

Lesiones del LCA en Niños y Adolescentes: ¿Qué Debe Saber el Radiólogo?

Lucía Lara Huéscar, Raquel Sanz de Lucas, Irene Navas Fernández-Silgado, Alejandro Díaz Moreno, Elisa Aguirre Pascual, David Coca Robinot, Miguel Rasero Ponferrada, Carmen Gallego Herrero

Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid

¿Qué encontraremos en este póster?

Objetivo docente

- Hallazgos radiológicos de las lesiones LCA en niños y adolescentes.
- Particularidades del LCA en pacientes esqueléticamente inmaduros.
- Signos indirectos y lesiones asociadas.

Revisión del tema

- LCA pediátrico normal
- ↑ deporte, ↑ lesiones LCA
- Mecanismo de lesión (pivot shift)
- Patrones de rotura según la edad
 - (niños) Esqueleto inmaduro → avulsión espina tibial
 - (adolescentes) Esqueleto maduro → lesión ligamentaria
- Resonancia magnética
 - Signos directos
 - Signos indirectos
 - Lesiones asociadas

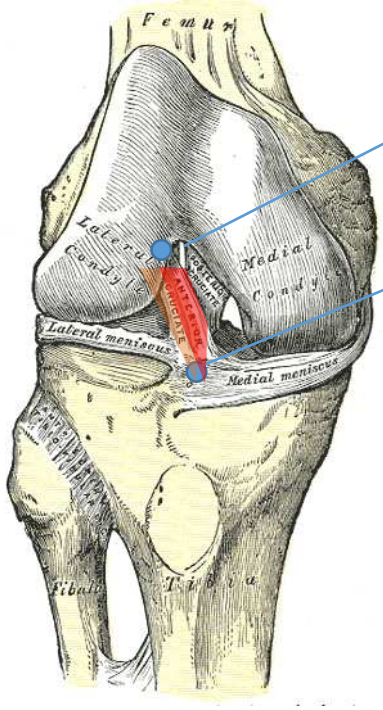


Conclusiones

La RM es la técnica de elección para evaluar el ligamento y detectar lesiones asociadas, importantes para la adecuada planificación quirúrgica.

Anatomía del LCA. Consideraciones pediátricas

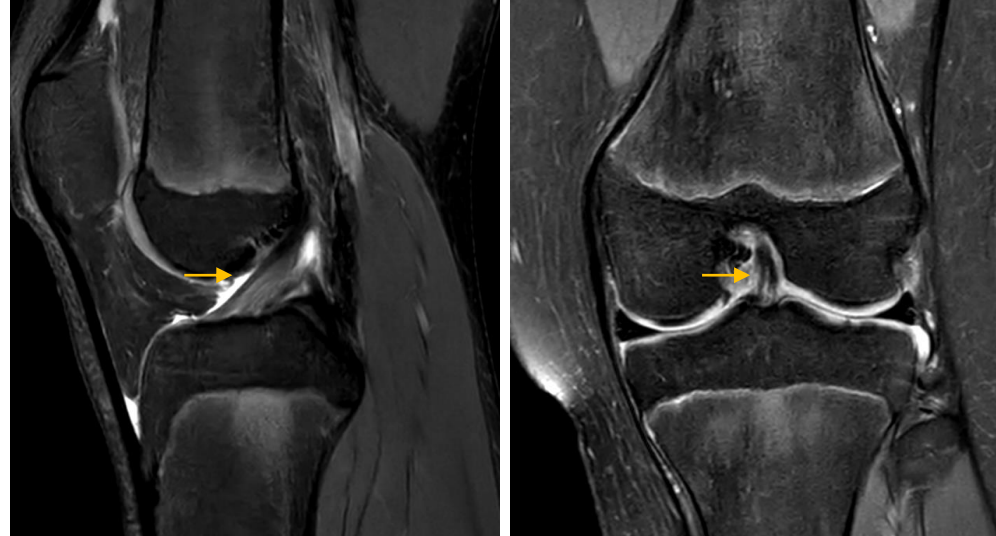
El LCA



- se origina en la cara medial del cóndilo femoral lateral
- se inserta en la eminencia intercondílea anterior de la tibia.
- está formado por dos bandas:
 - Anteromedial (rojo)
 - Posterolateral (naranja)

- Función principal: limitar la traslación anterior de la tibia y la rotación interna.

IMAGEN NORMAL



- Señal baja o intermedia
- Continuidad de fibras en todos los planos
- Localización paralela a la línea intercondílea



En niños las epífisis son más débiles que los ligamentos -> fracturas por avulsión



Lesión del LCA. Mecanismo lesional



Hay un aumento en la incidencia de roturas del LCA en población pediátrica, relacionado con la creciente intensidad y especialización deportiva desde edades tempranas.

Las lesiones del **LCA** suelen ocurrir **sin contacto directo**.

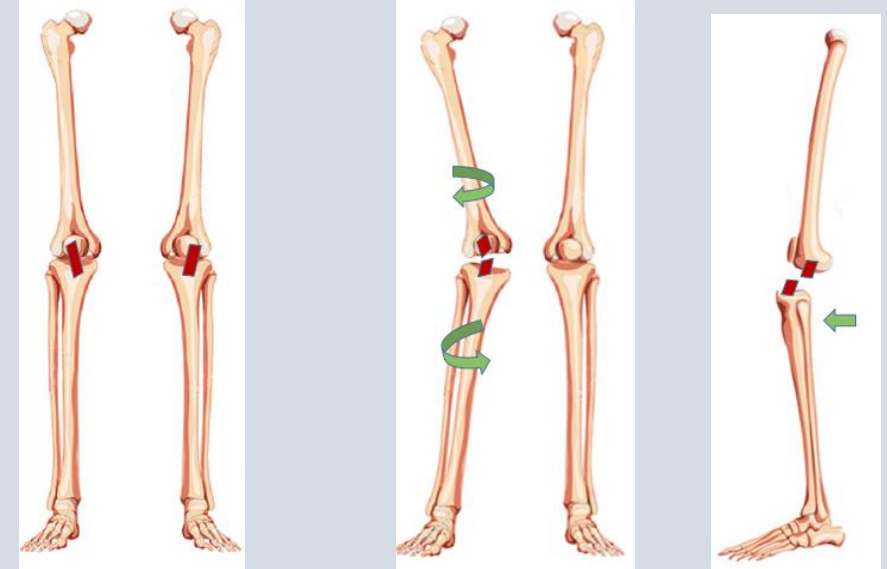
Mecanismos: desaceleraciones, cambios bruscos de dirección, **giros con el pie fijo/pivot shift** (+ +), hiperextensión o valgo forzado de la rodilla.

Deportes frecuentes:

- fútbol
- baloncesto
- Esquí

PIVOT SHIFT

El cuerpo gira mientras el pie está apoyado firmemente, forzando valgo de rodilla, rotación interna y desplazamiento anterior de la tibia.





Niños (fisis abiertas)

Esqueleto inmaduro; epífisis más débiles que ligamentos.

Patrón más frecuente de lesión del LCA: **avulsión de la eminencia tibial**.

-En RX: fragmento óseo desplazado en la eminencia tibial.

Clasificación de Meyers
& McKeeverg

- En RM: valorar el grado de desplazamiento, la integridad del LCA y las lesiones asociadas



Adolescentes (fisis cerradas)

Maduración esquelética; epífisis más fuertes que ligamentos.

Patrón de **lesión ligamentosa**, similar al adulto.

- En RX: descartar fracturas óseas

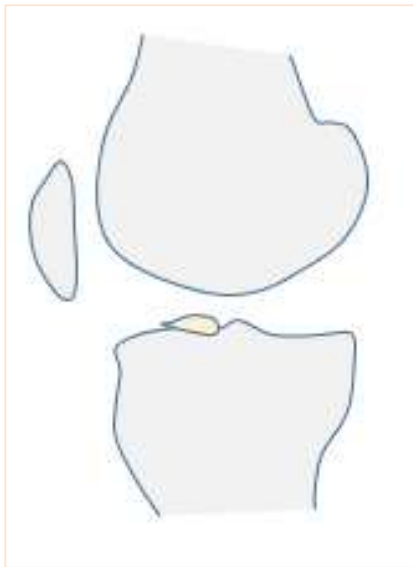
- En RM: valorar la rotura ligamentaria* y las lesiones asociadas.

*Signos directos de lesión LCA:

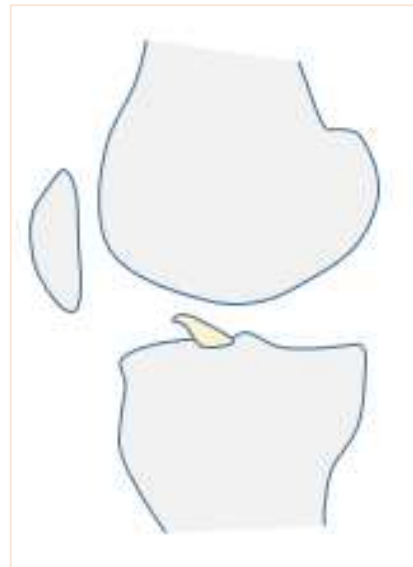
discontinuidad de ligamento, aumento de señal en T2, orientación anómala o no visualización del LCA.

Avulsión de la espina tibial

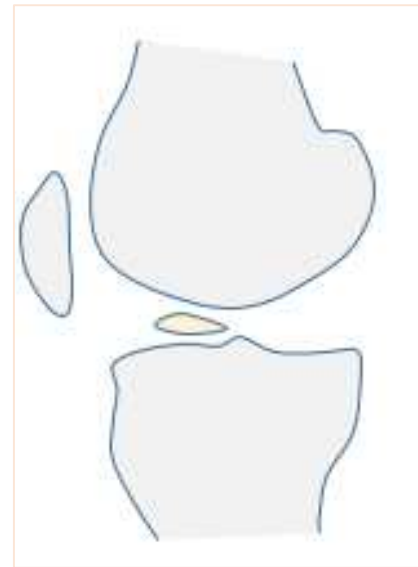
Clasificación de Meyers & McKeeverg



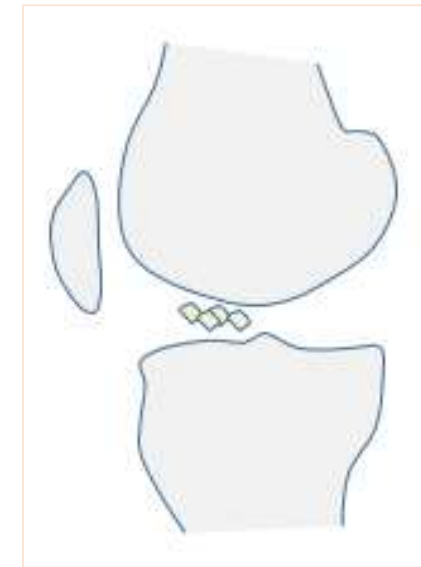
Tipo 1
Sin desplazamiento



Tipo 2
Desplazamiento parcial



Tipo 3
Desplazamiento total

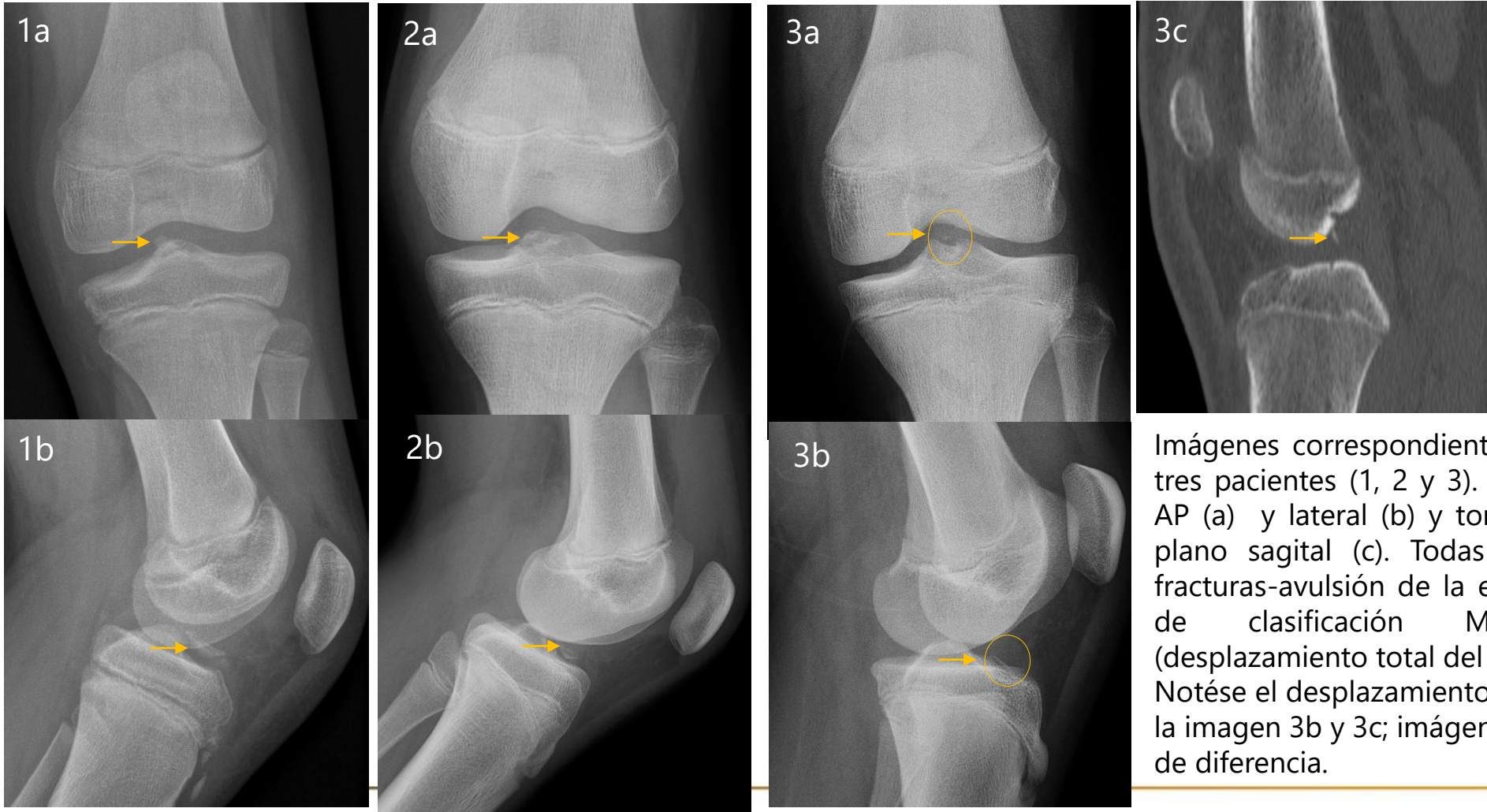


Tipo 4
Con conminución

Tratamiento conservador

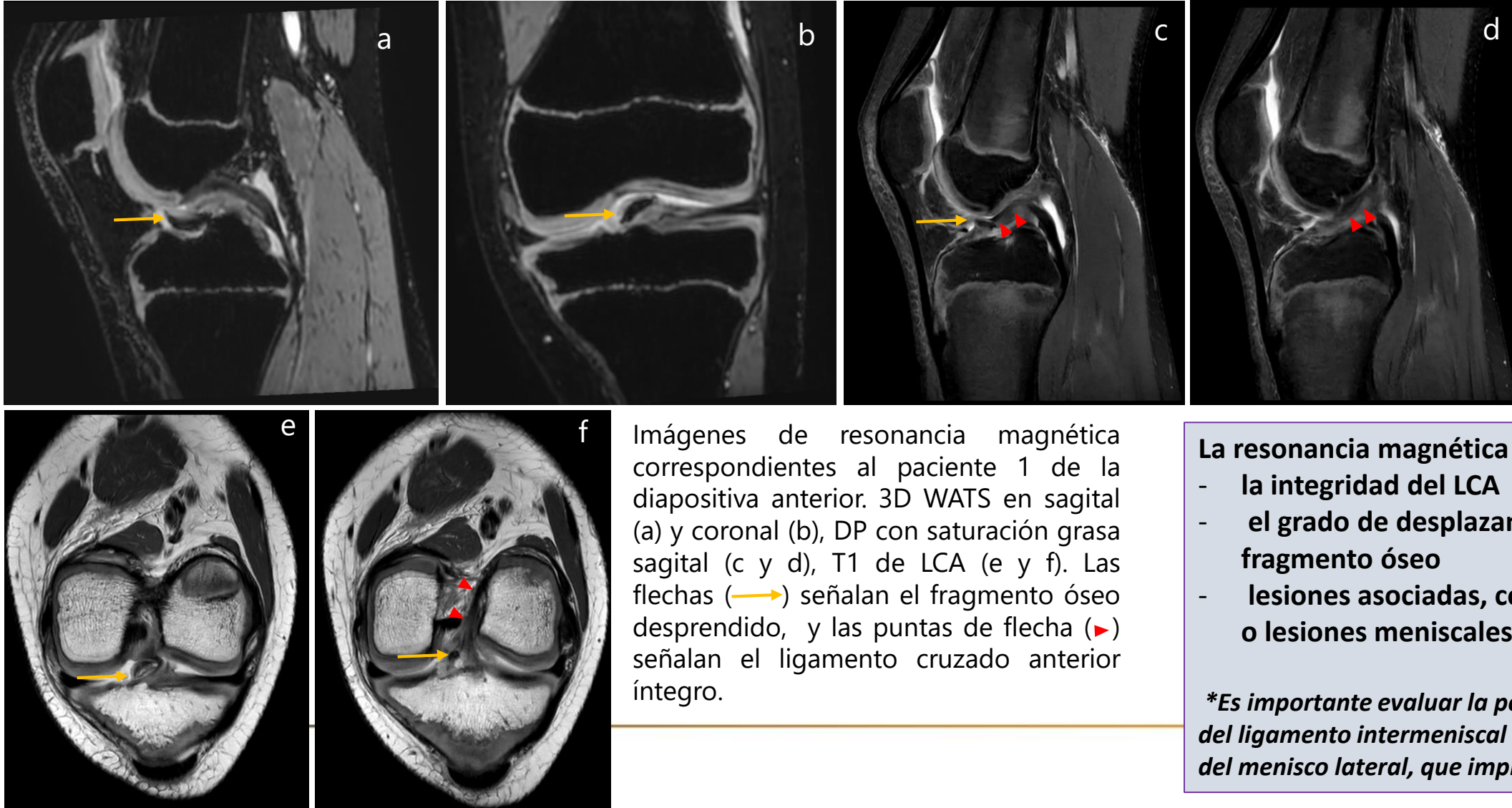
Tratamiento quirúrgico

Avulsión de la espina tibial



Imágenes correspondientes a la rodilla izquierda de tres pacientes (1, 2 y 3). Radiografías en proyección AP (a) y lateral (b) y tomografía computarizada en plano sagital (c). Todas representan ejemplos de fracturas-avulsión de la espina tibial anterior, tipo 3 de clasificación Meyers & McKeeverg (desplazamiento total del fragmento óseo). Notése el desplazamiento del fragmento óseo entre la imagen 3b y 3c; imágenes obtenidas con un mes de diferencia.

Avulsión de la espina tibial



Imágenes de resonancia magnética correspondientes al paciente 1 de la diapositiva anterior. 3D WATS en sagital (a) y coronal (b), DP con saturación grasa sagital (c y d), T1 de LCA (e y f). Las flechas (→) señalan el fragmento óseo desprendido, y las puntas de flecha (▶) señalan el ligamento cruzado anterior íntegro.

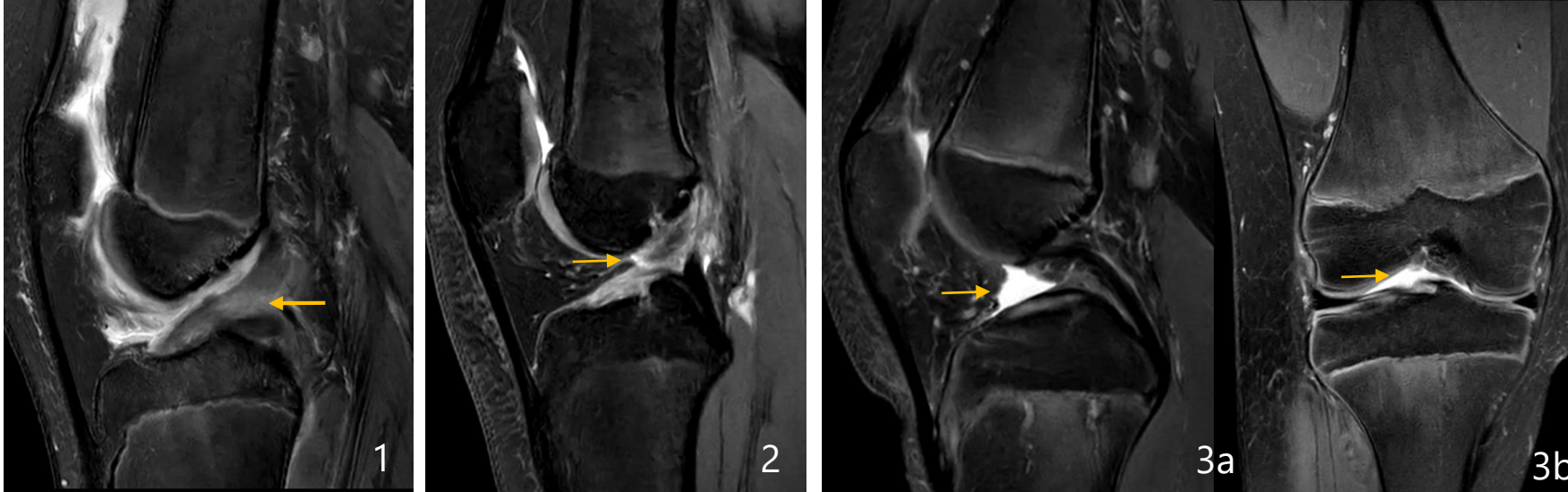
La resonancia magnética permite valorar:

- la integridad del LCA
- el grado de desplazamiento del fragmento óseo
- lesiones asociadas, como contusiones o lesiones meniscales*.

**Es importante evaluar la posible interposición del ligamento intermeniscal o el cuerno anterior del menisco lateral, que impiden la reducción.*



Lesión ligamentosa del LCA



Imágenes de resonancia magnética de rodilla correspondientes a tres pacientes con rotura del ligamento cruzado anterior. Imágenes DP con saturación grasa en el plano sagital (1, 2 y 3a) y en plano coronal (3b).

1. Rotura parcial de alto grado; aumento de señal y discontinuidad en >50% de las fibras.
2. Rotura completa; aumento de señal y discontinuidad completa del ligamento en tercio medio.
3. Rotura completa; ausencia de visualización del ligamento.

Ocurre en **adolescentes**, similar al adulto.

Signos directos de lesión LCA:

- discontinuidad de ligamento (al menos en 2 planos)
- aumento de señal en T2
- orientación anómala
- no visualización del LCA.

La rotura puede ser **completa o parcial** (de alto grado si >50% de las fibras afectadas, medio 10-50% y bajo o 10%)

Puede localizarse en tercio medio (80%), inserción femoral (7%) o inserción tibial (3%)

Lesión ligamentosa del LCA

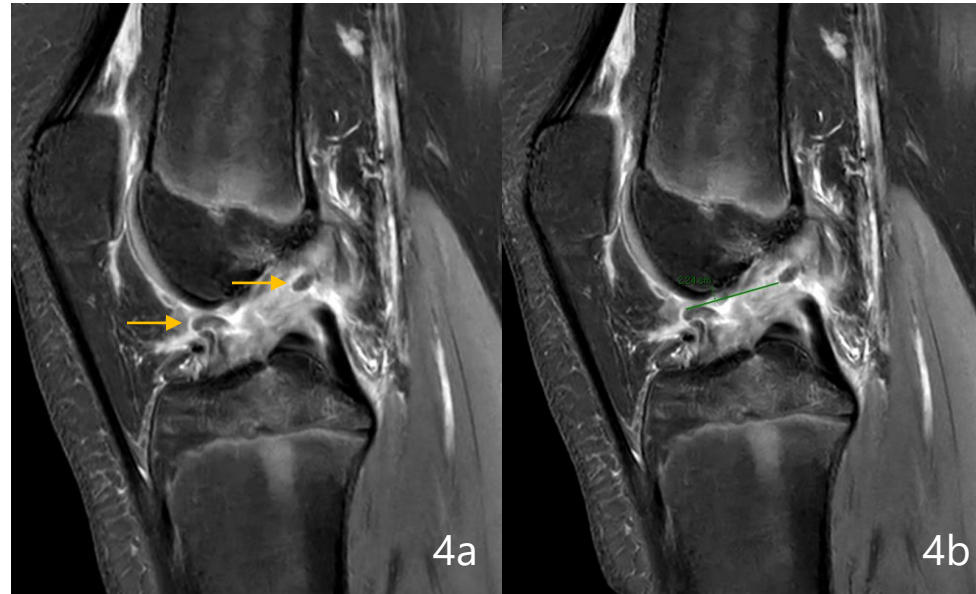


Imagen de resonancia magnética de rodilla de otro paciente con rotura completa del ligamento cruzado anterior. Obsérvese la retracción de sus cabos (flechas →), que se encuentran separados a una distancia de unos 2cm.

Signos indirectos en RM

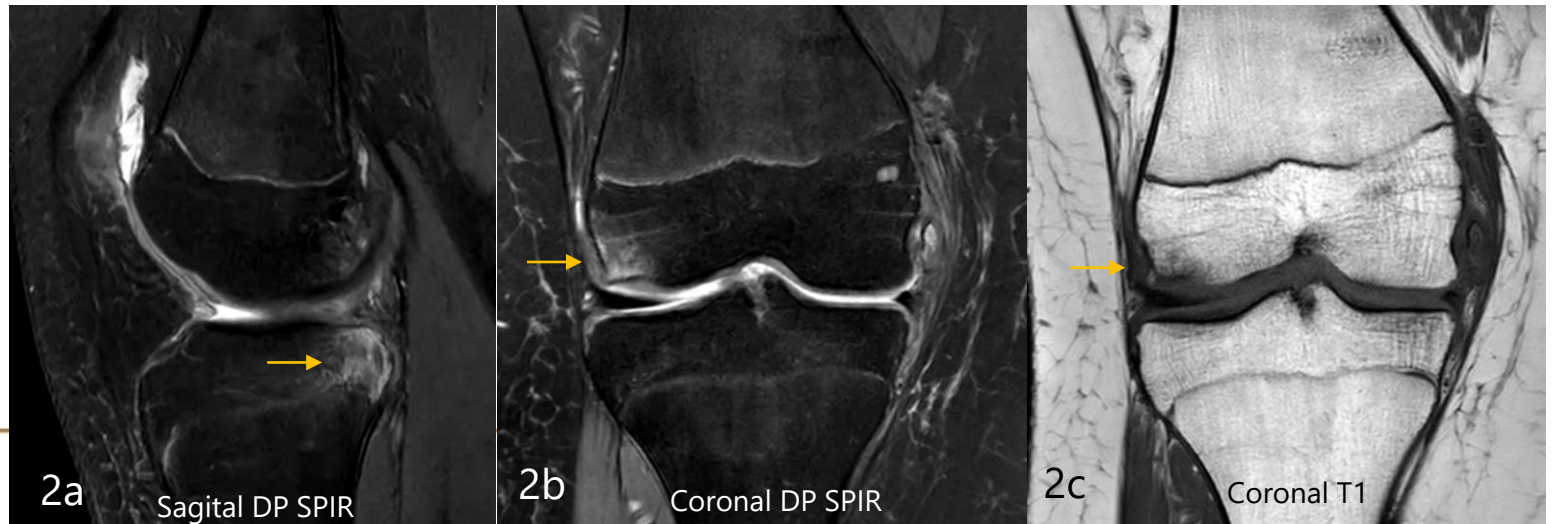
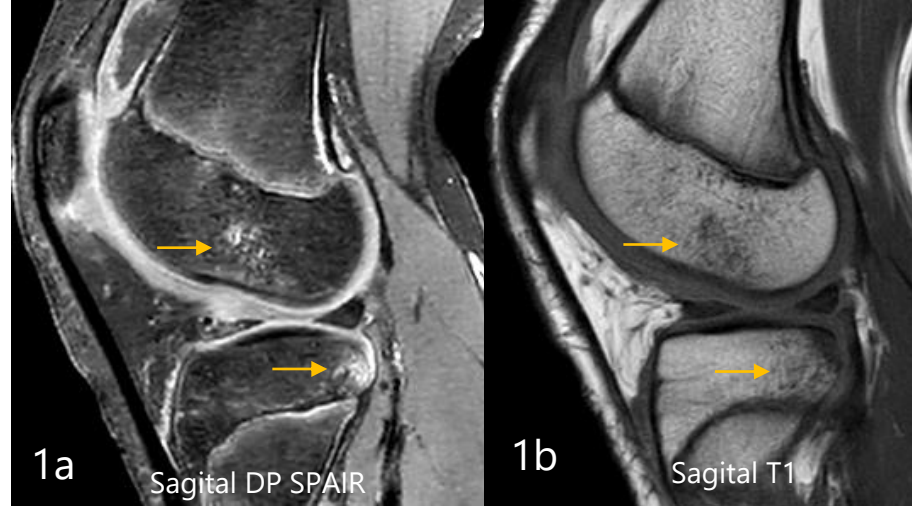
Facilita el diagnóstico cuando el ligamento no se visualiza claramente.

Principales signos:

- **Edema óseo en compartimento lateral** →cóndilo femoral lateral y en meseta tibial posterior externa.
- **Traslación anterior de la tibia** →desplazamiento >5mm respecto al fémur
- **Asta posterior del menisco descubierta**
- **Verticalización o bucle del LCP**
- **Fractura de Segond**
- **Derrame articular**



Reflejan el mecanismo de pivot-shift



Imágenes de resonancia magnética de rodilla con **edema óseo** en el compartimento lateral, señalado con flechas (→).

1a y 1b corresponden a un paciente con fractura-avulsión de la espina tibial anterior.

2a, 2b y 2c corresponden a un paciente con rotura completa del LCA. En este caso se observa un pequeña fractura- hundimiento en el cóndilo femoral externo.

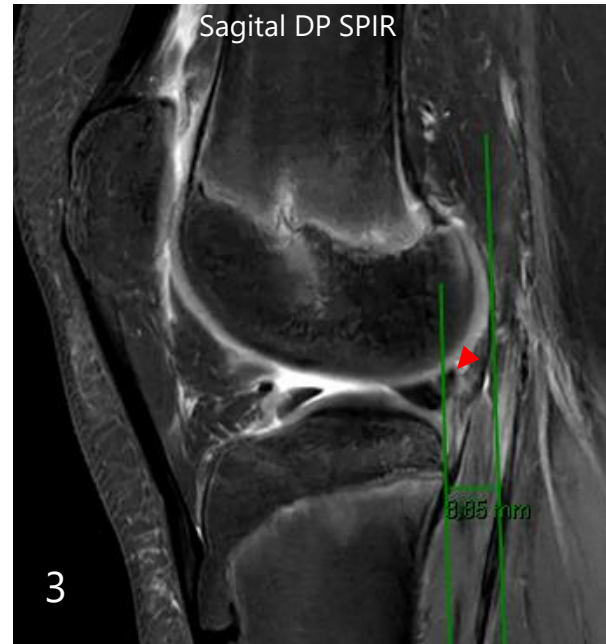
Signos indirectos en RM

Principales signos:

- **Edema óseo en compartimento lateral** →cóndilo femoral lateral y en meseta tibial posterior externa.
- **Traslación anterior de la tibia** →desplazamiento >5mm respecto al femúr
- **Asta posterior del menisco descubierta**
- **Verticalización o bucle del LCP**
- **Fractura de Segond**
- **Derrame articular**



Reflejan el mecanismo de pivot-shift



3. Ejemplo de **desplazamiento anterior de la tibia**. Distancia entre dos líneas paralelas: una que pasa por la esquina más posterior de la meseta tibial y otra por el margen más posterior del cóndilo femoral externo. Si >5mm indica rotura. También se observa el **cuerno posterior del menisco externo descubierta** (punta de flecha ◀)



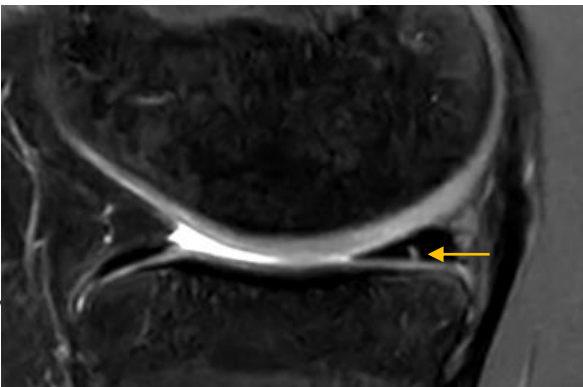
4. Ejemplo de **verticalización del LCP**, señalado con flecha (↖).
En ambos casos hay **derrame articular**.

Lesiones asociadas en RM

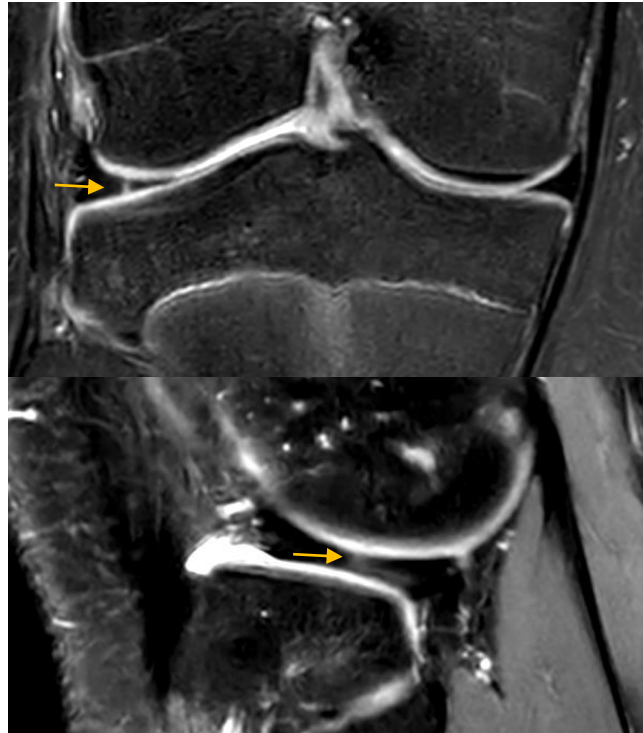
Las lesiones del LCA se asocian con frecuencia a lesiones intraarticulares adicionales, que pueden condicionar el tratamiento y el pronóstico.

Las **más frecuentes** son:

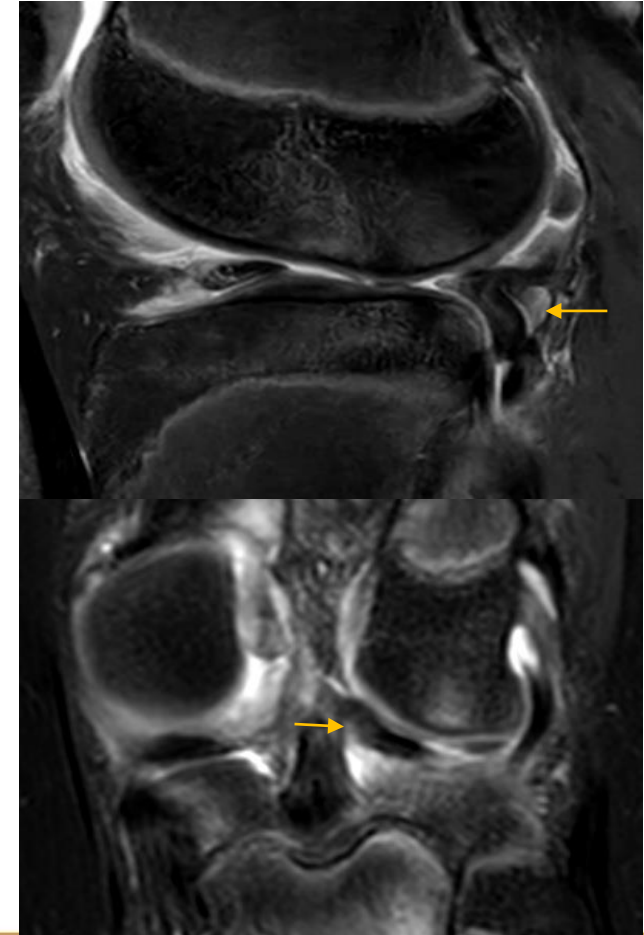
- Lesiones meniscales, especialmente del menisco lateral.
- Lesiones del ligamento colateral medial
- Contusiones óseas
- Lesiones condrales /osteocondrales
- Lesiones de los complejos posterolateral o posteromedial



Rotura parcial menisco interno



Rotura radial del menisco externo



Rotura en asa de cubo del menisco externo
(menisco discoide)

Lesiones asociadas en RM

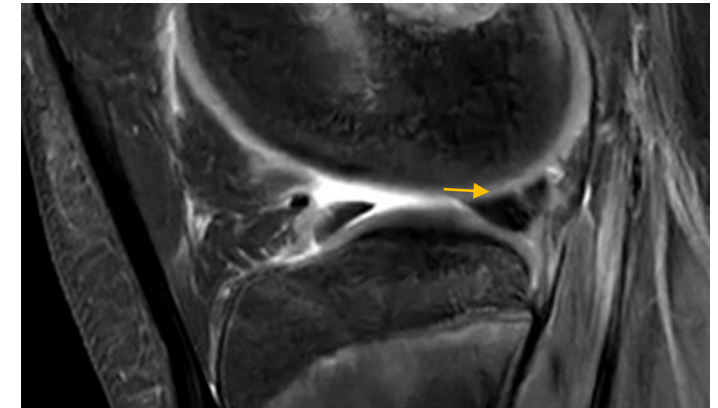
Las lesiones del LCA se asocian con frecuencia a lesiones intraarticulares adicionales, que pueden condicionar el tratamiento y el pronóstico.

Las **más frecuentes** son:

- Lesiones meniscales, especialmente del menisco lateral.
- Lesiones del ligamento colateral medial
- Contusiones óseas
- Lesiones condrales /osteocondrales
- Lesiones de los complejos posterolateral o posteromedial



Lesión del ligamento colateral medial



Lesión de la inserción meniscocapsular del cuerno posterior del menisco interno (lesión en "rampa").

Conclusiones

- Las lesiones del LCA en población pediátrica presentan **patrones diferentes según la madurez esquelética**.
- La **avulsión de la eminencia tibial** es más frecuente en niños con fisis abiertas.
- En adolescentes predomina la **rotura ligamentosa similar al adulto**.
- La **RM es la técnica de elección** para evaluar el ligamento y detectar lesiones asociadas, importantes para la adecuada planificación quirúrgica.

Referencias

1. Poutre AJ, Meyers AB. Imaging the pediatric anterior cruciate ligament: not little adults. *Pediatr Radiol* [Internet]. 2023;53(8):1587–99. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00247-023-05608-7>
 2. Jaremko JL, Guenther ZD, Jans LBO, Macmahon PJ. Spectrum of injuries associated with paediatric ACL tears: an MRI pictorial review. *Insights Imaging* [Internet]. 2013;4(3):273–85. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s13244-013-0250-z>
 3. Duart J, Rigamonti L, Bigoni M, Kocher MS. Pediatric anterior cruciate ligament tears and associated lesions: Epidemiology, diagnostic process, and imaging. *J Child Orthop* [Internet]. 2023;17(1):4–11. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/18632521231153277>
 4. Lee K, Siegel MJ, Lau DM, Hildebolt CF, Matava MJ. Anterior cruciate ligament tears: MR imaging-based diagnosis in a pediatric population. *Radiology* [Internet]. 1999;213(3):697–704. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1148/radiology.213.3.r99dc26697>
-