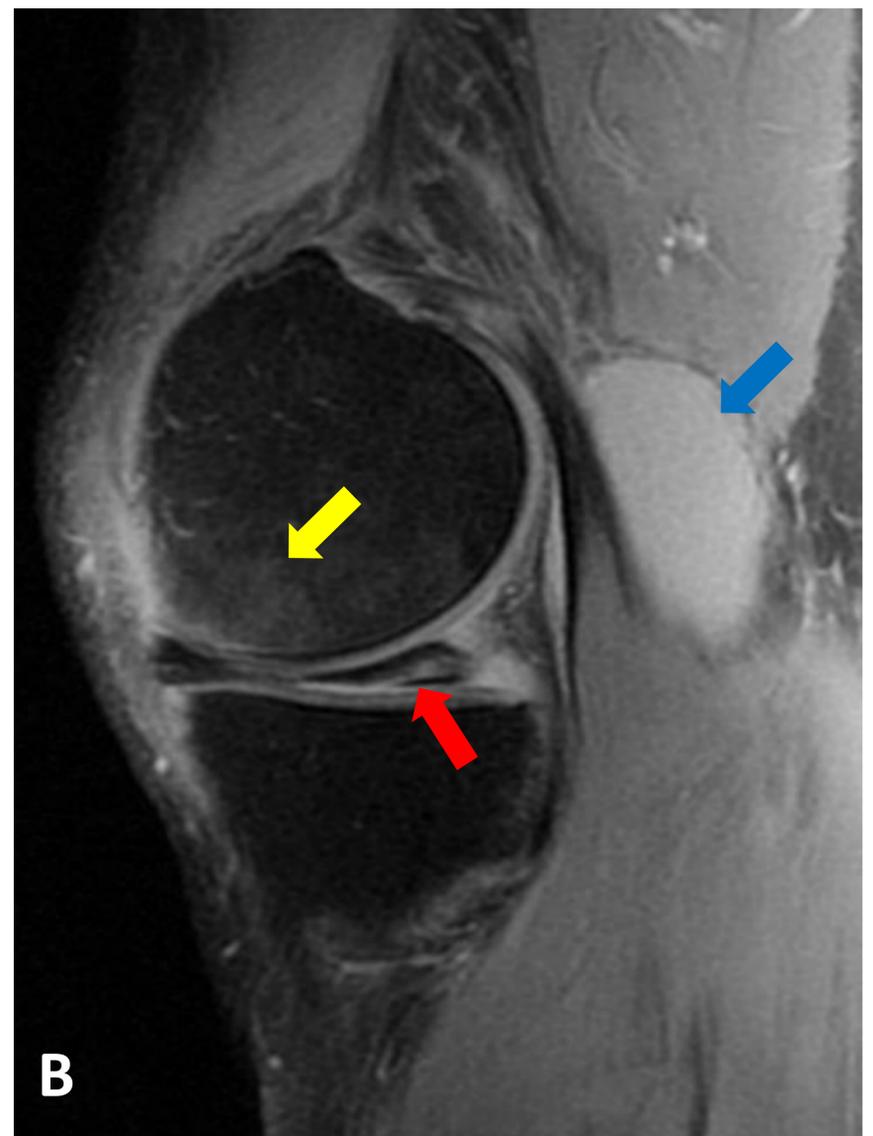
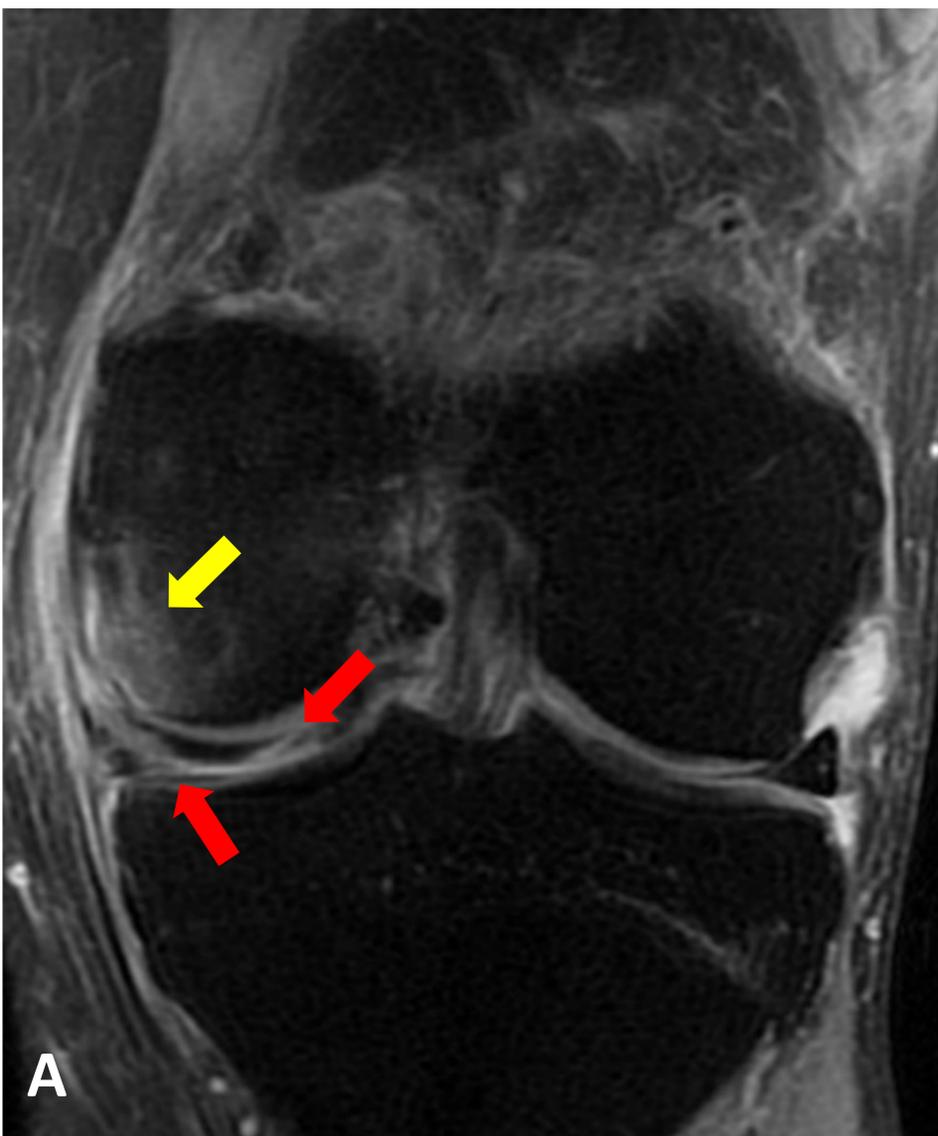


Las imágenes A y B de una RM en plano coronal DP FS evidencian una rotura extensa en asa de cubo (flechas rojas) que cruza todo el menisco externo.

Tipos de roturas meniscales

ROTURAS COMPLEJAS

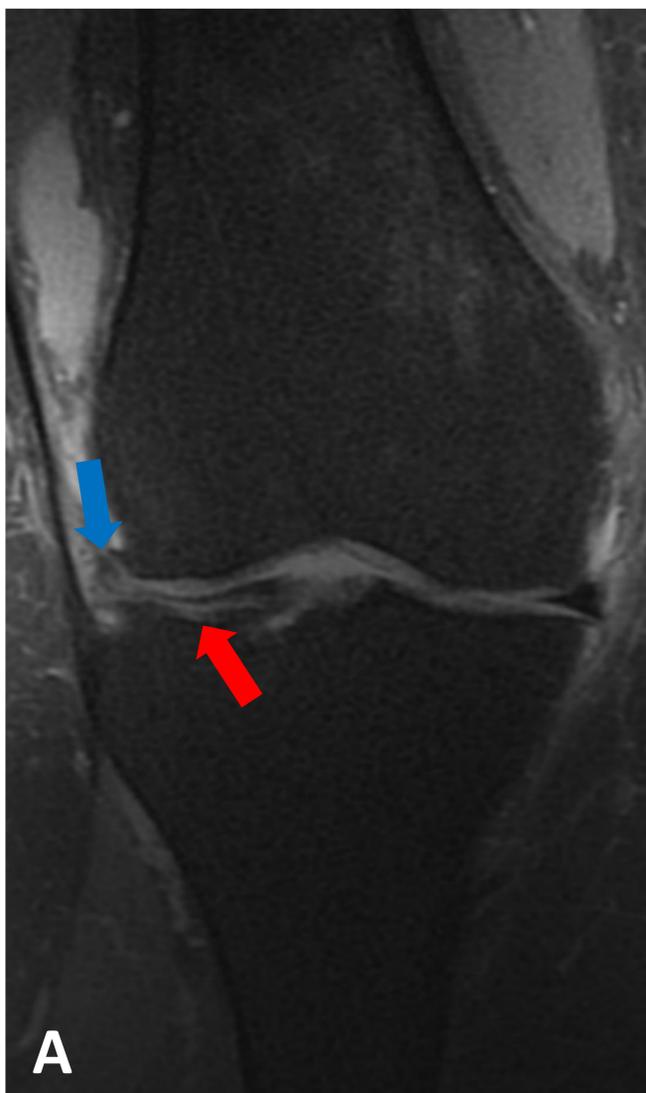
Combinan distintos trazos de rotura en un mismo menisco. Podemos encontrar trazos longitudinales, verticales y radiales asociados en el mismo menisco (al menos dos de ellos).



Los cortes de RM coronal (**Imagen A**) y sagital (**Imagen B**) DP FS de este paciente muestran una rotura compleja del cuerno posterior del menisco interno que combina distintos trazos verticales y horizontales (flechas rojas), con edema óseo del cóndilo femoral medial subyacente (flechas amarillas). Quiste de Baker (flecha azul).

Desgarro menisco-capsular

- Lesión en la inserción capsular del menisco secundaria a un valgo forzado.
- El cuerno posterior del menisco medial es el más frecuentemente afectado.
- Los hallazgos en RM consisten en la presencia de líquido entre el menisco y la cápsula, con una separación (gap) entre ambos de al menos 5mm. El mejor plano para evaluarlo es el sagital.

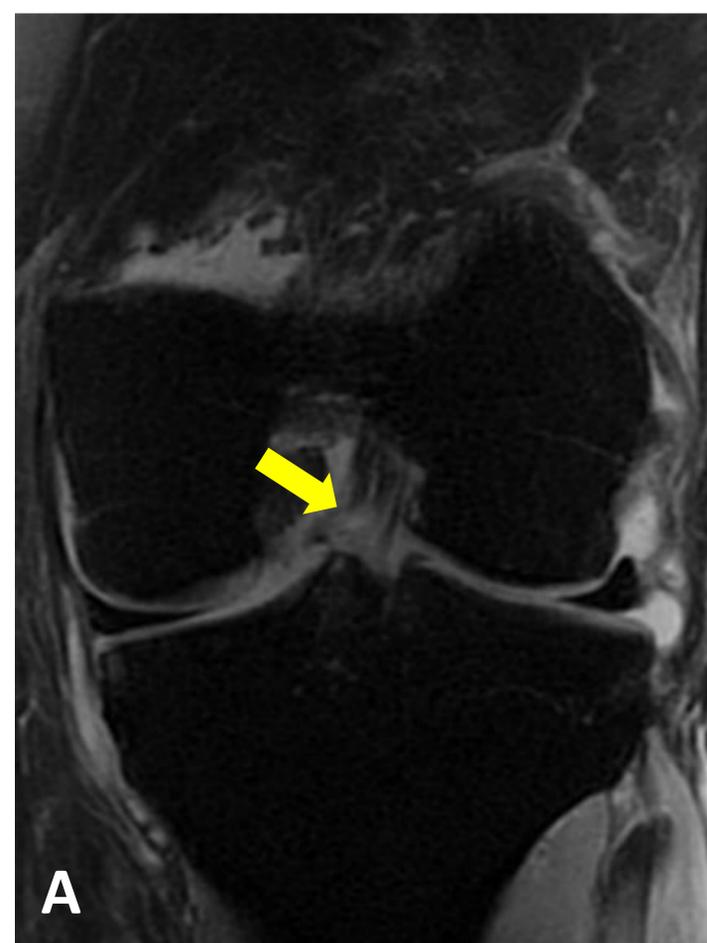


Imágenes de RM coronal (A) y sagital (B) DP FS en las que se observa una rotura compleja del menisco externo (flecha roja) que asocia leve extrusión lateral del cuerno posterior (flecha azul) y un extenso desgarro menisco-capsular, con gap mayor de 5mm (flecha amarilla).

Desgarro menisco-capsular

LESIONES EN RAMPA MENISCAL

- Son un tipo de desgarro menisco-capsular que puede dar lugar a inestabilidad de rodilla.
- El desgarro se produce entre el cuerno posterior del menisco medial y el ligamento menisco-tibial posterior, asociando con frecuencia rotura del LCA.
- Los hallazgos en RM son la presencia de líquido con gap menisco-capsular y la alteración morfológica del cuerno posterior del menisco. La lesión ligamentosa es difícil de visualizar en la mayoría de casos.
- No hay que confundirlas con roturas verticales muy periféricas, aunque pueden asociarse.



Las imágenes de RM coronal (**A**) y sagital (**B**) DP FS pertenecen a un paciente con rotura meniscal bilateral, con trazo vertical en el menisco interno (no mostrada) que asocia desgarro menisco-capsular en rampa (flecha roja) y rotura de la inserción tibial del LCA (flecha amarilla)

Conclusiones

La Resonancia Magnética de la rodilla es el gold standar en el estudio de la patología meniscal y una de las exploraciones más extendidas y realizadas, por lo que como radiólogos es fundamental conocer los distintos tipos de roturas meniscales que podemos encontrarnos y saber identificar las claves diagnósticas de cada tipo de lesión.

Bibliografía

1. Vohra S, Arnold G, Doshi S, Marcantonio D. Normal MR imaging anatomy of the knee. *Magn Reson Imaging Clin N Am*. 2011 Aug;19(3):637-53, ix-x. doi: 10.1016/j.mric.2011.05.012. PMID: 21816336.
2. Mohankumar R, White LM, Naraghi A. Pitfalls and pearls in MRI of the knee. *AJR Am J Roentgenol*. 2014 Sep;203(3):516-30. doi: 10.2214/AJR.14.12969. PMID: 25148154.
3. Nguyen JC, De Smet AA, Graf BK, Rosas HG. MR imaging-based diagnosis and classification of meniscal tears. *Radiographics*. 2014 Jul-Aug;34(4):981-99. doi: 10.1148/rg.344125202. PMID: 25019436.
4. Taneja AK, Miranda FC, Rosemberg LA, Santos DCB. Meniscal ramp lesions: an illustrated review. *Insights Imaging*. 2021 Sep 25;12(1):134. doi: 10.1186/s13244-021-01080-9. PMID: 34564751.
5. Vande Berg BC, Poilvache P, Duchateau F, Lecouvet FE, Dubuc JE, Maldague B, Malghem J. Lesions of the menisci of the knee: value of MR imaging criteria for recognition of unstable lesions. *AJR Am J Roentgenol*. 2001 Mar;176(3):771-6. doi: 10.2214/ajr.176.3.1760771. PMID: 11222224.