

Resonancia de Rodilla: una propuesta de sistemática de lectura.

Tipo: Presentación Electrónica Educativa

Autores: **Jose María Bondia Gracia**, Jose Miguel Madrid Pérez, Paula García Barquin, Andrés Valenti Azcarte

Objetivos Docentes

Establecer y describir un patrón sistemático y eficaz en la lectura de la RM de rodilla. Con ocasión de cada uno de los pasos de la sistemática de lectura se describen los aspectos semiológicos principales sobre la interpretación de los hallazgos en esta prueba de imagen.

Revisión del tema

La RM de rodilla es una de las técnicas de imagen que más se realizan en el campo de la patología osteomuscular siendo a la vez una prueba de mucha utilidad diagnóstica.

La rodilla es una articulación compuesta de múltiples estructuras, cada una de ellas con diferente disposición en el espacio. Por este motivo la lectura de la RM de rodilla se hace más eficaz cuando las estructuras son analizadas una por una, más que si realizamos una lectura de manera global.

La sistemática de lectura que proponemos es:

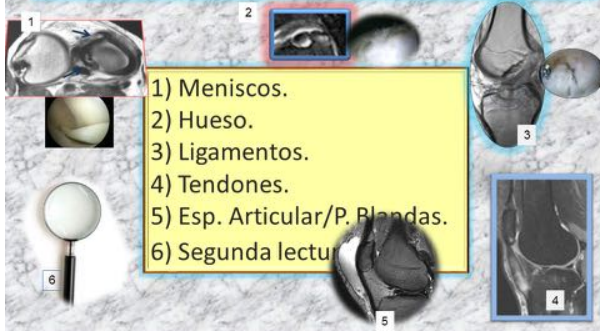
- 1) Menisco.
- 2) Hueso y cartílago.
- 3) Ligamentos.
- 4) Tendones.
- 5) Espacio articular y partes blandas periarticulares.
- 6) Segunda mirada.

La razón de esta sistemática se explica en nuestro trabajo educativo.

También se describen en cada uno de estos pasos en qué plano se evalúa cada una de estas estructuras.Cuál es su plano principal y cuál es su plano complementario.

Todos estos aspectos se describen con ejemplos concretos en cada una de las secciones.

RM de Rodilla: una propuesta de sistemática de lectura.



- 1) Meniscos.
- 2) Hueso.
- 3) Ligamentos.
- 4) Tendones.
- 5) Esp. Articular/P. Blandas.
- 6) Segunda lectura.

Objetivos

- La RM de rodilla es una de las pruebas de imágenes que más se solicitan en la patología de musculoesquelético.
- Inespecificidad de la clínica: sintomatología parecida puede corresponder con patología distinta. Esto hace necesario una visualización completa de todas las estructuras de la rodilla o al menos las más importantes para que no se nos escape lo que es patológico.
- La rodilla es una articulación con múltiples estructuras a valorar y cada una de ellas con distintas direcciones: Es más útil una sistemática valorando elementos anatómicos mas que ir por las distintos planos y secuencias.

Objetivos

- La RM de rodilla es una de las pruebas de imágenes que más se solicitan en la patología de musculoesquelético.
- Inespecificidad de la clínica: sintomatología parecida puede corresponder con patología distinta. Esto hace necesario una visualización completa de todas las estructuras de la rodilla o al menos las más importantes para que no se nos escape lo que es patológico.
- La rodilla es una articulación con múltiples estructuras a valorar y cada una de ellas con distintas direcciones: Es más útil una sistemática valorando elementos anatómicos mas que ir por las distintos planos y secuencias.

Sistemática de Lectura

- Nuestra sistemática en la lectura de la RM de rodilla se puede resumir en esta lista:
 1. Menisco
 2. Hueso
 3. Ligamentos
 4. Tendones
 5. Espacio articular y partes blandas
 6. Segunda lectura.

Valoración tridimensional

Para la adecuada valoración de cada estructuras es necesario al menos 2 planos.

1) Un plano principal

Donde la estructura se ve de manera completa (suele ser el plano donde la estructura se ve en su plano longitudinal)

2) Un plano complementario

En otra dirección, que suele ser donde se ve la estructura en su eje trasverso.

Para estructuras oblicuas (como es el caso del LCA) es necesario la valoración en los tres planos.

Tener puntos de referencia

Sobretudo para externo e interno

Peroné:

El peroné es una estructura fácil de localizar tanto en los planos coronal como sagital y es una referencia muy buena de que lado es externo e interno.

En axial: Vasto interno

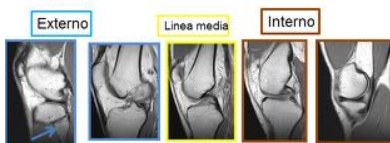
En los cortes axiales en ocasiones no se llega a visualizar el peroné. En este caso nos puede servir como referencia el Vasto interno o cualquier otra estructura con la que estemos familiarizados.

Tener puntos de referencia

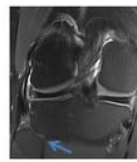
Externo e interno

Peroné:

El peroné es una estructura fácil de localizar tanto en los planos coronal como sagital y es una referencia muy buena de que lado es externo e interno.



En esta serie sagital de rodilla, sé que los cortes que corresponden al lado externo son los más a la izquierda porque veo el peroné (flecha azul). Los cortes de la derecha correspondería al lado interno.



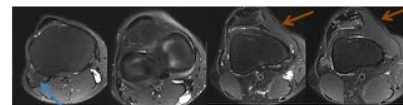
En este imagen coronal, sé que el lado externo es el de la izquierda porque ahí veo el peroné (flecha azul).

Tener puntos de referencia

Externo e interno.

En axial: Vasto interno

En los cortes axiales en ocasiones no se llega a visualizar el peroné. En este caso nos puede servir como referencia el Vasto interno o cualquier otra estructura con la que estemos familiarizados.



Al igual que en los otros planos el peroné nos sirve para saber donde se sitúa el lado externo (flecha azul). Pero en ocasiones en la adquisición axial no se llega lo suficientemente bajo para ver el peroné.

En este caso puede ser de utilidad identificar el vasto interno (flecha marrón) que nos indicaría el lado interno. (*Se pueden identificar otras estructuras, pero en mi opinión el vasto interno es el más fácil de identificar).

Secuencias

Cada estructura va a ser mejor valorada con un tipo de secuencia.

Intentar incluir en el protocolo de exploración estas secuencias.

Menisco: Densidad Protónica (DP).

Hueso: STIR o T2 con saturación grasa ¡¡Para el edema óseo!!

Cartilago:

Secuencias intermedia entre DP y t2 (Una DP con TE alto) con supresión grasa/
Secuencia 3D

Ligamentos y tendones:

DP o Secuencias intermedia entre DP y t2 con supresión grasa.



MENISCUS



• **Estructuras de protección articular.**

Patología muy prevalente y en las que muchas veces se puede tratar de manera eficaz:
Por tanto es muy rentable su valoración adecuada * Esos uno de los motivos por lo que empezamos mi sistemática de resonancia de rodilla con los meniscos.

• **Fibricartilago:** Baja señal en t1 y t2.

• **Trasversales y finos:** Esto hace que en principio el plano axial sea el peor para su valoración porque se ven afectados mucho por el efecto de volumen parcial.
(No obstante con respecto a esta afirmación hay matizaciones importantes en las que incidiremos)

• **Forma de semiluna/bicóncava**
(Determina su morfología en los distintos planos del espacio)

***¿Por qué son los meniscos el primer paso en la RM de rodilla?**

- 1) Importancia y prevalencia de la patología meniscal.
- 2) La morfología del menisco hace que una adecuada valoración requiera cierta concentración. En el principio de la exploración es cuando se está menos cansado y por tanto donde hay más posibilidad de concentración.

Planos de evaluación

• **Principal: Sagital**

(Si sólo usáramos una proyección ésta sería la que más roturas es capaz de ver).

• **Complementaria: Coronal**

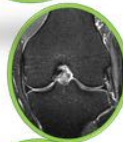
• **Axial:** En principio poco útil (Afectado por el volumen parcial).

*Pero puede ser muy útil:

-Da visualización en conjunto del menisco.

(especialmente importante en la roturas radiales y en asa de cubo)

-Desarrollo de secuencias 3d: pueden hacer de esta proyección un gran herramienta.



Meniscos/Sagital



• **Forma de pajarita**

Si usamos cortes de 5-4mm: se ve en 2 o 3 cortes :

Menos de 2 cortes puede indicar que falta menisco. (buscar asa de cubo, cuerpo libre o antecedentes de cirugía)

Más de 3 corte puede indicar menisco discoidal.

• **Saber cual es externo o interno.**

Peroné y morfología de meniscos.

• **No hay menisco en línea media**

Si se ve menisco puede ser un signo de asa de cubo.

• **Valorar cartilago y el hueso subcondral** (Esto es aplicable también a la coronal)

A la vez que valoro el menisco es bueno fijarse como está el cartilago y si hay edema óseo subcondral.

Para prever como va a ir la cirugía de reparación del menisco es importante saber si hay o no una afectación del cartilago subyacente.



• **Saber externo-interno**

1) **La referencia del peroné nos indica el lado externo:**

Ver en la imagen número 1 como se ve el peroné, esto nos indica que ese lado es el externo.

2) **La Morfología del menisco:**

Mientras que el externo los cuernos anterior y posterior son iguales (ver imagen 1) el menisco interno tiene el cuerno posterior más ancho (ver imagen 8 y 9)

3) **La presencia de la rótula:**

Los cortes en los que se ve la rótula suelen ser los que corresponden al menisco externo, fijarse que en los cortes que corresponde al menisco interno (6-9) no se ve la rótula.

• **No hay menisco en línea media**

Como se ve en el corte 5, no se ve estructura meniscal: Si la hubiera sería un signo de una rotura en "asa de cubo".

Meniscos/Sagital

Imagen típica de rotura meniscal

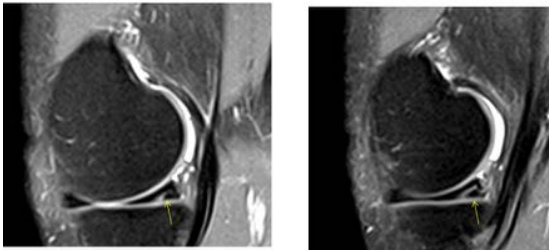


Fig. 14: Imagen de una rotura de menisco interno en la proyección sagital.

Es la típica imagen de rotura con conexión a la superficie articular en al menos dos cortes (flechas amarillas).

Muchas de las roturas meniscales se van a ver en sagital por eso es el plano principal para valorar los meniscos.

Meniscos/Sagital



No hay menisco en línea media

La presencia de menisco en línea media puede indicar una rotura en asa de cubo.

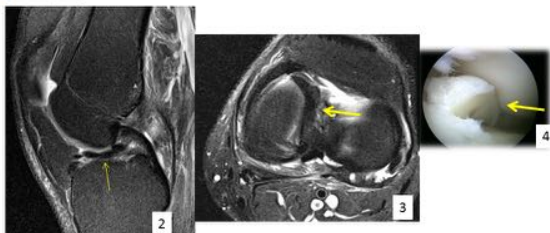


Fig. 15

En gente sana no se tiene que ver menisco en línea media; ver la imagen de la izquierda (imagen 1) correspondiente a un corte sagital en línea media (región intercondilea) en una rodilla normal.

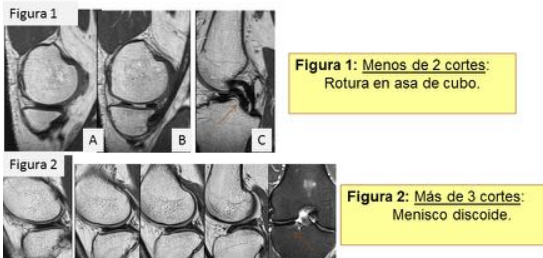
-La imagen 2 también corresponde a un corte sagital en línea media (área intercondilea) . Se observa una estructura de aspecto meniscal (flecha amarilla) que indica la presencia de una rotura en asa de cubo.

En el corte axial (imagen 3) se aprecia el desplazamiento del asa de cubo (flecha amarilla) hacia el área intercondilea.

- En la imagen 4 se muestra la imagen artroscópica en del asa de cubo desplazada a la región intercondilea.

Meniscos/Sagital

- Forma de pajarita
2 o 3 cortes si usamos cortes de 5 -4mm:
Menos de 2 cortes: puede indicar que falta menisco.
(Buscar asa de cubo, cuerpo libre o antecedentes de cirugía)
Más de 3 corte: puede indicar menisco discooidal.



[Fig. 16](#)

Figura 1: Menos de 2 cortes: Falta menisco.

En este paciente vemos sólo la forma de pajarita en 1 corte (ver imágenes A y B). Esto nos indica que falta un trozo de menisco. En este caso era por un asa de cubo que se puede apreciar en el cortes sagital de la zona intercondilea (ver imagen C) donde se ve un fragmento meniscal (flecha roja).

Figura 2: Más de 3 cortes: Menisco discooidal

Fijense en este caso como el menisco externo se ve en al menos 4 cortes. Esto corresponde con un menisco discooidal que se puede apreciar también en el plano coronal donde el menisco se prolonga hasta la zona intercondilea (flecha marrón).

Meniscos/Sagital-Coronal:

Evaluación del cartílago y el hueso subcondral

A la vez que valoro el menisco es bueno fijarse como está el cartílago y el hueso subcondral:

1) Cartílago:

Para prever como va a ir la cirugía de reparación del menisco es importantes saber si hay o no una afectación del cartílago subyacente. Este cartílago es más fácil de valorar cuando valoro los meniscos dado que va junto a ellos.

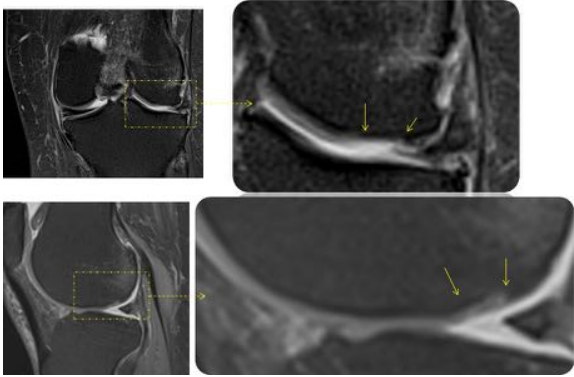
2) Edema óseo subcondral:

Es un signo que nos puede indicar lesión condral. A veces la presencia de edema puede ser de ayuda para diagnosticar una rotura meniscal.

Todo esto es también aplicable al plano coronal:

De hecho quizá el plano coronal sea la mejor para valorar este aspecto.

Meniscos/Sagital-Coronal: Evaluar el cartílago

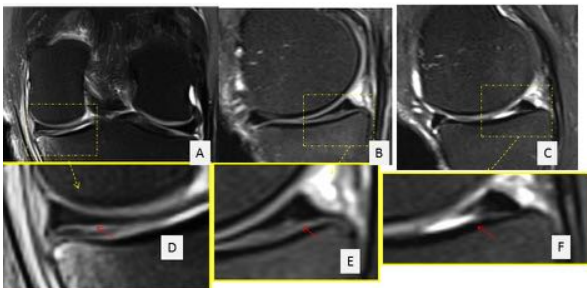


[Fig. 18](#)

En este paciente se ve una rotura del menisco externo con alteración morfológica de su borde libre (ver imagen coronal).

Además en esa zona se observa una zona de alteración de la intensidad de señal del cartílago adyacente que corresponden con las zonas que señalan las flechas amarillas. Estas correspondían a zonas de condropatía.

Meniscos/Sagital-Coronal: Edema subcondral



[Fig. 19](#)

En este paciente lo que era evidente a simple vista era el edema óseo que había en la meseta tibial (Imagen A).

Este nos puso en alerta para que con un poco más de atención pudiéramos ver la rotura horizontal de la parte inferior del menisco (Ver flechas rojas de ampliaciones, imágenes D, E y F).

Meniscos/Sagital-Coronal: Edema subcondral

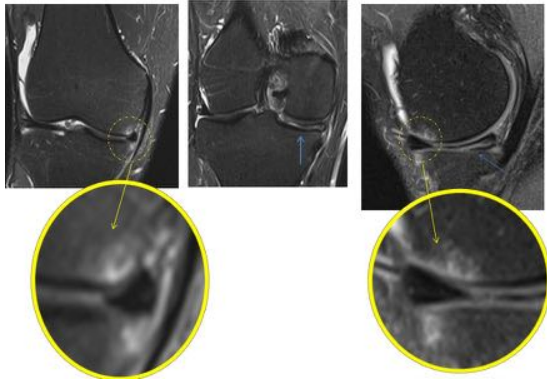


Fig. 20

Paciente con rotura horizontal probablemente de origen degenerativo (flechas azules). Además cercano a esta rotura se ve un edema subcondral (círculos amarillos) que podría ser reactivos a la rotura o ser indicativo de condropatía (Dado que no se encuentran exactamente en el sitio de la rotura).

Meniscos/Coronal

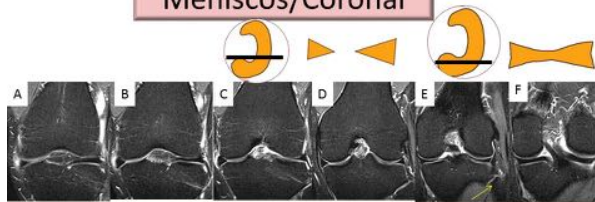
- Ayuda a comprobar lo visto en sagital.
- Puede ver pequeñas roturas (sobretodo verticales) no visibles o difíciles de ver en sagital.
- Complementa el criterio de rotura de la conexión en dos imágenes (Two-Slice-Touch Rule) *De Smet AJR 2012.

Valorar las inserciones meniscales que no se suelen ver tan bien en sagital.

Zona lateral

Fijarse en gotieras por si existe un "flap" meniscal.
Menisco Interno: Unión meniscocapsular.

Meniscos/Coronal



En la figura E identificamos el perone (Flecha amarilla) por lo que sabemos que es la parte externa.

Forma: La forma en la que veamos el menisco va a depender de donde estemos.

En la parte más anterior y posterior va a tener forma de rectángulo (ver imágenes E y F y el esquema de correlación situado arriba).

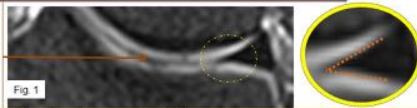
En zona media va tener forma del triángulo. (ver imágenes C y D y el esquema de correlación situado arriba)

El vértice de este triángulo es el borde libre.

Meniscos/Coronal: Borde libre

Borde libre normal

Debe de acabar en forma de pico, si no es así esto puede indicar una rotura.



Fijarse en esta imagen ampliada del menisco como el borde libre acaba como en forma de vértice o pico

Borde libre alterado

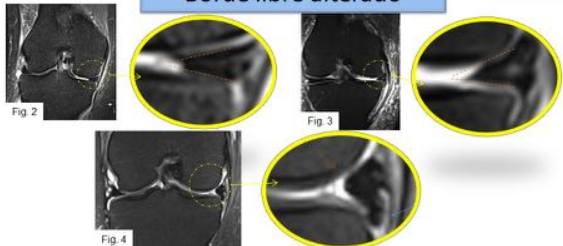


Fig. 23

Figura 1: Borde normal: Acaba en forma de pico.

Figuras 2 y 3: Bordes libres alterados

En estos dos casos con roturas en el borde libre del menisco interno. Se puede apreciar que la morfología del menisco en coronal pierde su vértice en pico.

Compárese este hecho con la imagen 1 con el borde libre normal.

Figure 4: Flap meniscal.

En esta imagen vemos una alteración del borde libre del menisco interno (flecha marrón en la ampliación): Esto lo que indica es la falta de menisco en este sitio. Este menisco que faltaba se había migrado a la gotiera lateral inferior (flecha azul).

Meniscos/Coronal

Puede ver pequeñas roturas (sobretudo verticales) no visibles o difíciles de ver en sagital.

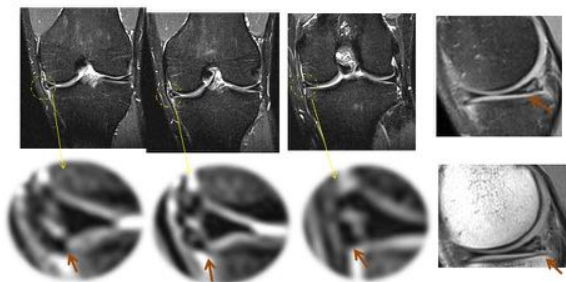


Fig. 24

En el plano coronal se observa una rotura periférica vertical (ver círculos amarillos y su ampliación) que se extiende por toda la longitud del menisco y contacta con la superficie articular inferior (Flechas marrones).

En el plano sagital no se ve la rotura, sólo se ve una zona de degeneración mixoide (Flechas marrones).

Meniscos/Coronal

Puede ver pequeñas roturas (sobretudo verticales) no visibles o difíciles de ver en sagital.

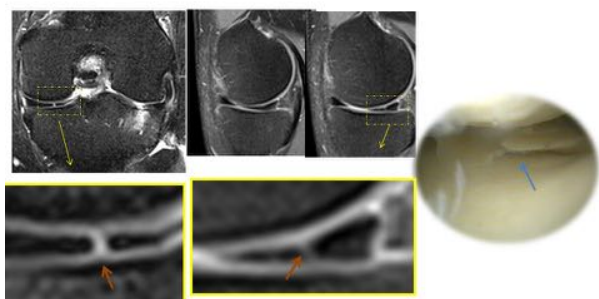


Fig. 25

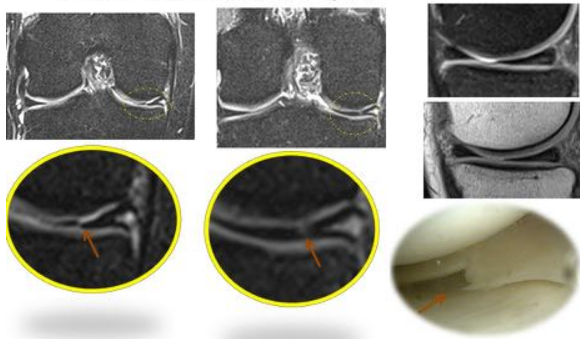
En este caso el paciente tiene una rotura vertical del cuerno posterior del menisco interno que se ve muy bien en el plano coronal. (Ver flecha marrón de la ampliación).

En el plano sagital el menisco se puede considerar como normal sin signos claros de rotura. Únicamente de manera retrospectiva fijándose en la zona que corresponde a la rotura en el plano sagital se intuye una leve alteración (Ver flecha marrón de la ampliación).

La artroscopia confirmó la presencia de esta rotura (flecha azul de la imagen la derecha).

Meniscos/Coronal

Puede ver pequeñas roturas (sobre todo verticales) no visibles o difíciles de ver en sagital.



[Fig. 26](#)

En el plano coronal se ve una rotura vertical visible en dos cortes. Ver círculos amarillos y flechas marrones en la ampliación.

En la proyección sagital no se ve nada.

La artroscopia confirmó la rotura vertical radial del cuerno posterior (flecha marrón).

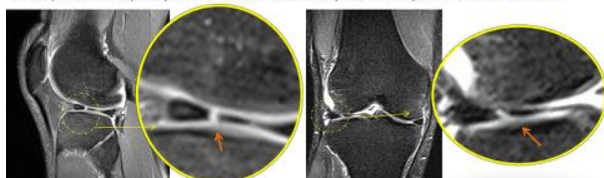
Meniscos/Coronal

Complementa el criterio de rotura de la conexión en dos imágenes. (Two-Slice-Touch Rule)

Las investigaciones primero sugirieron en 1993 [5] y luego han confirmado en 2006 [6] y 2009 [9] que la conexión de zonas de degeneración mixoide en el menisco con la superficie articular en una sola imagen de RM, tenía la probabilidad del 18-55% de corresponder con una rotura del menisco correlacionándolo con la artroscopia.

En contraste si la conexión con la superficie articular era en **dos imágenes** la probabilidad era cercana al 100% y por tanto corresponde con un criterio para diagnosticar una rotura del menisco. [5, 6]. Esta observación es llamada en la literatura con el término de "**two-slice-touch rule**" [6].

Esta regla vale tanto para dos imágenes consecutivas en un mismo plano o una imagen en la misma zona en dos planos. Este aspecto puede ser un valor añadido del plano coronal para la detección de rotura.



[Fig. 27](#)

Este caso es un buen ejemplo para este concepto.

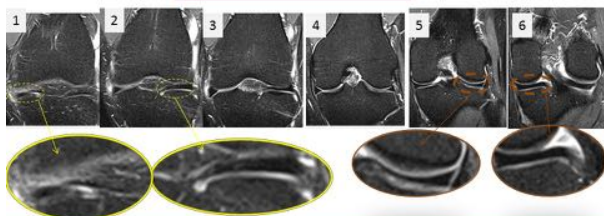
En el plano sagital se ve una línea de alteración de señal intrameniscal que contacta con la superficie articular en un solo corte.

En el plano coronal vemos que esa zona lineal de alteración de la intensidad de señal también contacta con la superficie articular en un corte. Por tanto el plano coronal en este caso sirve para confirmar que esta lesión cumple los criterios de los dos cortes para considerarla como rotura.

Si hubiéramos tenido en cuenta sólo el plano sagital la regla de los dos cortes no se hubiera cumplido.

Meniscos/Coronal

Inserciones meniscales



Las roturas en esta zona se suelen ver con claridad sólo en este plano (dado que en el plano sagital y axial muchas veces se ven parcialmente)

A pesar de que se suelen ver en el plano coronal:
¡¡Es una zona ciega donde se nos escapan roturas!!

*Por tanto es una zona donde hay que poner una especial atención para fijarse en la lectura de la RMN de rodilla, porque es un sitio donde habitualmente no nos solemos fijar.

Fig. 28

En esta serie de imágenes en coronal se señalan las inserciones anteriores (imágenes 1 y 2) con círculos amarillos y las inserciones posteriores (imágenes 5 y 6) con círculos marrones.

Meniscos/Coronal: Rotura en la inserción meniscal

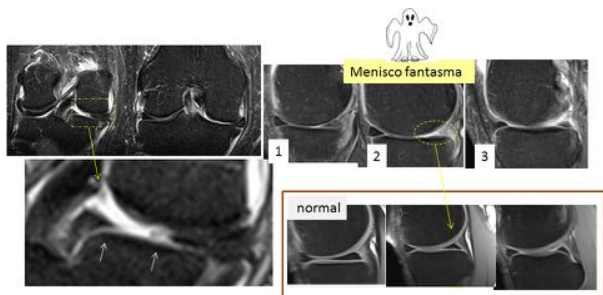
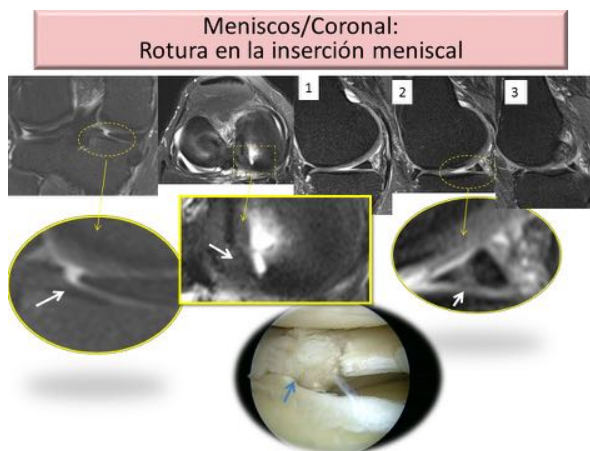


Fig. 29

En el plano coronal se ve claramente una rotura de la inserción meniscal (ver cuadrado amarillo y ampliación). En un corte coronal anterior, se puede apreciar una extrusión meniscal muy significativa. Esta extrusión meniscal está generada por la rotura en la raíz del menisco que es el anclaje del menisco. Por esto este tipo de roturas en las raíces muchas veces son inestables. Este es un motivo por lo que el diagnóstico de este tipo de roturas es importante.

En el plano sagital también se puede diagnosticar esta rotura, por el llamado signo del “menisco fantasma”. En los cortes sucesivos primero vemos menisco (imagen 1) pero en la zona de la rotura (imagen 2) el menisco desaparece, y en el corte siguiente (imagen 3) se vuelve a ver. (Para entenderlo mejor se han puesto imágenes de una rodilla normal debajo de estos).

Aunque se vea en sagital, esta rotura es mucho más evidente en el plano coronal y además apreciamos mucho mejor la extensión, la morfología y la localización de la rotura.



[Fig. 30](#)

En el plano coronal se observa una rotura vertical en la zona de la raíz meniscal (ver zona del círculo amarillo y flecha blanca de la aplicación).

Con los hallazgos del plano coronal se puede objetivar en el plano axial esta rotura (ver zona del círculo amarillo y flecha blanca de la aplicación).

En el plano sagital (imágenes 1 a 3) no se observa de manera clara esta rotura. Solo en la imagen 2 (que corresponde al corte de la rotura) se observa una zona de alteración de la intensidad de señal.

La artroscopia confirmó la presencia de la rotura (flecha azul).

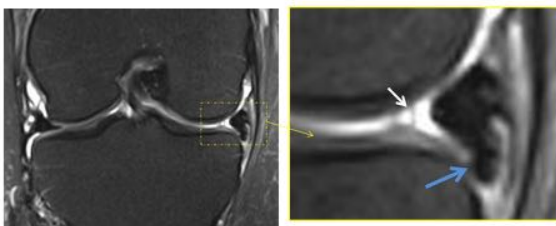
Meniscos/Coronal

Zona lateral: Poner atención a las gotieras.

En algunas roturas se puede desplazar un **componente de "flap"** hacia las gotieras:

Estas roturas son **inestables** y por tanto es importante reconocerlas y describirlas.

Además está es un área **difícil de explorar con artroscopia**.



[Fig. 31](#)

En esta imagen vemos alterado el menisco (ver la ampliación a la derecha).

Por un lado el borde libre del menisco interno está truncado, lo que indica la presencia de una rotura (flecha blanca).

Pero otro detalle que no se nos puede pasar por alto es que existe un "flap" secundario a la rotura que está desplazado a la gotiera lateral inferior (flecha azul).

Este es un hallazgo que el cirujano puede tener dificultad en ver si previo a la cirugía no lo conoce. Por eso la importancia de transmitir esta información.

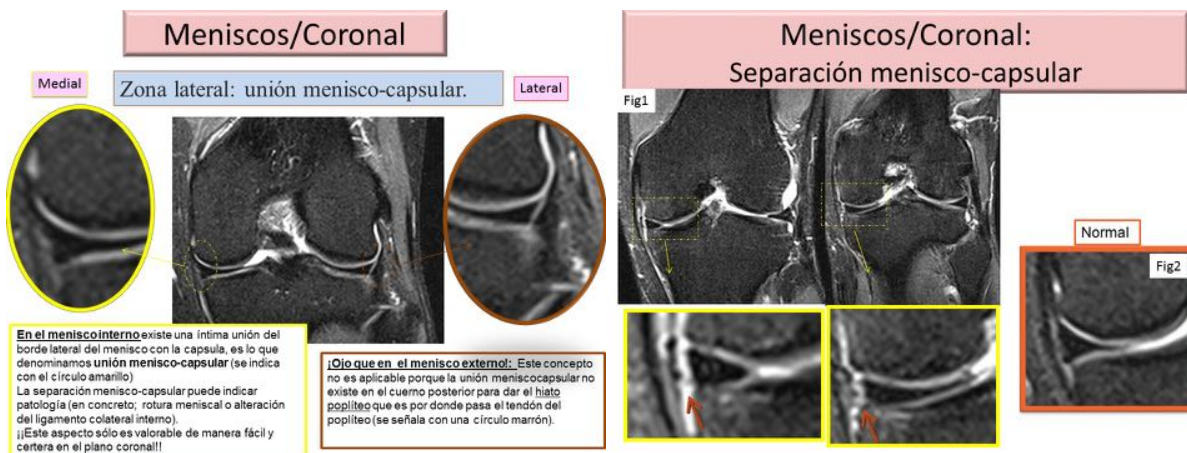


Fig. 33

Separación menisco-capsular:

En el caso de la figura 1 el hallazgo clave es valorar la zona de la unión menisco capsular interna en el plano coronal. En concreto fijense en la separación menisco-capsular (flechas naranjas en las imágenes ampliadas). Para ver mejor este hallazgo, compárese con la imagen de la figura 2, donde la separación meniscocapsular es normal.

Esta separación menisco capsular en este caso indicaba la presencia de una rotura vertical longitudinal de localización muy periférica.

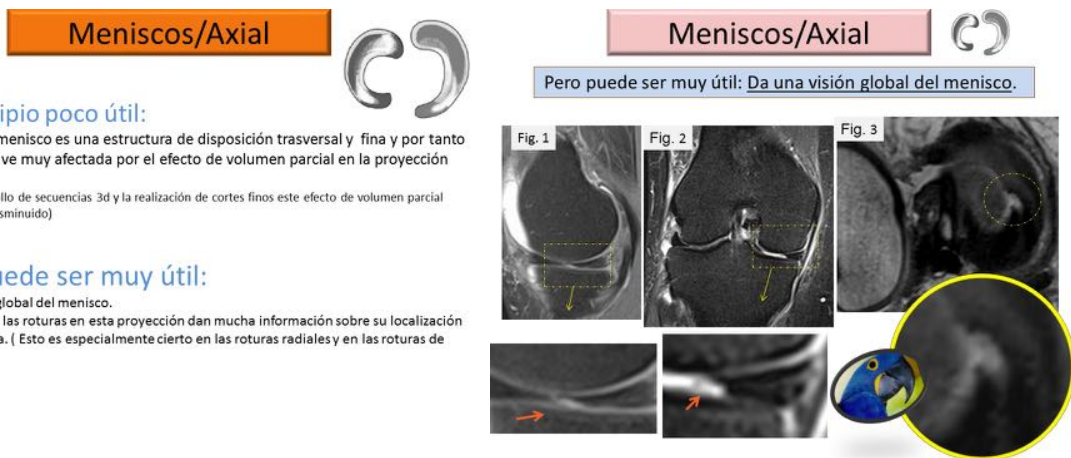


Fig. 35

En este caso tanto en el plano sagital (Figura 1) como en el coronal (Figura 2) podemos ver que hay una rotura por la alteración morfológica en el borde libre del menisco (Mirar las flechas naranjas en la ampliación).

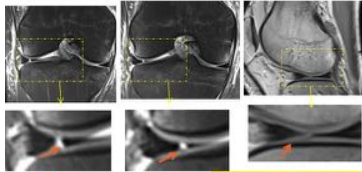
Pero es en el plano axial* (ver imagen 3 y su ampliación) donde podemos apreciar como es la morfología de la rotura (una rotura radial oblicua o en “pico de loro” donde se origina (en el borde libre en la transición del cuerno posterior y el cuerpo) y que tamaño tiene. Esta es la imagen más parecida a lo que va a ver el cirujano en la artroscopia.

(*) Esta imagen axial en concreto se trata de una reconstrucción de una secuencia 3d con cortes finos que disminuye el efecto de volumen parcial que tienen las secuencias axiales estándar.

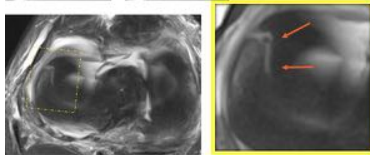
Meniscos/Axial



Pero puede ser muy útil: Da una visión global del menisco.



En la RM de este paciente podemos ver la rotura vertical con los planos coronal y sagital. (ver flechas naranjas de ampliación)

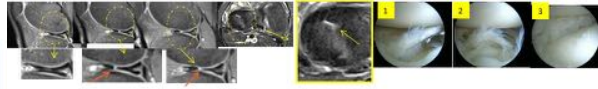


Pero es en el plano axial donde nos hacemos cargo de la morfológica y dirección de esta rotura (ver flechas naranjas de la ampliación).

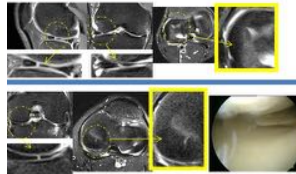
Meniscos/Axial



Pero puede ser muy útil: Da una visión global del menisco.



En este otro caso podemos ver una rotura vertical en el plano sagital (ver flechas en la ampliación). Pero es en la Imagen axial (aunque no sea de muy buena calidad) donde apreciamos mejor la morfología y dirección de esta rotura (ver flecha amarilla de la ampliación)
En el estudio artroscópico se confirmó está rotura, que se regularizo (imagen 3).



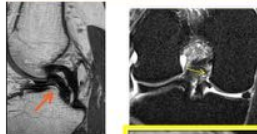
Estos son otros dos casos en que también se puede apreciar una rotura en los planos sagital y coronal.

Pero, otra vez más, es en el plano axial donde nos hacemos cargo mejor de la rotura

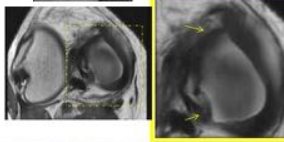
Meniscos/Axial



Pero puede ser muy útil: Ver mejor el "asa de cubo".



En esta RM se pueden apreciar signos claros de una rotura en "asa de cubo".
En el plano sagital se observa menisco en línea media (flecha naranja) y en coronal una estructura hipointensa en la región intercondilea que está de sobra (flecha amarilla).



Pero es en la imagen axial* donde apreciamos mejor el "asa de cubo" en su conjunto (flechas amarillas de la ampliación).
* Esta imagen axial corresponde a una reconstrucción de una secuencia 3d con cortes finos.

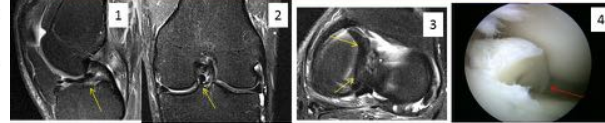


En el estudio artroscópico se confirmó el asa de cubo y fue regularizada (imagen 3).

Meniscus/Axial

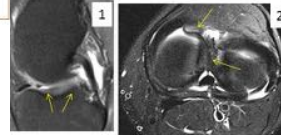


Pero puede ser muy útil: Ver mejor el "asa de cubo".



En este caso tanto en el plano sagital (imagen 1) como en el coronal (imagen 2) se aprecia tejido meniscal en la región intercondilea (flechas amarillas) que indica la presencia de un asa de cubo. Pero es en el plano axial (imagen 3) donde se ve mejor en conjunto el "asa de cubo" (flechas amarillas).

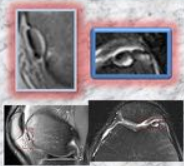
El estudio artroscópico (imagen 4) confirmó el "asa de cubo" (flecha roja).



En este otro caso en el plano sagital (imagen 1) se aprecia con más o menos dificultad un "asa de cubo" desplazada en el área intercondilea (flechas amarillas).

Pero es en el plano axial (imagen 2) donde lo vemos mejor en conjunto (flechas amarillas).

2. Hueso (Hueso y cartilago)



- 1) Meniscos.
- 2) Hueso.
- 3) Ligamentos.
- 4) Tendones.
- 5) Esp. articular/P. Blandas.
- 6) Segunda lectura

2. HUESO (Hueso y cartilago)

En la sistemática de lectura que proponemos en la valoración del hueso y el cartilago van juntas, dado que en cierto sentido forman una unidad tanto anatómica como funcional.

Las estructuras osteocartilaginosas se valoran en conjunto, aunque quizá es bueno en la sistemática hacer una separación por articulaciones:

1) La articulación femorotibial:

Se valora sobretodo en los planos sagital y coronal.

2) La articulación femoropatelar:

Se valora en el plano axial y sagital.

No olvidarse del **peroné**, que puede ser una de las zonas ciegas en la exploración y en ocasiones edemas a ese nivel pueden ser importantes (como el caso de lesiones del cuadrante posterolateral).

Planos de evaluación

- **Iniciales:**

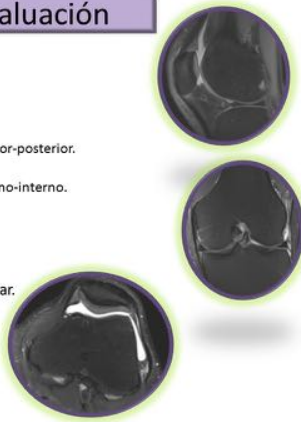
Sagittal: Se valora bien el eje anterior-posterior.

Coronal: Se valora bien el eje externo-interno.

- **Complementario:**

Axial:

Muy útil en la articulación femoro-patelar.



Patología

Edema óseo

- Lesiones osteocondrales
- Otras lesiones óseas:
Geodas/ tumores (Encodroma)/ infartos óseos
- Valoración del cartílago.

Edema óseo

Detectarlo es muy importante porque en muchas ocasiones es el signo indirecto de otras patologías*.

Su patrón puede indicar el tipo de patología:

-Patología isquémica: Intenso y difuso.

-Condropatía: Subcondral y tenue: (Muchas veces es la forma de ver la patología cartilaginosa).

-Focos contusivos: Focal en varios sitios. (Único en el impacto directo).

La intensidad de señal de estos focos depende del tiempo que ha pasado desde el evento traumático.

* La distribución de los focos contusivos nos puede hacer sospechar en patología asociada.

-Patología insercional: Adyacente a la inserción de estructuras ligamentosas o tendinosas.

¡¡Ojo!! La médula ósea roja puede simular edema. Punto clave: **Nunca está en la epifisis**

***¿Por qué el hueso es lo que primero que se valora (después de los meniscos) en la sistemática de RM de rodilla?**

- 1) Porque en casos de traumatismo el patrón de focos contusivos me va a hablar de posibles lesiones asociadas.
- 2) Porque el edema óseo es lo que me va a poner en vela en el diagnóstico de otras patologías como patología cartilaginosa, patología insercional...

Edema óseo

Detectarlo es muy importante porque en muchas ocasiones es el signo indirecto de otras patologías*.

Su patrón puede indicar el tipo de patología:

1-Patología isquémica: Intenso y difuso.

2-Condropatía: Subcondral y tenue:

3-Focos contusivos: Focal en varios sitios. (Único en el impacto directo).

4-Patología insercional: Adyacente a la inserción de estructuras ligamentosas o tendinosas.



Fig. 45

Imagen 1: Edema secundario a patología isquémica.

Paciente con necrosis avascular del cóndilo femoral interno. El patrón de edema es intenso y difuso, afecta a gran parte de la mitad inferior del cóndilo femoral.

Imagen 2: Edema secundario a condropatía.

En esta imagen en el plano sagital del compartimento externo se aprecia un foco de edema óseo subcondral en la parte posterior del cóndilo femoral (flechas amarillas en la ampliación). Este edema es tenue y de localización subcondral, por tanto sugestivo de condropatía. Este hecho nos sugiere que el cartílago de esa zona puede estar afectado.

Imagen 3: Edema por focos contusivos.

Paciente con entorsis de rodilla que muestra la presencia de varios focos en distintas localizaciones. Sigue el patrón típico de una rotura del LCA.

Imagen 4: Edema por patología insercional.

En este paciente con una lesión del ligamento colateral interno se ve un edema subcondral adyacente a la inserción (ver flechas amarillas de ampliación) que es indicativo de patología insercional.

Edema óseo

¡¡Ojo!! La médula roja puede simular edema.

Punto clave: ¡¡Nunca está en la epífisis!!

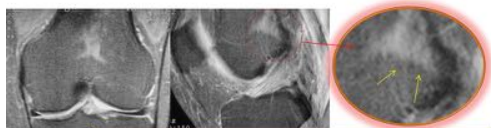


Fig 1. Foco de médula ósea roja que puede simular edema



Fig 2. Reconversión medular.

Fig. 46

Imagen 1: Islotes de médula roja que pueden simular un foco de edema óseo.

Como se aprecia en las imágenes este foco respeta la epífisis a pesar de estar adyacente a ella. Fijense en la ampliación del corte sagital (flechas amarillas) como el foco llega a la zona de antigua fisis pero no la sobrepasa.

Imagen 2: Reconversión medular.

Una mujer de 37 años con anemia que muestra signos de una hiperplasia de médula roja por reconversión medular.

A pesar de ser muy prominente la médula ósea roja en el hueso, en la epífisis no se ve médula roja. Esto pone de manifiesto que la médula ósea, aunque sea muy prominente, no afecta a la epífisis.

Patrones de focos contusivos.

En los pacientes con traumatismo el patrón de distribución de los focos contusivos puede hacer prever la presencia de lesiones de partes blandas asociadas. Por tanto el patrón de focos contusivos puede ser un "chivato" para detectar determinadas lesiones.

Se han descrito varios patrones de lesión básica:

Sobre este aspecto recomendamos la lectura del artículo de Timothy G. Sanders "Bone Contusion Patterns of the Knee at MR Imaging: Footprint of the Mechanism of Injury" *Radiographics* October 2000 20:S1355-151.

Encontramos de especial utilidad tener presente 3 patrones.

- 1) Los focos contusivos asociados a la lesión del LCA.
- 2) Los focos contusivos asociados a la luxación de rótula.
- 3) Los focos contusivos del "Clip injury": Ligamento colateral interno.



1) Focos contusivos asociados a la lesión de LCA.

El patrón de focos contusivos en relación con una lesión del LCA consiste en:

Un foco contusivo en la parte posterior de meseta tibial externa y otro en cóndilo femoral externo. Estos focos son secundarios a inestabilidad de rodilla por la rotura del LCA; (ver dibujo).



¡Siempre que se vea este patrón buscar la lesión de LCA!

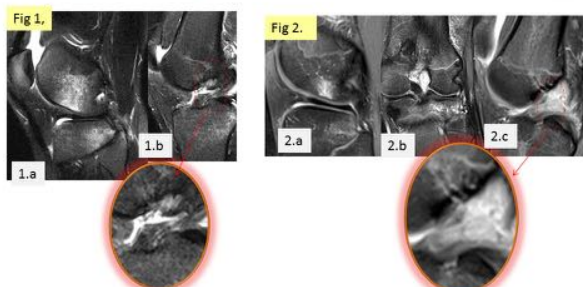


Fig. 48

Imagen 1: Patrón de focos contusivos característicos en la lesión de LCA.

En la imagen 1.a. se ven focos contusivos en la parte anterior del cóndilo externo y en la parte posterior de la meseta tibial externa. Cuando veamos este patrón de distribución de focos contusivos tenemos que pensar que hay una lesión del LCA. Hecho que se puede ver en la imagen 1b.

Imagen 2: Otro caso con patrón de focos característicos de lesión de LCA.

Al igual que en el paciente anterior se observan focos contusivos característicos de la lesión de LCA, es decir en el cóndilo externo y parte posterior de meseta tibial externa. No obstante a diferencia del caso anterior en este caso el foco contusivo del cóndilo femoral (ver imagen 2.a) es de localización central hecho que pueda indicar que en el momento del trauma la rodilla estaba más flexionada que en el caso de la figura 1.a. La localización del foco contusivo del cóndilo externo depende el grado de flexión con el que estaba la rodilla en el momento del traumatismo. A mayor flexión tiende a localizarse en la parte media y a menor flexión tiende a localizarse en la parte anterior.

2) Focos contusivos en el "Clip injury"

Fisiopatología:

Impacto que fuerza el valgo en la rodilla y con un leve grado de flexión de la rodilla. Choca el lado externo de la rodilla: se ven los **focos contusivos**. Se rompe el ligamento colateral interno, se ve la rotura asociada a este lado.

La mayor flexión de la rodilla puede dar lesiones en el LCA y en el menisco interno (Triada maligna de O'Donoghue)



Focos contusivos en el "clip injury"

Patrón de edema óseo:

-Focos en cóndilo lateral donde chocan los cóndilos y choca la persona.
-Pequeños focos en lado contralateral que indican la distensión del ligamento colateral.



Lesiones de partes blandas.

-Ligamento Colateral interno afectado.
-Cuando el mecanismo es con un mayor grado de flexión, puede verse afectado rotura de LCA y menisco: Triada maligna de O'Donoghue.

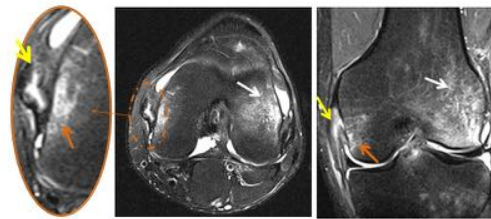


Fig. 50

En estas imágenes se ven un gran foco contusivo en la parte lateral del cóndilo femoral externo (flechas blancas en la imagen axial y coronal) y un foco de edema más tenue en la parte lateral del cóndilo interno (flecha naranja en la imagen coronal y en la ampliación del corte axial).

Este patrón nos ha de hacer pensar que el paciente tendrá una lesión del ligamento colateral interno. La cual se puede apreciar en las imágenes (flecha amarilla en la imagen sagital y en la ampliación de la imagen axial).

3) Focos contusivos asociados a la luxación de rótula

Lo que pasa en la luxación de rótula es que choca la cara interna del polo inferior de la rótula con la cara anteriolateral del fémur lateral: Esto es lo que determina la localización de los focos contusivos característicos (Figura 1).

Además de los focos contusivos:

Por distensión se pueden producir lesiones en los ligamentos estabilizadores.
Un factor importante a evaluar es el estado del cartilago.

Factores predisponentes:

Todo lo que facilite una incongruencia femoro-patelar: tróclea plana, inestabilidad...

Por eso ante una luxación de rótula un aspecto que hay que analizar son los factores que condicionen inestabilidad femoropatelar.



Fig. 1



Fig. 2

Fig. 51

Imagen 1: Diagrama que ilustra la fisiopatología de la luxación de rótula y la localización de los focos contusivos característicos.

Imagen 2: Imagen donde se ven claramente los focos típicos que nos indican el antecedente reciente de un luxación de rótula.

Por un lado un foco contusivo en la parte anterolateral del cóndilo femoral externo (flecha naranja) y por otro lado otro en la parte interna del polo inferior de la rótula (flecha amarilla).

Además se puede observar la distensión y elongación de las estructuras del retináculo medial (flecha azul) que incluso pudiera tener una pequeña zona de desinserción en su inserción en la rótula.

El cartílago rotuliano está adelgazado. Este es otro de los aspectos que es mandatorio valorar en la luxación de rótula; el estado del cartílago.

Por último es de señalar la morfología del surco troclear que es displásico. Probablemente éste sea uno de los factores predisponentes de la luxación.

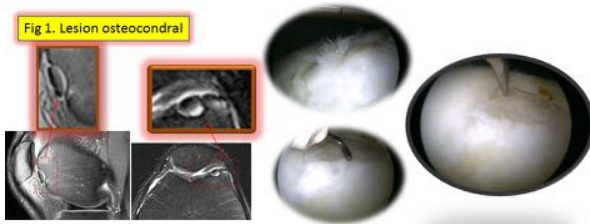
Otras enfermedades

- Lesiones osteocondrales.
- Otras lesiones óseas: Geodas /tumores /Infartos óseos...

Sale de nuestro propósito el describir estas patologías, pero es conveniente que el que se enfrente a una resonancia magnética de rodilla ha de conocer estas patologías y saber valorarla.

A este propósito aconsejamos el siguiente artículo: Kransdorf M, "MR Imaging of the Knee: Incidental Osseous Lesions" Radiol Clin N Am 45 (2007) 943-954.

Fig 1. Lesion osteocondral



3. LIGAMENTOS

- 1)Meniscos.
- 2)Hueso.
- 3)Ligamentos.
- 4) Tendones.
- 5)Esp.articular/P.Blandas.
- 6) Segunda lectura

3) LIGAMENTOS

La valoración de los ligamentos en nuestra sistemática de lectura la separamos en 2 partes:

1) Ligamentos cruzados.

2) Ligamentos Laterales.

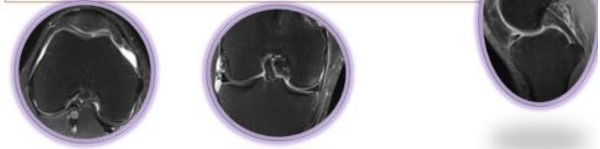
El motivo es que la disposición en el espacio de estos ligamentos es distinta y por tanto los planos para su valoración son distintos.

3A) Ligamentos cruzados

¡Estructuras oblicuas!
Esta es la razón por la que estas estructuras se deben de valorar en los **tres planos del espacio**.

Plano principal: **Sagital**.
Es el mejor para visualizar el ligamento de manera global

Planos complementarios: **Axial y coronal**.



Inserciones

LCA:

Inicio: Cara interna de la porción posterior de cóndilo femoral **externo**. (esto será un referente muy importante para localizar el ligamento en el plano axial)

Final: Área intercondilea **anterior** de la tibia, antero-lateral a la eminencia intercondilea anterior, entre las inserciones de los meniscos.

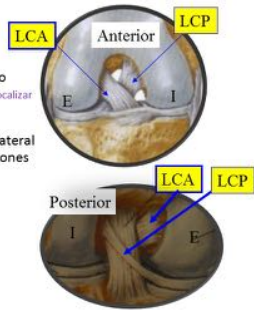
LCP:

Inicio: Cara interna del cóndilo femoral **medial**

Final: Porción **posterior** de la tibia en la región intercondilea posterior

Por tanto:

- 1) Lo que le da nombre a los ligamentos es la inserción Tibial porque es aquí donde:
El **LCA** es anterior y el **LCP** es posterior.
- 2) En la inserción Femoral: los dos ligamentos son posteriores, lo que los diferencia es:
El **LCA** es externo y el **LCP** es interno.



Ligamentos cruzados: saber cuál es LCA o LCP

- En la inserción femoral:
LCA es externo // el LCP e interno.
- La inserción en la tibia es lo que da nombre a los ligamentos:
LCA: Anterior // LCP: Posterior.
- Morfología
LCA: Fascicular LCP: Compacto.

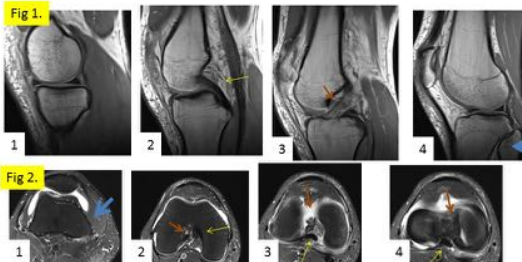


Fig. 57

Figura 1: Cortes sagitales de rodilla.

Sabemos que los cortes del lado externo están a la derecha porque ahí está el peroné (flecha azul de imagen 4).

Por tanto de los ligamentos situados en línea media (imágenes 2 y 3) el que está localizado en un corte más externo (el corte 3) es el **LCA** (flecha marrón en corte 3) y el que se sitúa en un corte más interno (corte 2) es el **LCP** (flecha amarilla corte 2).

Una regla incluso más sencilla es fijarse en la inserción en la tibia. El LCA (corte 3) se inserta anterior y el LCP (corte 2) se inserta posterior.

Es de señalar también el patrón fascicular del LCA y compacto del LCP.

Figura 2: Cortes axiales que van en dirección cráneo-caudal

Sabemos que el lado interno está a la derecha de la imagen porque ahí se identifica el vasto medial (flecha azul de imagen 1).

Por tanto en la imagen 2 que es la zona de la inserción femoral de los ligamentos podemos identificar al LCA (flecha marrón) que se sitúa en el lado externo y el LCP (flecha amarilla) que se sitúa en el lado interno.

En los cortes más inferiores se ve como el LCA se dirige hacia anterior y el LCP hacia posterior.

Ligamento cruzado anterior (LCA)

Inicio: Cara interna de la porción posterior de cóndilo femoral **externo**.

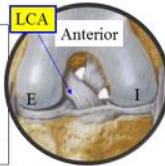
Final: Área intercondilea **anterior** de la tibia, anterolateral a la eminencia intercondilea anterior, entre las inserciones de los meniscos.

Plano principal: Sagital.

Es el plano con el que mejor veo este ligamento de manera global.

Plano complementario: Axial y coronal.

Dada la oblicuidad de la dirección de este ligamento son necesarios estos planos para su correcta valoración.

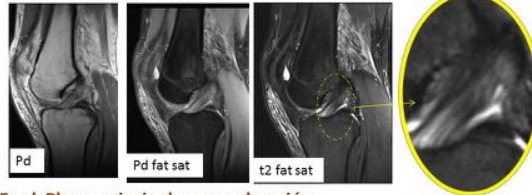


Una de las claves para la adecuada valoración del LCA es no quedarse solo en la valoración el plano sagital sino **saber valorarlo en los tres planos del espacio**.

LCA/Sagital

Apariencia: Patrón fascicular (esto a veces puede confundir con zonas de lesión)

Dirección: Va siguiendo el techo intercondileo (línea de Blumesaat): signo importante para las roturas.



Es el Plano principal en su valoración:

Porque se ve de manera global el ligamento en 1 o 2 imágenes de la serie.

Pero:

La apariencia estriada a veces puede confundir

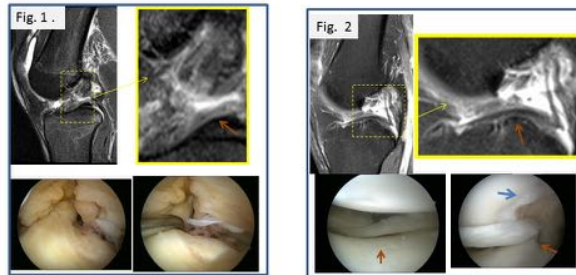
Por la oblicuidad de este ligamento puede ser difícil valorarlo sólo en sagital, sobretodo en su inserción femoral.

Por estos dos motivos es necesario valerse de los otros 2 planos (especialmente del axial)

LCA/Sagital: Casos de rotura

Es el Plano principal en su valoración :

Porque se ve de manera global el ligamento en 1 o 2 imágenes de la serie.



[Fig. 60](#)

Figura 1: Caso de rotura en la porción central del LCA.

En el plano sagital se ve claramente la rotura como una línea de solución de continuidad (Ver flecha marrón en la ampliación): El plano sagital además de servir para ver la rotura sirve para ver la localización de esta rotura en la porción central.

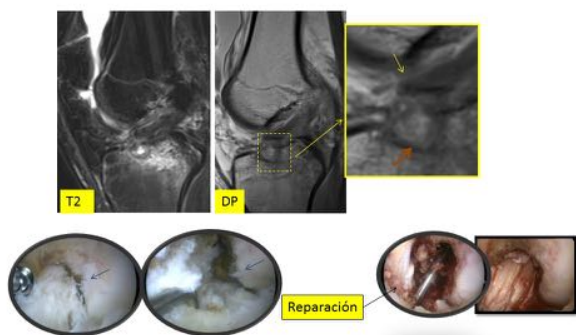
La artroscopia confirmó esta rotura.

Figura 2: Caso de rotura completa de LCA con ausencia de ligamento.

Se muestra una imagen de RM sagital en la región intercondilea donde habitualmente se visualiza el LCA. En esta imagen no se identifica el LCA lo que indica una rotura completa del ligamento. Además se aprecia un componente meniscal en "asa de cubo" (flecha marrón en la ampliación).

La artroscopia demostró el asa de cubo en la región intercondilea (flechas marrones) y además que el LCA estaba ausente de su inserción femoral (flecha azul).

LCA/Sagital: Caso de rotura



[Fig. 61](#)

Caso de rotura del LCA por avulsión en su inserción tibial.

La imagen potenciada en T2 en el plano sagital muestra el LCA con alteración de la intensidad de señal por la distensión y un importante edema su inserción tibial.

Es en la secuencia potenciada en DP donde se puede delimitar un fragmento de fractura (flecha marrón en la ampliación) y algo desplazado por el extremo del ligamento (flecha amarilla en la ampliación).

La artroscopia confirmó esta avulsión (flechas azules), que como se muestran en las imágenes se reparó.



[Fig. 62](#)

Figura 1: imagen sagital de LCA normal, el cual sigue la dirección de la línea de Blumesaat.

Véase en la imagen de la derecha como la línea amarilla (correspondiente a la línea de Blumesaat) y la línea marrón (correspondiente al LCA) van paralelas.

Figura 2: rotura completa de LCA.

La dirección de las fibras del LCA no son paralelas a la línea de Blumesaat sino que están caídas. Véase en la imagen de la derecha como la línea amarilla y la línea marrón no van paralelas. La artroscopia demostró la ausencia de la inserción femoral y el ligamento caído.

LCA/Axial

Permite la valoración tridimensional del LCA.
Valora muy bien la inserción femoral (el plano sagital tiene dificultad)

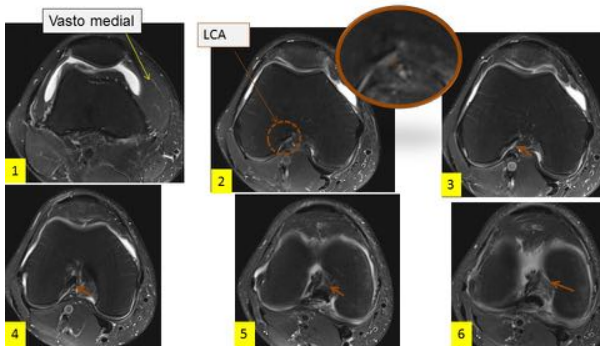


Fig. 63

Estas imágenes corresponden a cortes axiales que van en dirección cráneo-caudal.

Para identificar el LCA una referencia importante es la inserción femoral. Para esto tengo que identificar cuál es el lado externo de la rodilla. Como ya hemos visto con anterioridad el peroné a veces no se ve, por lo que en estos casos puede ser de utilizar localizar el vasto medial (flecha amarilla en imagen 1) que indicaría el lado interno de la rodilla.

Cuando ya sabemos cual es el lado externo, busco la inserción femoral del LCA en ese lado (flecha marrón en imagen 2). Una vez localizada la inserción del LCA es cuestión de seguirlo hasta su inserción tibial (flecha marrones en imágenes 3 a 6).

LCA/Axial: Utilidad

Permite la valoración tridimensional del LCA.
Valora muy bien la inserción femoral (el plano sagital tiene dificultad).

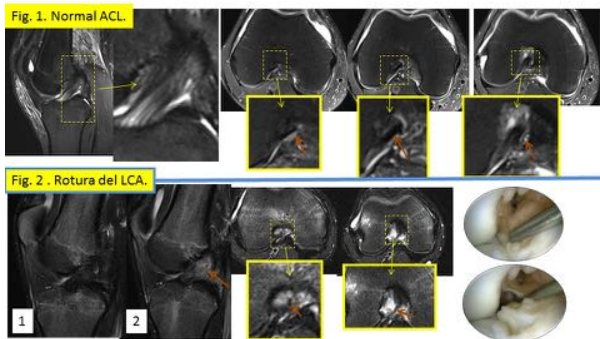


Fig. 64

Figura 1: LCA normal

En la imagen sagital se puede plantear que haya una lesión por cierta alteración de la intensidad de señal. No sabemos si es real o debido al patrón fascicular del ligamento.

En los cortes axiales se demuestra que el ligamento está íntegro y de intensidad de señal normal por tanto sin signos de lesión por distensión (Ver flechas marrones en las ampliaciones).

Figura 2: Caso de rotura.

En las imágenes sagitales se aprecia un LCA relativamente preservado en casi toda su longitud a excepción de su parte más superior (ver flecha marrón en imagen 2) donde se observa un foco de

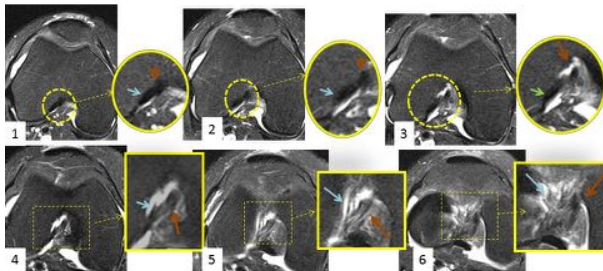
alteración de la intensidad de señal. Esta alteración de la intensidad de señal sugiere una rotura, aunque es parcialmente valorable porque al ser la última imagen donde se observa el LCA no sabemos si es efecto del volumen parcial por la oblicuidad del ligamento en esta zona.

La imágenes en axial nos muestran con más claridad la lesión del LCA en su inserción femoral (ver flechas marrones en la ampliación) Compárense como se ve el LCA en estas imágenes con respecto al caso del paciente de arriba en que el ligamento es normal.

En la artroscopia se confirmó la rotura del LCA en la inserción femoral.

LCA/Axial: Ver los dos fascículos

En el plano axial es donde se puede objetivar de mejor manera los dos fascículos del LCA por separado: El fascículo **anteromedial** y fascículo **posterolateral**. Esto puede ser útil para diagnosticar roturas de un solo fascículo en el que el otro está preservado.



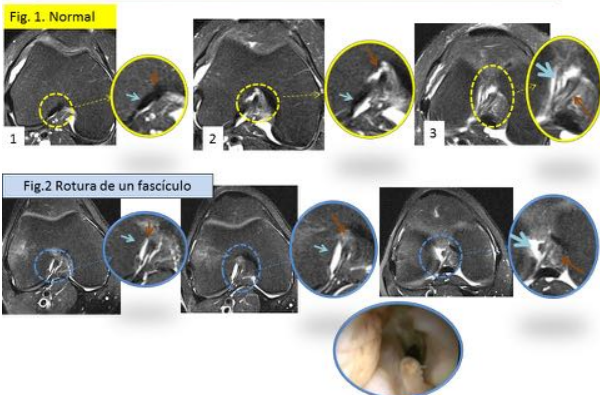
[Fig. 65](#)

Imágenes axiales que van en dirección de craneal a caudal.

En estas imágenes podemos objetivar por separado cada uno de los fascículos del LCA, el anteromedial (flecha marrón en las ampliaciones) y el posterolateral (flecha azul en las ampliaciones).

Los cortes van desde su inserción común (imagen 1) donde están pegados hasta su inserción tibial (imagen 6) donde se insertan a modo de abanico.

ACL/Axial: Rotura de un fascículo



[Fig. 66](#)

Figura 1: Corresponde a cortes axiales que van en dirección de craneal a caudal. (son alguno de los cortes de la diapositiva anterior)

En estas imágenes podemos objetivar por separado cada uno de los fascículos del LCA, el anteromedial

(flecha marrón en las ampliaciones) y el posterolateral (flecha azul en las ampliaciones).

Figura 2: Paciente con rotura del fascículo posterolateral.

En estas imágenes no se aprecia el fascículo posterolateral en donde teóricamente debería de estar (flechas azules en las ampliaciones). Compárese con las imágenes normales de la parte superior donde se ve el fascículo posterolateral.

El fascículo anteromedial esta preservado (flechas marrones en las ampliaciones).

La artroscopia demostró está rotura del fascículo posterolateral, con una preservación del fascículo anteromedial.

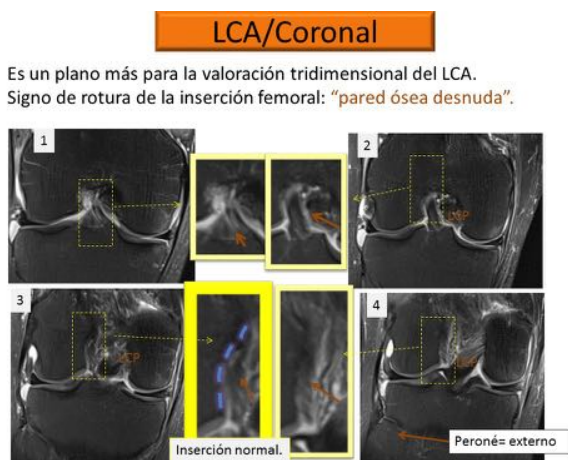


Fig. 67

Imágenes coronales de RM de rodilla donde estamos valorando la anatomía del LCA . Cortes del 1 al 4 van en dirección de anterior a posterior.

Para saber la localización del LCA uso como en los otros planos la referencia del lado externo. Veo cual es el lado externo localizando el peroné (imagen 4). Con esto ya sé en que lado estará la inserción del LCA.

El que se inserta en lado externo en la región intercondilea es el LCA, que en las imágenes se rodea con un cuadrado amarillo y se marca con una flecha marrón en las ampliaciones.

El que se inserta en el lado interno es el LCP que se marca en las imágenes con el letrero LCP.

Un detalle interesante es en la ampliación de la imagen 3 donde se ha marcado con una línea discontinua la zona de la superficie ósea del área intercondilea donde se inserta el LCA. El ver esta zona desnuda de ligamento se denomina como: “el signo de la pared ósea desnuda” y es indicativo de una rotura.

LCA/Coronal: Lesión del LCA

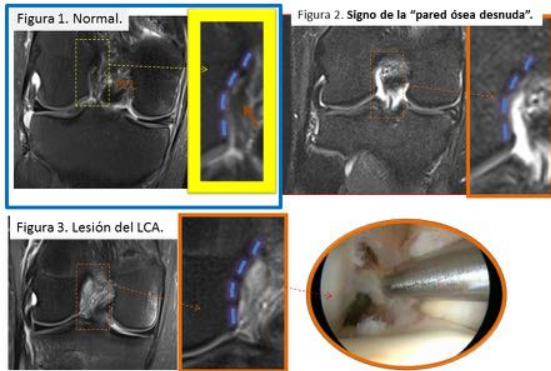


Fig. 68

Figura 1. LCA normal.

Imagen coronal de una RM de rodilla donde se muestra la inserción femoral del LCA normal (línea discontinua azul en la ampliación).

Figura 2. Signo de la "pared ósea desnuda".

Imagen coronal de una RM de rodilla donde se aprecia que en la superficie donde se inserta el LCA (línea discontinua azul en la ampliación) no se ve el ligamento. Esto es lo que se denomina con el nombre del "SIGNO DE LA PARED ÓSEA DESNUDA" y es un hallazgo indicativo de una rotura completa. El paciente tenía una rotura completa. Compárese esta apariencia con el de la del caso normal de la Figura 1.

Figura 3. Lesión del LCA.

Imagen coronal de una RM de rodilla donde se aprecia que en la superficie donde se inserta el LCA (línea discontinua azul en la ampliación) el ligamento está desestructurado y con una alteración severa de la intensidad de señal.

La artroscopia demostró la presencia de una rotura a ese nivel. Compárese esta apariencia con el de la del caso normal de la Figura 1.

LCA: Lista de repaso

Una vez diagnosticada una lesión del LCA hay una serie de hallazgos asociados importantes que tenemos que repasar y fijarnos en una segunda mirada.

- 1) Roturas meniscales:
Rotura vertical del menisco interno.
Rotura del cuerno posterior del menisco externo.
- 2) Lesión en el cuadrante posterolateral.

El motivo de que debemos fijarnos es porque además de que se asocian con relativa frecuencia a la lesión del LCA, con relativa frecuencia no las vemos si no nos fijamos y son importantes desde el punto pronóstico y terapéutico.

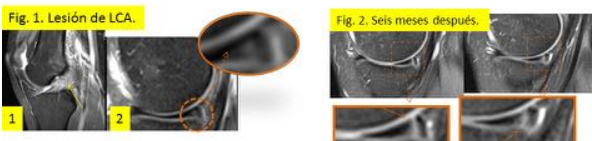


Fig. 69

Figura 1. RM de rodilla donde se ve una lesión del LCA en la imagen 1.

La imagen 2 muestra un foco de alteración de la intensidad de señal en el cuerno posterior del menisco interno. No se ve clara conexión con la superficie articular por lo que se dio de lesión dudosa. En el episodio agudo de rotura de LCA la sensibilidad de las roturas meniscales disminuye. Muchas de las roturas meniscales no se ven como tales sino como focos de contusión meniscal como en este caso. En

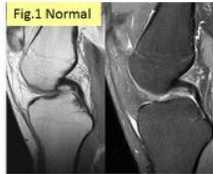
estos casos se puede sugerir un control evolutivo de esta lesión, que es lo que se sugirió.

Figura 2. La RM de rodilla que se realizó a los seis meses muestra una clara rotura vertical del cuerno posterior del menisco interno (flecha naranja en las ampliaciones).

Ligamento Cruzado Posterior (LCP)

•Plano principal: **Sagital**

Suele ser suficiente la valoración en este plano:
-Este ligamento tiene un patrón compacto y no fascicular como el LCA.
-No suele afectarse con mucha frecuencia y su patología por lo general no suele ser importante.



•Compl. (Axial-coronal).

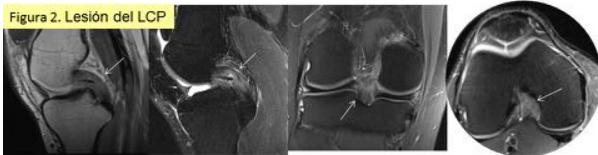


Fig. 70

Figura 1: LCP normal.

Imágenes sagitales donde se ve la apariencia normal del LCP. Ligamento con patrón compacto.

Figura 2: Paciente con una lesión por distensión del LCP.

En las imágenes sagitales se aprecia un ligamento engrosado y con alteración de la intensidad de señal hallazgo indicativo de lesión por distensión. Comparar con el caso normal de la figura 1.

En los cortes coronales y axiales también se puede apreciar la lesión, pero prácticamente con el plano sagital sería suficiente para valorarlo.

3B) Ligamentos laterales

Son estructuras laterales (Interna y externa):
Por tanto el plano **sagital** no va a ser de mucha utilidad porque va a estar afectado mucho por el efecto de volumen parcial.



Los planos en su valoración son por tanto:

Plano principal: Coronal.

Plano longitudinal donde valoro el ligamento en toda su longitud de un golpe de vista

Plano complementario: Axial.

Muy importante para complementar la imagen coronal porque veo los ligamentos de manera **transversa**..



Fig. 71

Figuras 1 y 2. Imágenes coronales y axiales de una resonancia de rodilla donde se marca con un círculo donde se sitúa el ligamento colateral interno.

Con estas imágenes se entiende mejor lo que intentamos expresar en la diapositiva:

En el plano coronal se ve el ligamento en longitudinal, viéndose éste en toda su longitud en un solo golpe de vista.

En el plano axial vemos el ligamento en un plano trasverso.

Ligamento colateral medial (LCM)

Origen: Cóndilo femoral medial: es aquí donde se suelen romper.

Inserción: Cara medial de la tibia.

Es importante fijarse en la **Unión menisco-capsular**-->

Es un signo de lesión del ligamento.

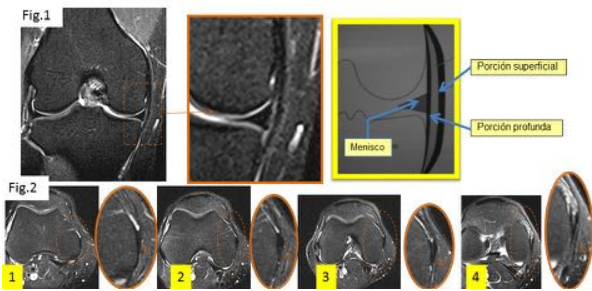


Fig. 72

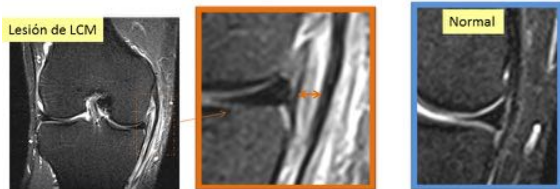
Figura 1: LCM en coronal.

Imagen coronal del LCM con una ampliación de la zona enmarcada. A la derecha un dibujo esquemático que correlaciona la imagen con la anatomía del LCM.

Figura 2: LCM en axial. (imágenes 1 a 4 de craneal a caudal).

Se observa el ligamento (flecha naranja en las ampliaciones) desde su inserción femoral (imagen 1) hasta casi su inserción tibial (imagen 4).

Separación meniscocapsular: puede ser signo de lesión de LCM.



Separación menisco-capsular que indica lesión del LCI.

En este paciente con una lesión del LCM se observa una separación menisco-capsular (Ver flecha naranja de cabeza doble en la ampliación).

La unión menisco-capsular en este paciente es claramente distinta a la del caso normal que se pone a la derecha.

Otras causas de separación menisco-capsular.

- Rotura del menisco.
- Bursitis de la zona.
- Cambios artrósicos del compartimento interno.

Lesiones de LCM

En las **lesiones grado I**, solamente existe una **rotura microscópica** del ligamento, y las principales alteraciones ocurren en los tejidos periligamentosos. El LCM tiene un grosor y señal de resonancia normal, observándose edema y hemorragia periligamentosa en el tejido celular subcutáneo adyacente.

En las **lesiones grado II o roturas parciales** el ligamento está engrosado y muestra áreas de hipersígnal tanto en secuencias T1 como T2. Las fibras ligamentosas están separadas del hueso cortical debido a la presencia de edema y hemorragia.

En las **lesiones grado III o roturas completas**, se observa una solución de continuidad completa del ligamento que puede afectar también a la cápsula. Sin embargo, los desgarros parciales amplios y las roturas completas son difíciles de distinguir en las imágenes de RM.

Las lesiones grado II y III se asocian frecuentemente con contusiones óseas en el cóndilo femoral o platillo tibial externos, y derrame articular (hemartros) que puede extravasarse cuando existe una rotura capsular asociada.

Lesión de LCM grado I

En las lesiones grado I, solamente existe una rotura microscópica del ligamento, y las principales alteraciones ocurren en los tejidos periligamentosos.

El LCM tiene un grosor y señal de resonancia normal, observándose edema y hemorragia periligamentosa en el tejido celular subcutáneo adyacente.

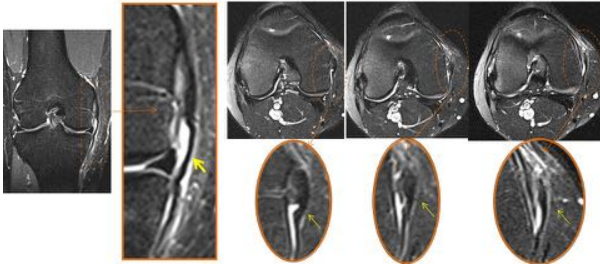


Fig. 75

Se muestra una lesión del ligamento colateral medial grado I.

En el plano coronal podemos apreciar de un solo golpe de vista la lesión del colateral interno con una moderada edematización a su alrededor.

En el plano axial (cortes de craneal a caudal) confirmamos que esa edematización está alrededor del ligamento y además podemos apreciar que el ligamento es de apariencia normal (flecha amarilla en las ampliaciones).

En este caso el plano coronal nos sirve para tener una visión global rápida, pero para confirmar la lesión y ver más en detalle necesitamos comprobar con el plano axial.

Pseudolesión LCM grado I en artrosis

En un paciente con artrosis (también en necrosis o vascular) del compartimento medial de la rodilla las partes blandas adyacente al LCM pueden presentar cierta alteración de su señal secundaria a edematización reactiva.

Por tanto la presencia de la alteración de intensidad de señal en las partes blandas periligamentosas pueden dar una apariencia de una lesión por distensión del ligamento en grado leve. Es importante conocer este hecho para no catalogar como lesiones del ligamento a pacientes que no la tienen.

Habrà que tener en cuenta la presencia de antecedentes traumáticos recientes y la sintomatología del paciente.

Figura 1. Edematización del LCM por artrosis

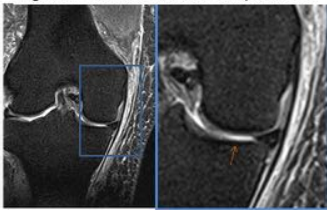


Fig. 76

Figura 1. Edematización del LCM por artrosis

Paciente con artrosis que presenta una alteración de la intensidad de señal de las partes blandas de alrededor del LCM. Este hecho puede ser confundido con una lesión por distensión grado I. No obstante la ausencia de un antecedente traumático y la presencia de condropatía en el compartimento interno (flecha naranja en la ampliación) nos orientan a que son cambios secundarios a la artrosis.

Lesión de LCM grado II

En las lesiones grado II o roturas parciales el ligamento está engrosado y muestra áreas de hiperséñal tanto en secuencias T1 como T2. Las fibras ligamentosas están separadas del hueso cortical debido a la presencia de edema y hemorragia.

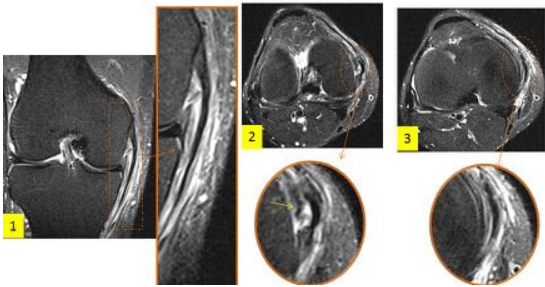


Fig. 76

Se muestra una lesión del colateral interno grado II.

En el plano coronal podemos apreciar de un solo golpe de vista la lesión del colateral interno con una importante edematización a su alrededor.

En el plano axial confirmamos que esa intensa edematización está alrededor del ligamento y además podemos apreciar una zona de alteración de la intensidad de señal dentro del ligamento (ver flecha amarilla en la ampliación de la imagen 2), que indicaría posibles zonas de rotura parcial.

En este caso vemos claramente la utilidad de valorar el tendón en axial además de en coronal.

Lesión de LCM grado II

En las lesiones grado II o roturas parciales el ligamento está engrosado y muestra áreas de hiperséñal tanto en secuencias T1 como T2. Las fibras ligamentosas están separadas del hueso cortical debido a la presencia de edema y hemorragia.

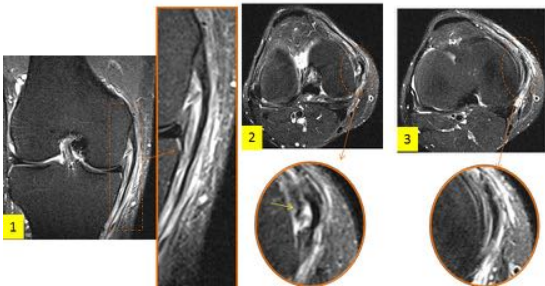


Fig. 77

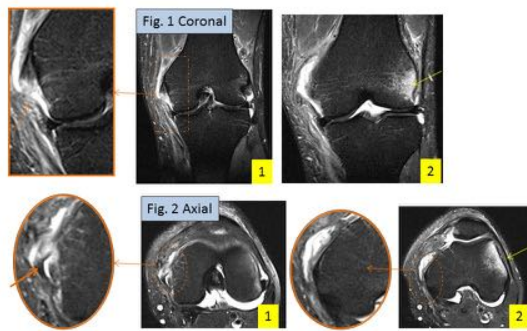
Se muestra una lesión del colateral interno grado II.

En el plano coronal podemos apreciar de un solo golpe de vista la lesión del colateral interno con una importante edematización a su alrededor.

En el plano axial confirmamos que esa intensa edematización está alrededor del ligamento y además podemos apreciar una zona de alteración de la intensidad de señal dentro del ligamento (ver flecha amarilla en la ampliación de la imagen 2), que indicaría posibles zonas de rotura parcial.

En este caso vemos claramente la utilidad de valorar el tendón en axial además de en coronal.

Lesión de LCM grado II/III



[Fig. 78](#)

Rotura severa del ligamento colateral interno grado II extensa o grado III.

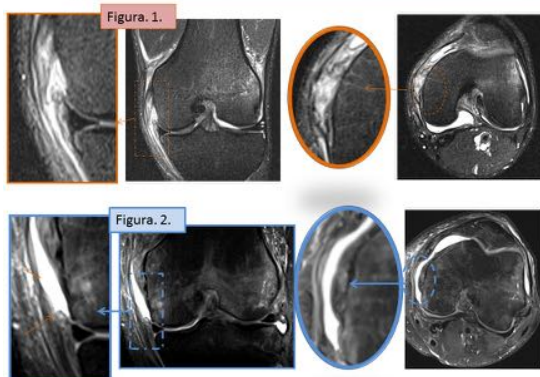
Figura 1 cortes coronales: (de posterior a anterior)

El ligamento colateral se ve muy alterado con una aparente zona de solución de continuidad completa o casi completa (ver la flecha naranja de la ampliación de la imagen 1). Se aprecia también el típico foco contusivo de contragolpe en el cóndilo externo (Ver la flecha amarilla en la imagen 2).

Figura 2 cortes axiales: (de caudal a craneal)

Se aprecia una gran desestructuración del ligamento colateral interno con solución de continuidad completa o casi completa (flecha naranja en aplicación de la imagen 1). También se observa el foco contusivo en contragolpe del cóndilo externo (flecha amarilla imagen 2).

Lesión de LCM grado III: Rotura completa



[Fig. 79](#)

Figura 1: Lesión de LCM en grado severo (III).

En la imagen coronal se puede ver la severa alteración de la intensidad de señal del ligamento con zonas de desinserción.

En la imagen axial se puede apreciar mejor que esta desestructuración y alteración de la intensidad de señal afecta a todo el grosor del ligamento.

Figura 2: Lesión de LCM en grado severo (III).

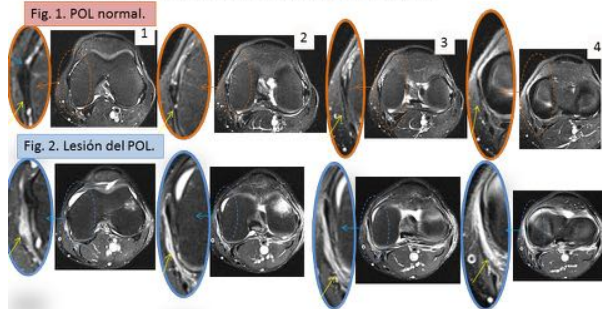
En la imagen coronal se puede ver la severa alteración de la intensidad de señal del ligamento con zonas de desinserción e incluso una zona de líquido con ausencia del ligamento. (ver flecha naranjas en la ampliación).

En la imagen axial se puede apreciar mejor el gap del ligamento que afecta a todo el grosor del

ligamento. Esto se trata a otra lesión de LCM en grado severo (III) por distensión.

POL (Posterior Oblique Ligament)

La mayor parte de las fibras del LCM tienen una orientación vertical, salvo un segmento que es lo que se denomina con las siglas en inglés de POL (Posterior Oblique Ligament) que se extiende desde el borde posterior del LCM, cubre el segmento anterior del tendón del semimembranoso y se inserta en la línea articular.
A las lesiones en este fascículo cada vez se les están dando más importancia



[Fig. 80](#)

Figura 1: Cortes axiales de RM que muestran la apariencia normal del POL. (Cortes de 1 a 4 van de craneal hacia caudal).

En el corte 1 se aprecia el LCM. La parte más anterior (flecha azul) sería lo que corresponde a la parte principal de este ligamento que es el fascículo vertical. La parte posterior (flecha amarilla) es la que corresponde al POL.

En cortes sucesivos se señala con una flecha amarilla el POL que se va hacia posterior y se dispone en una apariencia más alargada por su trayecto oblicuo.

Figura 2: Cortes axiales de RM que muestran una Lesión del POL. (Cortes de 1 a 4 van de craneal hacia caudal).

Estas imágenes corresponden con cortes a un nivel similar a los de la figura 1. Se aprecia una edematización del tejido de parte blandas adyacente al POL, que corresponde con una lesión por distensión.

Cuadrante anteromedial

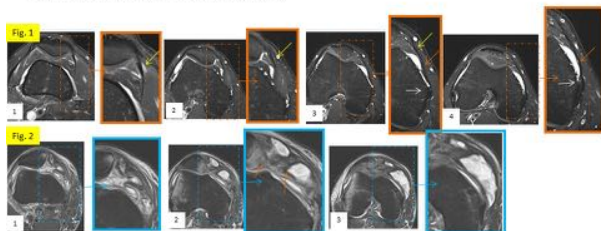
Son estructuras encargadas de la estabilización de la rótula, la lesión a este nivel se asocia con antecedentes de luxación de rótula.

Por tanto en el caso de antecedentes de luxación de rótula es mandatorio evaluar estas estructuras.

Estas estructuras como mejor se valoran es en el plano axial.

Estas estructuras en concreto son:

- La porción anterior del LCM.
- El retináculo patelar medial.
- El ligamento femoropatelar medial (MPFL)



[Fig. 81](#)

Figura 1. Imágenes axiales de los elementos del cuadrante anteromedial normal. (Del 1 al 4 van en dirección cráneo-caudal).

Se puede observar el ligamento femoropatelar medial (flecha amarilla en las ampliaciones), el retináculo medial (flecha naranja en las ampliaciones) y el componente anterior del ligamento colateral interno (flecha azul en las ampliaciones).

Fíjense en las imágenes 1 y 2 en la inserción en la rótula del ligamento femoropatelar, en la imagen 3 la íntima relación del ligamento femoropatelar y el retináculo medial y en las imágenes 3 y 4 la íntima relación del retináculo medial con la porción anterior del LCM.

Figura 2. Imágenes axiales de una lesión severa del cuadrante anteromedial (Del 1 al 3 van en dirección cráneo-caudal).

Se aprecia una importante desestructuración de las estructuras descritas en la figura 1 con un hematoma anterior asociado.

Fíjense en el defecto que existe entre la rótula y el cuadrante anteromedial (flechas naranjas en ampliación de la imagen 2). El paciente también tiene los focos contusivos típicos de una luxación de rótula (tróclea femoral externa y rótula medial) y la morfología del surco troclear es displásica (ver imagen 2).

Complejo Colateral externo

La estabilización del lado externo de la rodilla se lleva a cabo por el conjunto de muchas estructuras ligamentosas y tendinosas. Dada su complejidad anatómica se sale de nuestro propósito la descripción pormenorizada de la anatomía de estas estructuras, no obstante aconsejamos a este respecto la lectura del estupendo artículo: Beall D, "Magnetic Resonance Imaging of the Collateral Ligaments and the Anatomic Quadrants of the Knee" Radiol Clin N Am 45 (2007) 983-1002 .

Desde el punto de vista anatómico dividiremos el complejo colateral externo en dos partes:

1) La parte anterior: Cuadrante anterolateral.

2) La parte posterior: Cuadrante posterolateral.

Cuadrante anterolateral(CAL)

Las estructuras principales que corresponden a estas zona son:

1) Retináculo lateral.

2) El tracto iliotibial.

Va desde la parte lateral del muslo y se inserta en el tubérculo de Gerdi.

La patología más frecuente a este nivel es el síndrome de fricción del tracto iliotibial, aunque también puede haber patología por distensión o avulsión.

Fig. 1 Normal ACL in axial

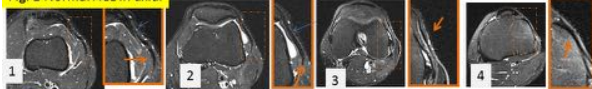


Fig. 2 Normal ACL in Coronal



Fig. 83

Figura 1. Cortes axiales donde se señala el cuadrante anterolateral. (cortes del 1 al 4 siguiendo dirección cráneo-caudal).

En el primer corte se ven la fibras del tracto iliotibial (flecha naranja en la ampliación) viniendo de la parte lateral del muslo. Se distinguen del retináculo lateral (flecha azul en la ampliación) que son de localización anterior.

En la imagen 2 se confunde el tracto iliotibial (flecha naranja) con el retináculo (flecha azul).

En la imagen 3 y 4 se señala con una flecha naranja el tracto iliotibial que se inserta en el tubérculo de Gerdi (imagen 4).

Figura 2. Imagen coronal del tracto iliotibial (flecha en la ampliación), ver su proximidad con el cóndilo externo.

Síndrome de la cintilla iliotibial.

Figura 1: Síndrome de la cintilla iliotibial.

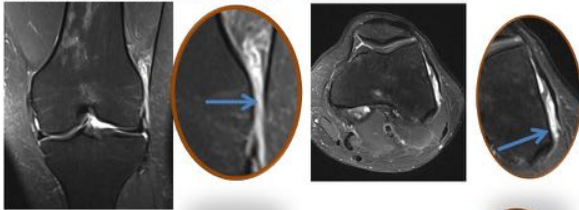
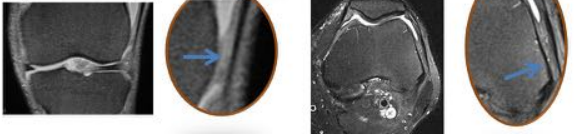


Figura 2: Cintilla iliotibial normal.



[Fig. 84](#)

Figura: 1 Síndrome de la cintilla iliotibial.

RM de paciente que tras correr un maratón presenta un dolor en la cara antero-externa de la rodilla.

En el corte coronal se observa una alteración de la intensidad de señal del tejido de partes blandas entre la cintilla iliotibial y el cóndilo femoral (flecha azul) que indicaría una edematización de esa zona en relación con un síndrome de roce de la cintilla iliotibial. Compárense estos hallazgos con la imagen de debajo de un paciente con la cintilla normal.

En el corte axial se confirma el hallazgo visualizado en coronal (Flecha azul).

Figura 2: Cintilla iliotibial normal.

Se han puesto estas imágenes en cortes análogos de la figura 1 para ver mejor la patología comparándolo con lo normal.

Cuadrante posterolateral (CPL)

Ligamento colateral propio (LCL):

- **Origen:** cóndilo femoral externo.
- **Inserción:** parte lateral de la cabeza del peroné (junto al tendón del bíceps).

Tendón del bíceps:

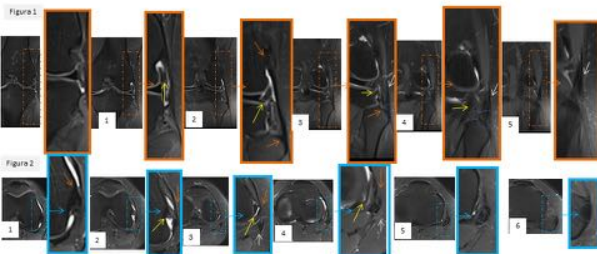
- **Origen:** Musculo bíceps.
- **Inserción:** parte lateral de la cabeza del peroné (junto al LCL).

Tendón poplíteo:

- **Origen:** musculo poplíteo.

- **Inserción:** cóndilo femoral interno en una fosta fácil de identificar en RMN.

El resto de elementos del cuadrante posterolateral (lig. arcuato, ligamento peroneo-poplíteo...); Saben que se insertan en la parte medial del peroné; por tanto edema en la parte medial del peroné, puede indicar una lesión de estas estructuras.



[Fig. 85](#)

Figura 1: Anatomía normal del cuadrante posterolateral en coronal: (Corte del 1 al 5 de anterior a posterior).

Se señalan en la ampliaciones de las imágenes con una flecha los distintos componentes del cuadrante posterolateral. El tendón poplíteo con flechas amarillas, el ligamento lateral externo con flechas naranjas y el tendón del bíceps con flechas blancas.

Fijense en el corte 1 la fosita de la parte lateral del cóndilo externo que es donde se inserta el tendón poplíteo. Esta es una referencia que puede ser útil para localizar este tendón.

En el corte 2 se ve el ligamento colateral externo en toda su extensión (flechas naranjas), su origen en la parte superior del cóndilo femoral externo y su inserción en la cabeza del peroné. En este corte también se pueden ver como el tendón poplíteo se va hacia atrás (flecha amarilla).

En el corte 3 ya se empieza a ver algo del tendón del bíceps (flecha blanca). A señalar en este corte que

la inserción del bíceps y del ligamento colateral externo en la cabeza del peroné es conjunta, esto corresponde al tendón común (Se señala con un círculo blanco).

En el corte 4 vemos las fibras del tendón del bíceps que provienen del vientre muscular del bíceps. Con este hecho nos damos cuenta que el tendón del bíceps va desde posterior hacia anterior y que es de localización más posterior que el ligamento colateral externo.

Figura 2: Anatomía normal del cuadrante posterolateral en axial: (Corte del 1 al 6 de craneal a caudal). Se señalan en la ampliaciones de las imágenes con una flecha los distintos componentes del cuadrante posterolateral. El tendón poplíteo con flechas amarillas, el ligamento lateral externo con flechas naranjas y el tendón del bíceps con flechas blancas. La inserción conjunta del tendón del bíceps y el ligamento colateral externo en el peroné se señala con un círculo blanco.

En el corte 1 se observa la inserción del ligamento lateral externo en el cóndilo femoral externo.

El corte 2 es a la altura de la fosita de la inserción del tendón poplíteo en el cóndilo externa. Esta fosita otra vez es una buena referencia para localizar el tendón poplíteo.

Los corte 3 y 4 nos muestran como el tendón poplíteo se dirige hacia posterior (flechas amarillas) y el ligamento colateral externo (flecha naranja) y el tendón poplíteo (flecha blanca) se aproximan paulatinamente.

En el corte 5 (inmediatamente superior a la de la cabeza del peroné) se observan el tendón del bíceps y el ligamento colateral externo unidos en el tendón común (Círculo blanco).

Finalmente en el corte 6 se ve la inserción de este tendón común en la cabeza del peroné.

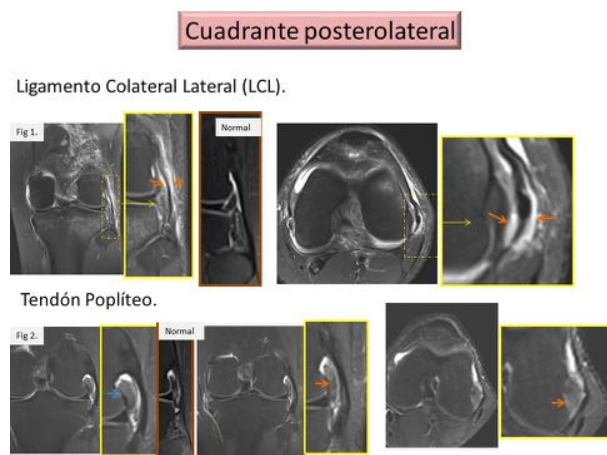


Fig. 86

Figura 1: Lesión por distensión del ligamento colateral externo propio.

En la imagen coronal se puede ver en todo su longitud este ligamento el cual presenta una importante edematización de las partes blandas adyacentes.

Ver flechas naranjas en la ampliación y comparar con la ampliación de un ligamento normal que se a puesto al lado.

La imagen en el plano axial nos confirma que estas alteraciones están en relación con el ligamento

colateral externo (flecha azul).

Figura 2: Paciente con tendinosis en el poplíteo.

En las imágenes coronales se puede ver muy bien que el tendón poplíteo está engrosado y presenta un aumento de la intensidad de señal de manera generalizada (ver flechas naranjas en la ampliación).

Compárense con la imagen del tendón poplíteo normal que se ha puesto al lado.

La imagen en el plano axial nos confirma que estas alteraciones están en relación con el tendón poplíteo.



Planos para la evaluación

- **Plano principal:** Sagital.
- (Valorar el tendón en toda su longitud de un golpe de vista)
- **Plano complementario:** Axial.
- El plano axial complementa al sagital porque valora estos tendones de manera transversa.

Coronal: De poca utilidad por el efecto de volumen parcial.

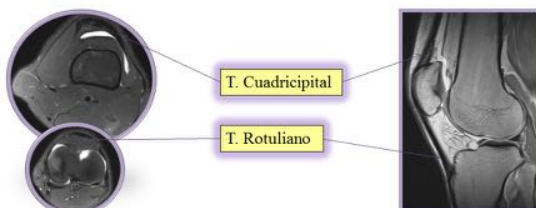


Fig. 89

Figura 1: Imágenes del tendón cuadricipital en sagital (DP y t2 fat sat).

Se muestra el patrón polifascicular típico de tendón cuadricipital. Éste es debido a los distintos fascículos de los tendones de los músculos del cuádriceps. Este hecho se puede apreciar mejor en la ampliación.

Figura 2: imágenes en plano axial (imágenes de la 1 a la 4 van en dirección cráneo-caudal)

En el corte 1 se ven los cuatro tendones separados: la flecha amarilla corresponde con el del vasto externo, la flecha blanca al del vasto interno, la flecha naranja al del vasto intermedio y la flecha azul al del recto femoral.

En el corte 2 se han unido los tendones del recto femoral y el vasto intermedio. La unión de estos se señala con la flecha naranja. (La flecha amarilla corresponde al del vasto externo, y la flecha blanca al del vasto interno).

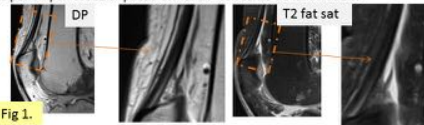
En el corte 3 están los cuatro tendones unidos y el corte 4 corresponde a la inserción del tendón en la rótula.

Tendón cuadricipital

Sagital:

Patrón polifascicular: Tiene cuatro fascículos, cada uno corresponde a cada uno de los músculos que componen el cuádriceps.

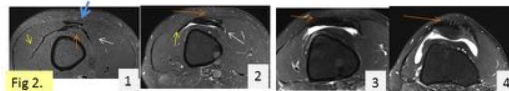
Este patrón polifascicular puede confundir con zonas de tendinosis.



Axial:

Surge del vientre muscular de los cuatro músculos del cuádriceps que se van uniendo.

En el plano axial muchas veces no se ve casi nada de este tendón, dado que no se hacen cortes tan altos. Si se sospecha patología a este nivel hay tener la precaución de extender los cortes axiales hacia arriba. Fijense en la morfología cóncava del borde posterior. Esta se altera en la tendinosis.



Fíjense en el corte 3 en el detalle que el borde posterior del tendón cuadricipital es algo cóncavo, este borde se altera volviéndose convexo en la tendinosis.

Tendón cuadricipital: Patología

- **Tendinosis:**

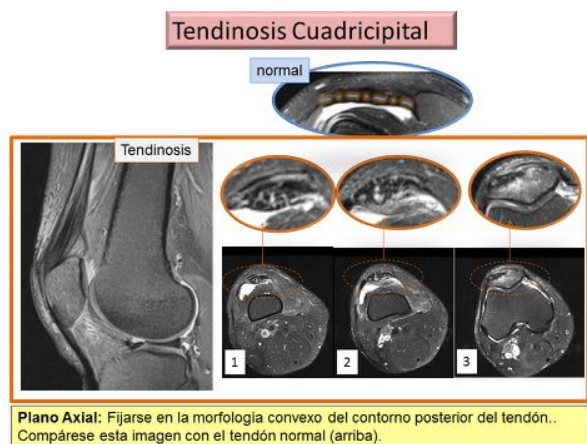
Es la patología más frecuente.
Es degeneración mixoide por microroturas.

- **Rotura de tendón:**

Es infrecuente y se da en tendones previamente debilitados por degeneración mixoide, infiltración grasa...
Sitio más frecuente en la inserción rotuliana

En las roturas parciales puede verse afectación aislada de una de las capas tendinosas, siendo más frecuentes en la inserción del recto femoral en el polo superior rotuliano (banda tendinosa anterior).

El desplazamiento inferior de la rótula y la presencia de un tendón rotuliano laxo y ondulado son signos secundarios de ayuda en el diagnóstico de rotura del tendón del cuádriceps



[Fig. 91](#)

Signos de tendinosis del cuadricipital:

Plano sagital: Se aprecia un engrosamiento generalizado del tendón cuadricipital.

Plano axial: cortes del 1 al 3 van en dirección craneal a caudal.

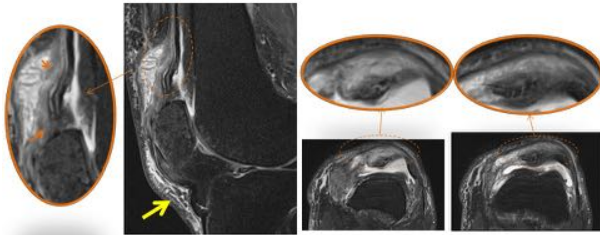
En estos cortes se puede apreciar con más seguridad el engrosamiento del tendón y que el borde posterior del tendón es convexo. Compárese con la imagen del tendón normal (puesto inmediatamente superior) que es cóncavo.

También se observa zonas de aumento de intensidad de señal dentro del tendón que probablemente indiquen alguna zona de degeneración mixoide.

Fijarse en el detalle del corte más inferior (corte 3 que corresponde con la zona de inserción en la rótula) se observa un foco de edema óseo en probable relación con patología insercional.

Rotura parcial del tendón cuadricepsital

En las roturas parciales puede verse afectación aislada de una de las capas tendinosas, siendo más frecuentes en la inserción del recto femoral en el polo superior rotuliano (Banda tendinosa anterior).



[Fig. 92](#)

Cortes sagitales:

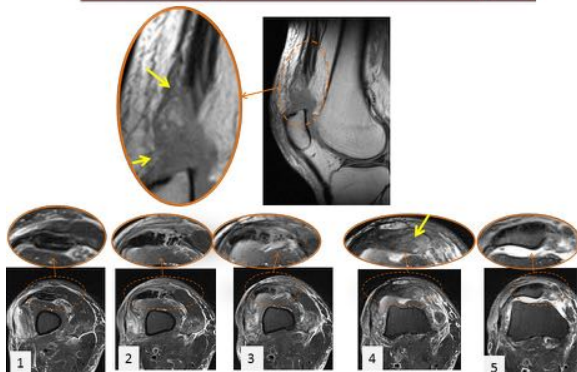
Se ve el hematoma con la rotura parcial de las fibras de la zona más anterior que correspondería a las fibras del recto femoral (ver flechas naranjas de la ampliación).

Además de las alteraciones en el tendón cuadricepsital se aprecia una ondulación del tendón rotuliano (flecha amarilla), probablemente por falta de tensión debido a la rotura del cuadricepsital.

Cortes axiales:

Se aprecia de manera clara el hematoma anterior secundario a la rotura de las fibras más anteriores (que son las del recto femoral).

Rotura completa del tendón cuadricepsital



[Fig. 93](#)

Sagital:

Se observa una rotura que parece afectar a todo el espesor del tendón con un importante defecto o gap (flechas amarillas). El resto del tendón cuadricepsital parece engrosado y con cierta alteración subyacente. Recuérdese que estas roturas se dan en tendones previamente debilitados por degeneración mixoide o infiltración grasa.

Axial: (cortes 1 a 5 de craneal a caudal)

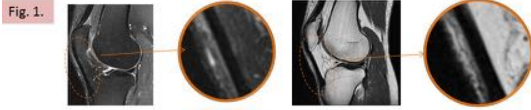
Imágenes del tendón cuadricepsital; engrosado y con alteración de la intensidad de señal.

En el corte 4 se deja de ver el tendón (flecha amarilla). En su lugar lo que se ve es como un magma correspondiente a la zona de rotura.

Tendón rotuliano

Sagital (figura 1): Plano longitudinal.

Se valora muy bien en conjunto (Se valora desde su inicio hasta su inserción).
Se inicia en el polo inferior de la rodilla (Es la prolongación de las fibras del cuadriceps) y se inserta en la tuberosidad tibial anterior.
Tendón homogéneo no polifascicular (a diferencia del cuadriceps).



Axial (figura 2): plano trasverso

El tendón se ve con una morfología algo alargado (como una banda).
Un de los aspecto importantes a valorar en este plano es la morfología cóncava de la cara posterior de este tendón. Si esta cara posterior se vuelve convexa puede indicar patología.

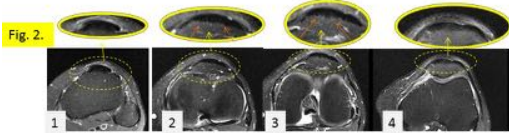


Fig. 94

Figura 1: Tendón rotuliano en sagital.

Secuencia t2 con saturación grasa y DP. Fíjense en las ampliaciones como el patrón de este tendón es homogéneo y no fascicular (a diferencia del cuadriceps).

Figura 2: Tendón rotuliano axial (secuencia t2 con saturación grasa). Cortes del 1 al 4 , van de abajo hacia arriba.

El corte 1 a la altura de su inserción en la tuberosidad tibial anterior.

El corte 4 a la altura de su inserción en la rótula.

Los cortes 2 y 3 son cortes intermedios.

Un detalle en estos cortes es LA MORFOLOGÍA CÓNCAVA DE LA SUPERFICIE POSTERIOR (flechas naranjas en la ampliación). Este es un aspecto importante en la valoración del tendón dado que la pérdida de esta morfológica puede indicar patología.

Tendón rotuliano: Patología

Tendinosis rotuliana

Engrosamiento del tendón rotuliano, como resultado de microroturas de las fibras tendinosas en la entesis del tendón en el polo inferior de la rótula.

Patrones de afectación:

Un engrosamiento en la región posterior del tercio proximal del tendón con márgenes imprecisos y alteración de señal en almohadilla grasa infrapatelar adyacente.

Menos frecuentemente se observa un engrosamiento difuso del tendón.

Rotura del tendón rotuliano

Puede verse favorecida por condiciones predisponentes y por su localización superficial expuesta a traumatismos.

Conduce a una pérdida o disminución marcada de la extensión y a una rótula de posición alta.

El tendón rotuliano en función del grado de extensión puede tener un contorno ondulado, siendo importante no confundir esto con una rotura.

Localización:

La mayoría de las roturas tendinosas suceden en la inserción proximal en el polo inferior de la rótula (donde la tendinosis).

Tendinosis rotuliana: patrón focal



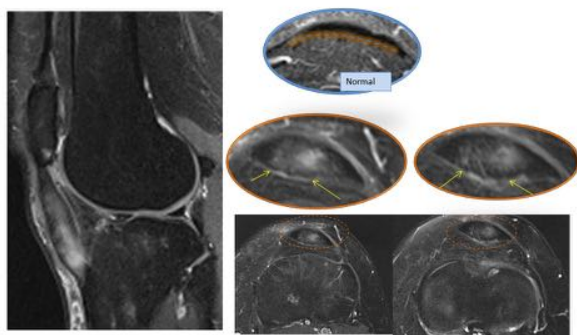
Fig. 96

Sagital: Se observa un foco de tendinosis en la zona superior del tendón (flecha amarilla). Además se observa un foco de edema en el polo inferior de la rodilla (flecha naranja) que indicaría patología insercional.

Axial: En esta serie se observa una alteración morfológica del borde posterior del tendón y un foco de degeneración mixoide (flecha azul en la ampliación del corte 3). Fíjense en el borde convexo del tendón a diferencia del borde del tendón normal que suele ser cóncavo (compárese con la imagen del tendón normal puesta inmediatamente superior).

Un detalle interesante en estas imágenes es que se ve con claridad que el aumento de intensidad de señal es del borde posterior del tendón (Ver flechas amarillas en cortes 1 y 2).

Tendinosis rotuliana: patrón difuso

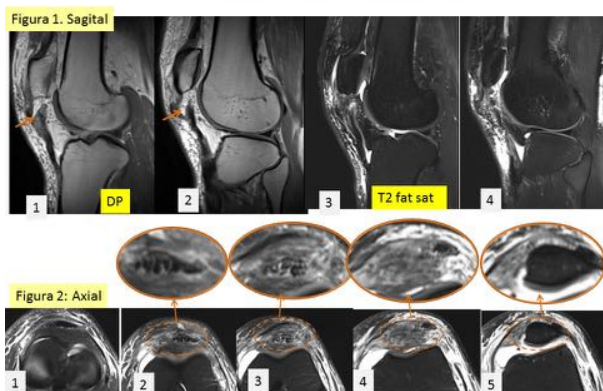


[Fig. 97](#)

Sagital: Se aprecia un importante engrosamiento con alteración de la intensidad del señal que afecta a gran parte del tendón rotuliano y que es compatible con un tendinosis difusa en grado severo. La rótula es de posición alta con un índice de Insall-Salvati de 1,6.

Axial: Fijense por un lado en el borde convexo del tendón a diferencia del borde en un tendón normal que suele ser cóncavo (ver imagen normal inmediatamente superior). En este plano vemos con más precisión cuanto del diámetro trasverso del tendón está afectado por las zonas de tendinosis.

Rotura del tendón rotuliano



[Fig. 98](#)

Figura 1: Plano sagital (en DP y t2 fat sat).

Se aprecia una solución de continuidad en el tendón rotuliano (flechas naranjas en imagen 1 y 2). Fijarse que en DP se puede delimitar mejor los márgenes de la rotura que en t2 fat sat (imágenes 3 y 4). El edema en t2 en cierto sentido enmascara un poco los bordes la rotura.

Figura 2: Plano Axial t2 fat sat. Cortes sucesivos de caudal a craneal.

En la imagen 2 empiezan a observarse signos de tendinopatía severa, que son más acusados un nivel mas superior (imagen 3) . En la imagen 4 se observa una ausencia de tendón con la presencia de un área de desestructuración que corresponde con la rotura. En este corte se puede apreciar que la rotura es completa. Este hecho en el plano sagital es más difícil de valorar con tanta seguridad, este es uno de los motivos de la utilidad del plano axial.

Osteocondrosis

Patología en gente joven que se cree que se origina por tracción continua en la unión cartilaginosa de las inserciones del tendón rotuliano.

1) En la **inserción superior**: polo inferior de la rótula: **Síndrome de Sinding-Larsen-Johansson**.

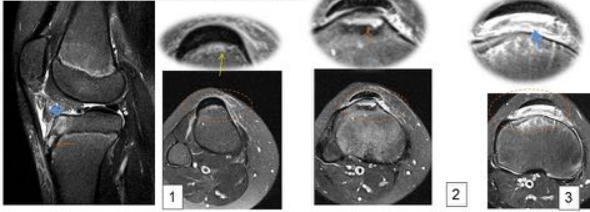
Fragmentación del polo inferior de la rótula que puede asociarse con áreas de alteración de señal en la grasa adyacente o en el tendón rotuliano proximal.

2) En la **inserción inferior**: tuberosidad tibial anterior: **Enf de Osgood-Schlatter**.

Signos en RMN:

- Fragmentación de la tuberosidad tibial anterior.
- Irregularidad del tendón rotuliano distal con áreas focales de hiperseñal en secuencias T2.
- Edema en la grasa de Hoffa adyacente.
- Distensión de la bursa infrapatelar profunda.

Figura . 1: Enfermedad de Osgood-Schlatter



[Fig. 99](#)

Fig 1 : Enfermedad de Osgood-Schlatter:

Cortes sagital: Signos de Osgood-Schlatter: Alteración de la intensidad de señal de la inserción del tendón y un importante edema en la tuberosidad tibial (flecha naranja). También se observa edema en la grasa de Hoffa (flecha azul).

Axiales: de 1 a 4, de caudal a craneal.

Imagen 1: Se aprecia la inserción del tendón con un poco de edema subcondral asociado (flecha amarilla).

Imagen 2: En esta imagen llama la atención la separación del núcleo de osificación de la tuberosidad tibial anterior (flecha azul).

Imagen 3: Se aprecia una gran edematización de la grasa de Hoffa (flecha azul).

5. ESPACIO ARTICULAR/PARTES BLANDAS

- 1)Alveolos
- 2)Mueso
- 3)Quematos
- 4)Tendones
- 5)Esp.articular/P.Blandas
- 6)Segunda lectura

La última parte de la sistemática de rodilla consiste en una valoración general del resto de elementos de la articulación.

En concreto proponemos la valoración de los siguientes aspectos:

1. **La presencia de líquido articular y la cantidad;** gradando en leve, moderado y severo.
* Algunos hallazgos en relación con el líquido articular son el quiste de Baker, la presencia de plicas y algún cuerpo libre intraarticular.
2. **Valorar las distintas estructuras musculares.**
3. **Valorar los distintos espacios grasos superficiales,** la grasa prepatelar e infrapatelar valorando la posibilidad de celulitis y bursitis. (El mejor plano para valorar este aspecto es el **sagital**).
4. **El espacio de Hoffa.** (El mejor plano para valorarlo es el **sagital**)



Figura 1



Figura 2

[Fig. 100](#)

Figura 1: Paciente con líquido articular en la bursa suprapatelar con una plica engrosada.

Figura 2: Gran colección líquida situada en el espacio graso prepatelar compatible con una extensa bursitis.

6. SEGUNDA LECTURA

Después de la lectura de RM es conveniente hacer una segunda lectura de aquellos aspectos que se pueden pasar por alto.

- 1) Meniscos.
- 2) Hueso.
- 3) Ligamentos.
- 4) Tendones.
- 5) Esp. articular/P. Blandas.
- 6) Segunda lectura.

1) Según la sospecha clínica tendremos que fijarnos especialmente en algunos aspectos que en la sistemática rutinaria de la RM de rodilla no se hace.

Pej. Un paciente con inestabilidad de rótula o condromalacia rotuliana sería conveniente valorar los factores que pueden provocar inestabilidad femoropatelar (la morfología y profundidad de la troclea femoral y la distancia entre el surco troclear y la inserción del tendón rotuliano en la tuberosidad tibial.)

2) Repasar zonas ciegas:

Esto depende de cada persona, cada uno debe de conocer las zonas ciegas que tiene en su sistemática de lectura y hacer hincapié en ellas en la segunda lectura.

(Por ejemplo la cabeza del peroné es un sitio que a algunas personas se les suele pasar por alto en la primera lectura, y la presencia de edema o una fractura a ese nivel puede indicar una lesión en el cuadrante posterolateral)

3) Determinados hallazgos nos tienen que hacer revisar la exploración en busca de otros hallazgos que pueden ser importantes.

Por ejemplo:

Ante una rotura del LCA, tenemos que fijarnos bien si existe una rotura de los meniscos (especialmente en el cuerno posterior) o las estructuras del cuadrante posterolateral. En una rotura meniscal extensa donde parece faltar un trozo de menisco hay que fijarse si existe un asa de cubo o un cuerpo libre intraarticular.



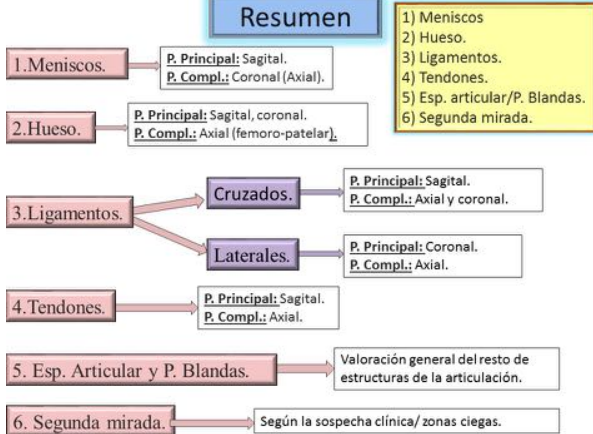
Sistemática de lectura

- Nuestra propuesta de sistemática de lectura se resume en esta lista.

- 1) Meniscos
- 2) Hueso.
- 3) Ligamentos.
- 4) Tendones.
- 5) Esp. articular/P. blandas
- 6) Segunda lectura.



Resumen



Imágenes en esta sección:

RM de Rodilla: una propuesta de sistemática de lectura.

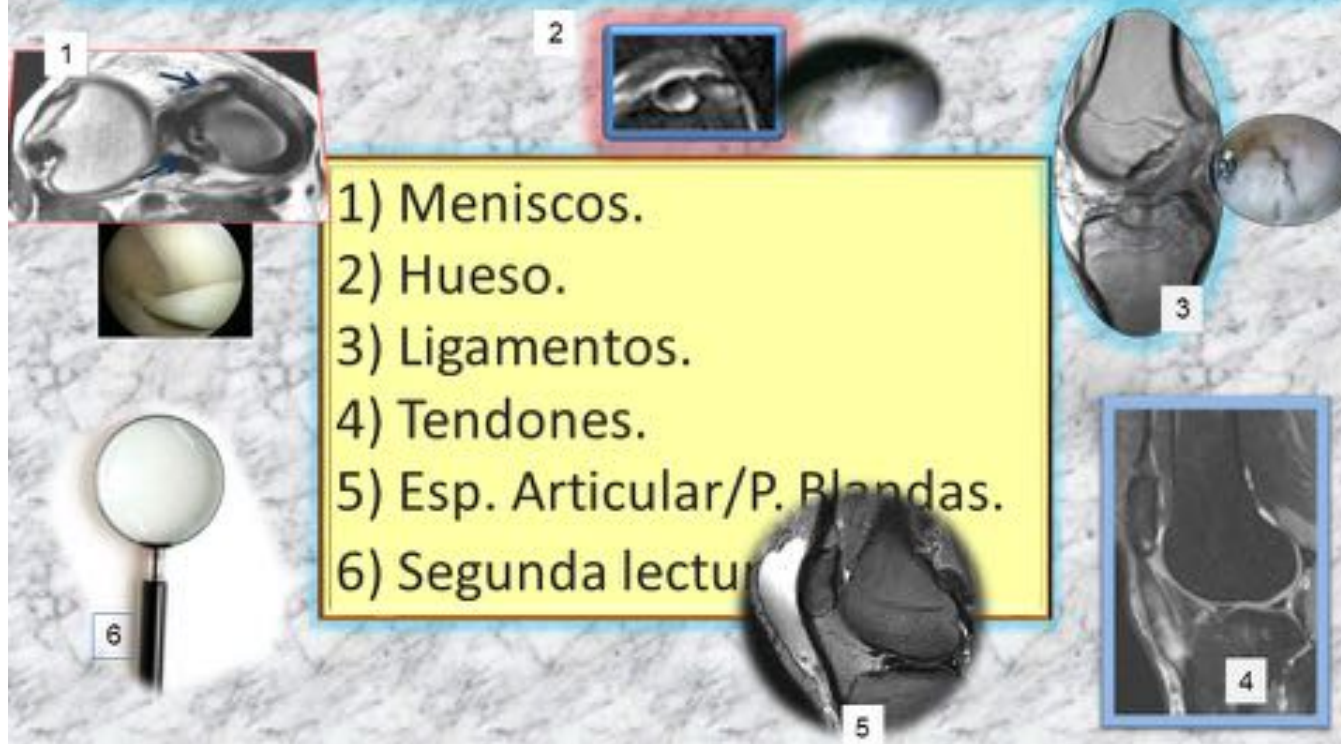


Fig. 1: Portada

Objetivos

- La RM de rodilla es una de las pruebas de imágenes que más se solicitan en la patología de musculoesquelético.
- Inespecificidad de la clínica: sintomatología parecida puede corresponder con patología distinta.

Esto hace necesario una visualización completa de todas las estructuras de la rodilla o al menos las más importantes para que no se nos escape lo que es patológico.

- La rodilla es una articulación con múltiples estructuras a valorar y cada una de ellas con distintas direcciones:

Es más útil una sistemática valorando elementos anatómicos mas que ir por las distintos planos y secuencias.

Fig. 2: Figura. 2

Sistemática de Lectura

- Nuestra sistemática en la lectura de la RM de rodilla se puede resumir en esta lista:
 1. Menisco
 2. Hueso
 3. Ligamentos
 4. Tendones
 5. Espacio articular y partes blandas
 6. Segunda lectura.

Fig. 3: Figura. 3

Valoración tridimensional

Para la adecuada valoración de cada estructuras es necesario al menos 2 planos.

1) Un plano principal

Donde la estructura se ve de manera completa (suele ser el plano donde la estructura se ve en su plano longitudinal)

2) Un plano complementario

En otra dirección, que suele ser donde se ve la estructura en su eje trasverso.

Para **estructuras oblicuas** (como es el caso del LCA) es necesario la valoración en los tres planos.

Fig. 4: Figura. 4

Tener puntos de referencia

Sobretudo para externo e interno

Peroné:

El peroné es una estructura fácil de localizar tanto en los planos coronal como sagital y es una referencia muy buena de que lado es externo e interno.

En axial: Vasto interno

En los cortes axiales en ocasiones no se llega a visualizar el peroné. En este caso nos puede servir como referencia el Vasto interno o cualquier otra estructura con la que estemos familiarizados.

Fig. 5: Figura. 5

Tener puntos de referencia

Externo e interno

Peroné:

El peroné es una estructura fácil de localizar tanto en los planos coronal como sagital y es una referencia muy buena de que lado es externo e interno.



Fig. 6: Figura. 6

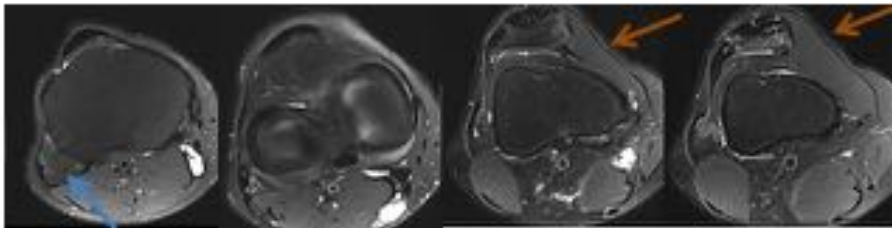
Tener puntos de referencia

Externo e interno.

En axial: Vasto interno

En los cortes axiales en ocasiones no se llega a visualizar el peroné.

En este caso nos puede servir como referencia el Vasto interno o cualquier otra estructura con la que estemos familiarizados.



Al igual que en los otros planos el peroné nos sirve para saber donde se sitúa el lado externo (flecha azul). Pero en ocasiones en la adquisición axial no se llega lo suficientemente bajo para ver el peroné.

En este caso puede ser de utilidad identificar el vasto interno (flecha marrón) que nos indicaría el lado interno. (*Se pueden identificar otras estructuras, pero en mi opinión el vasto interno es el más fácil de identificar).

Fig. 7: Figura. 7

Secuencias

Cada estructura va a ser mejor valorada con un tipo de secuencia.

Intentar incluir en el protocolo de exploración estas secuencias.

Menisco: Densidad Protónica (DP).

Hueso: STIR o T2 con saturación grasa ¡¡Para el edema óseo!!

Cartílago:

Secuencias intermedia entre DP y t2 (Una DP con TE alto) con supresión grasa/
Secuencia 3D

Ligamentos y tendones:

DP o Secuencias intermedia entre DP y t2 con supresión grasa.

Fig. 8: Figura. 8



Fig. 9: Figura. 9

MENISCUS



• Estructuras de protección articular.

Patología muy prevalente y en las que muchas veces se puede tratar de manera eficaz:

Por tanto es muy rentable su valoración adecuada * Ese es uno de los motivos por lo que empiezo mi sistemática de resonancia de rodilla con los meniscos.

• Fibrocartílago: Baja señal en t1 y t2.

• **Trasversales y finos:** Esto hace que en principio el plano axial sea el peor para su valoración porque se ven afectados mucho por el efecto de volumen parcial. (No obstante con respecto a esta afirmación hay matizaciones importantes en las que incidiremos)

• Forma de semiluna /bicóncava

(Determina su morfología en los distintos planos del espacio)

****¿Por qué son los meniscos el primer paso en la RM de rodilla?***

- 1) Importancia y prevalencia de la patología meniscal.
- 2) La morfología del menisco hace que una adecuada valoración requiera cierta concentración. En el principio de la exploración es cuando se está menos cansado y por tanto donde hay más posibilidad de concentración.

Fig. 10: Figura. 10

Planos de evaluación

- **Principal: Sagital**

(Si sólo usáramos una proyección ésta sería la que más roturas es capaz de ver).

- **Complementaria: Coronal**

- **Axial:** En principio poco útil (Afectado por el volumen parcial).

***Pero puede ser muy útil:**

-Da visualización en conjunto del menisco.

(especialmente importante en la roturas radiales y en asa de cubo)

-Desarrollo de secuencias 3d: pueden hacer de esta proyección un gran herramienta.

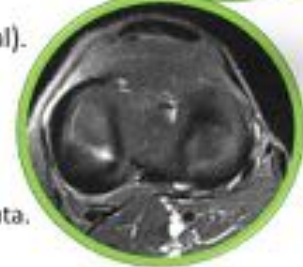


Fig. 11: Figura. 11

Meniscos/Sagital



- **Forma de pajarita**

Si usamos cortes de 5-4mm: se ve en 2 o 3 cortes :

Menos de 2 cortes puede indicar que falta menisco. (buscar asa de cubo, cuerpo libre o antecedentes de cirugía)

Más de 3 corte puede indicar menisco discoidal.

- **Saber cual es externo o interno.**

Peroné y morfología de meniscos.

- **No hay menisco en línea media**

Si se ve menisco puede ser un signo de asa de cubo.

- **Valorar cartílago y el hueso subcondral** (Esto es aplicable también a la coronal)

A la vez que valoro el menisco es bueno fijarse como está el cartílago y si hay edema óseo subcondral.

Para prever como va a ir la cirugía de reparación del menisco es importante saber si hay o no una afectación del cartílago subyacente.

Fig. 12: Figura. 12

Meniscos/Sagital



- **Saber externo-interno**

1) La referencia del peroné nos indica el lado externo:

Ver en la imagen número 1 como se ve el peroné, esto nos indica que ese lado es el externo.

2) La Morfología del menisco:

Mientras que el **externo** los cuernos anterior y posterior son iguales (ver imagen 1) el **menisco interno** tiene el cuerno posterior más ancho (ver imagen 8 y 9)

3) La presencia de la rótula:

Los cortes en los que se ve la rótula suelen ser los que corresponden al menisco externo, fijarse que en los cortes que corresponde al menisco interno (6-9) no se ve la rótula.

- **No hay menisco en línea media**

Como se ve en el corte 5, no se ve estructura meniscal: Si la hubiera sería un signo de una rotura en "asa de cubo".

Fig. 13: Figura. 13

Meniscos/Sagital

Imagen típica de rotura meniscal

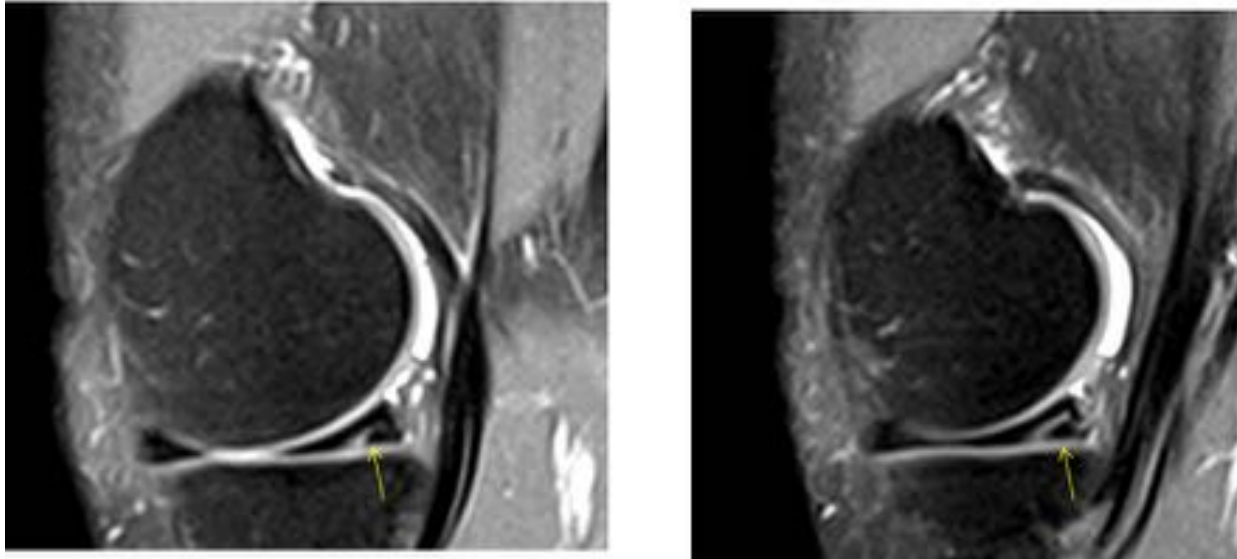


Fig. 14: Figura. 14

Meniscos/Sagital



No hay menisco en línea media

La presencia de menisco en línea media puede indicar una rotura en asa de cubo.

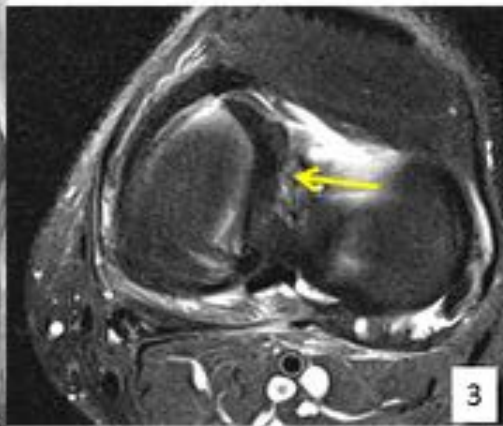


Fig. 15: Figura. 15

Meniscos/Sagital

- Forma de pajarita

2 o 3 cortes si usamos cortes de 5 -4mm:

Menos de 2 cortes: puede indicar que falta menisco.

(Buscar asa de cubo, cuerpo libre o antecedentes de cirugía)

Más de 3 corte: puede indicar menisco discoidal.

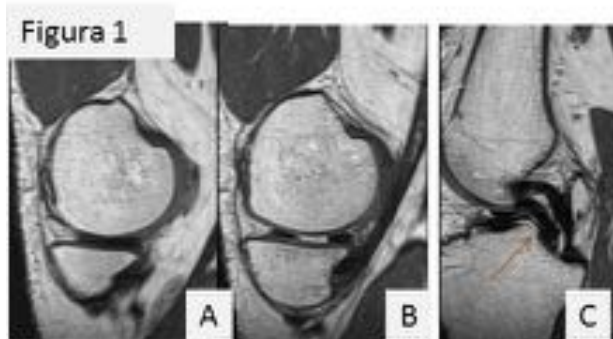


Figura 1: Menos de 2 cortes:
Rotura en asa de cubo.

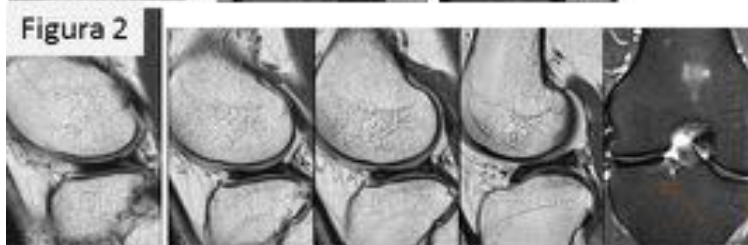


Figura 2: Más de 3 cortes:
Menisco discoide.

Fig. 16: Figura. 16

Meniscos/Sagital-Coronal: Evaluación del cartílago y el hueso subcondral

A la vez que valoro el menisco es bueno fijarse como está el cartílago y el hueso subcondral:

1) Cartílago:

Para prever como va a ir la cirugía de reparación del menisco es importante saber si hay o no una afectación del cartílago subyacente.

Este cartílago es más fácil de valorar cuando valoro los meniscos dado que va junto a ellos.

2) Edema óseo subcondral:

Es un signo que nos puede indicar lesión condral.

A veces la presencia de edema puede ser de ayuda para diagnosticar una rotura meniscal.

Todo esto es también aplicable al plano coronal:

De hecho quizá el plano coronal sea la mejor para valorar este aspecto.

Fig. 17: Figura. 17

Meniscos/Sagital-Coronal: Evaluar el cartílago

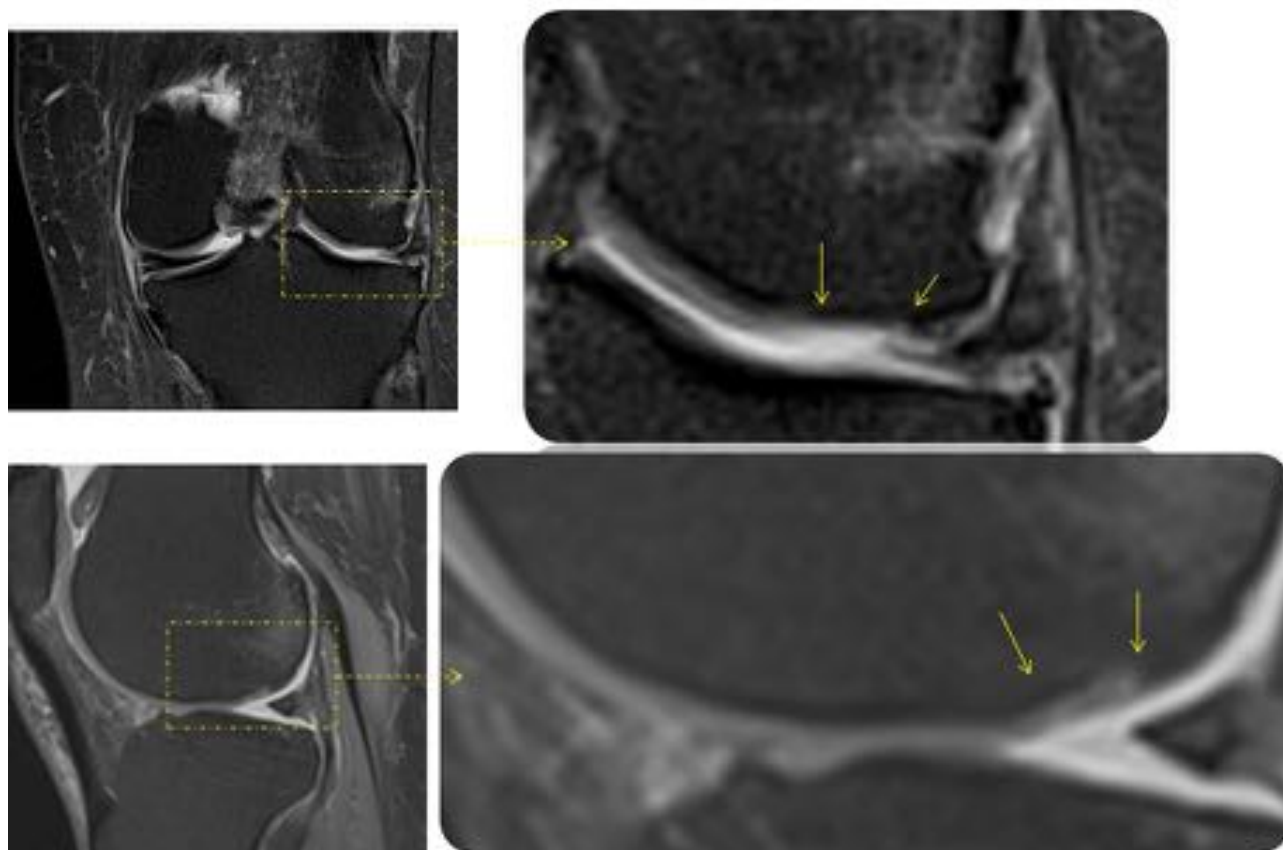


Fig. 18: Figura. 18

Meniscos/Sagital-Coronal: Edema subcondral

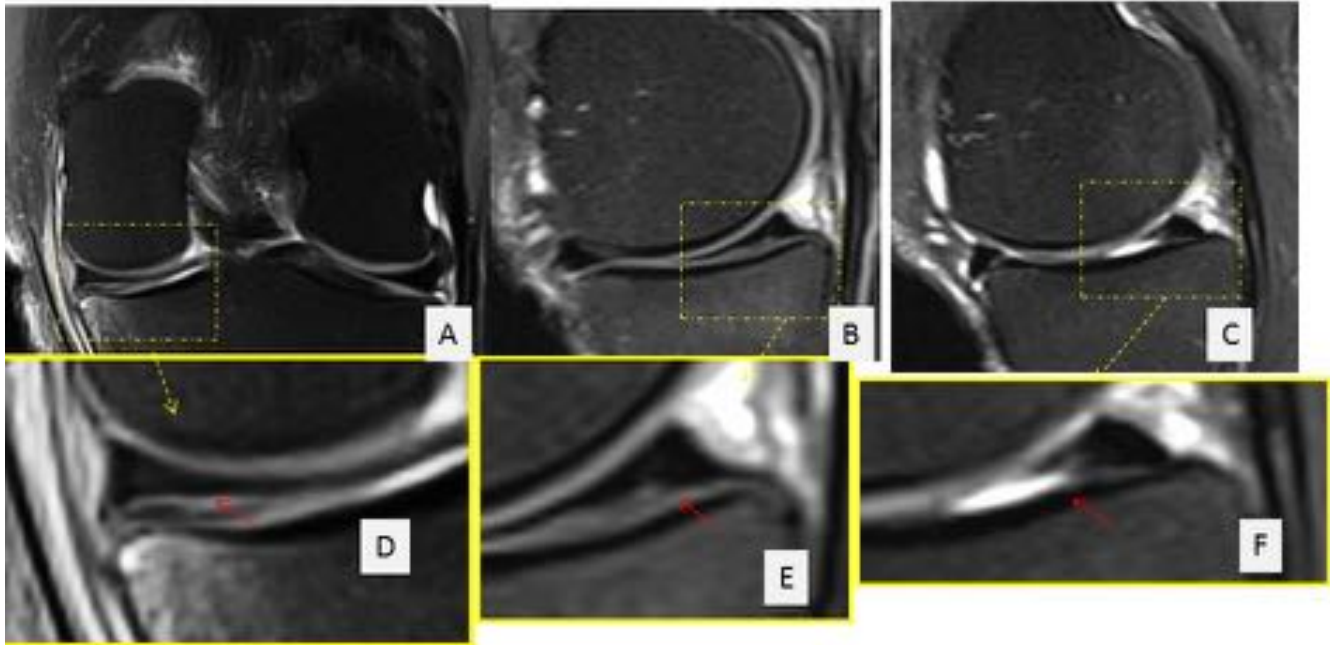


Fig. 19: Figura. 19

Meniscos/Sagital-Coronal: Edema subcondral

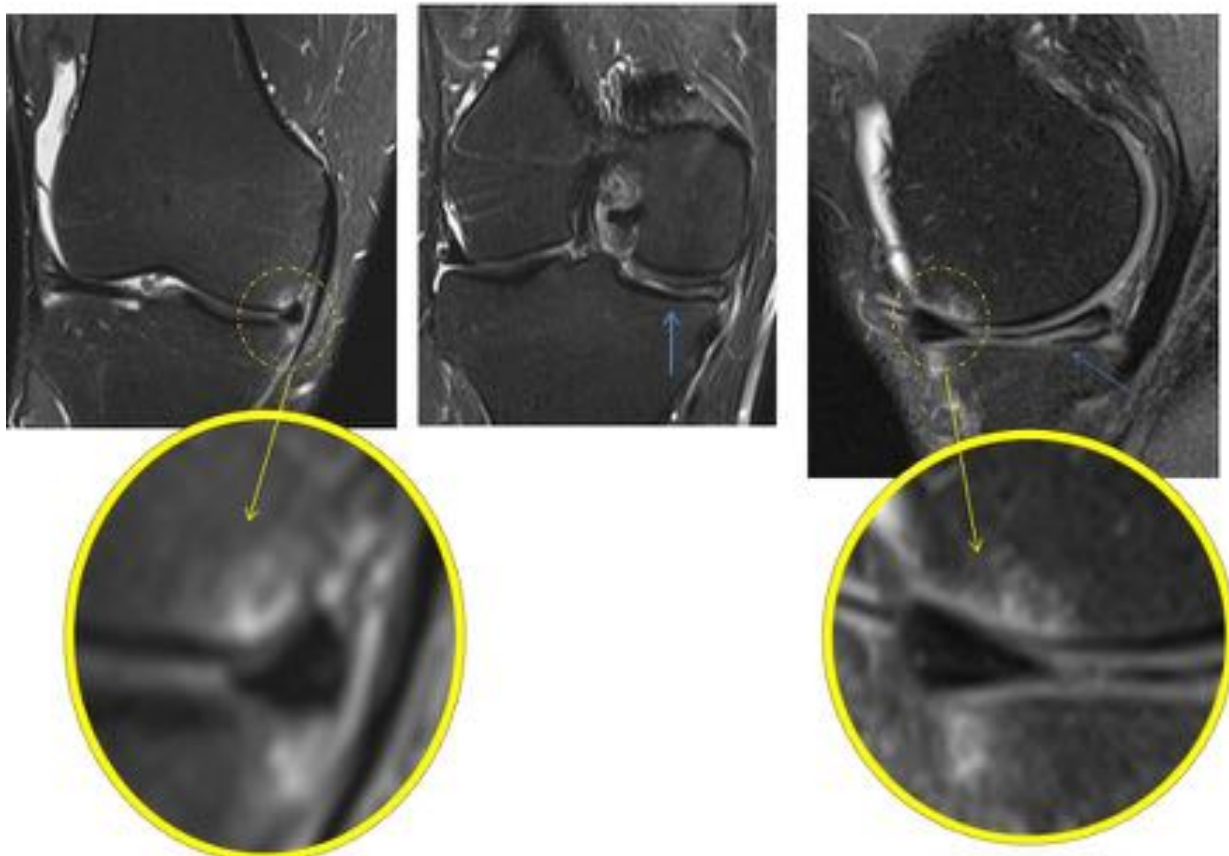


Fig. 20: Figura. 20

Meniscos/Coronal

- Ayuda a comprobar lo visto en sagital.
- Puede ver pequeñas roturas (sobretudo verticales) no visibles o difíciles de ver en sagital.
- Complementa el criterio de rotura de la conexión en dos imágenes (Two-Slice-Touch Rule) *De Smet AJR 2012.

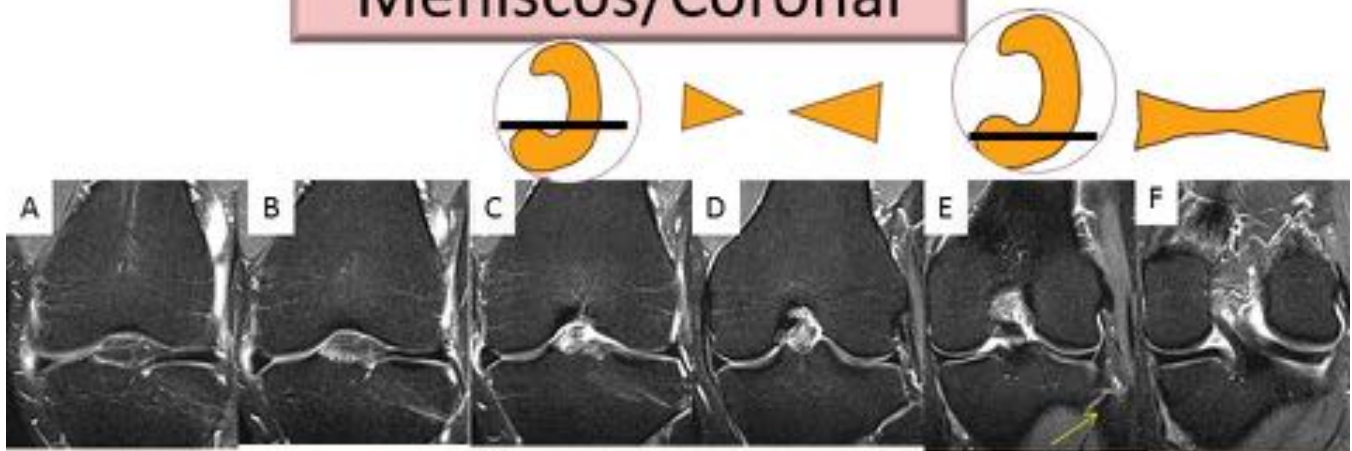
Valorar las inserciones meniscales que no se suelen ver tan bien en sagital.

Zona lateral

Fijarse en gotieras por si existe un "flap" meniscal.
Menisco Interno: Unión meniscocapsular.

Fig. 21: Figura. 21

Meniscos/Coronal



En la figura E identificamos el perone (Flecha amarilla) por lo que sabemos que es la parte externa.

Forma: La forma en la que veamos el menisco va a depender de donde estemos.

En la parte más anterior y posterior va a tener forma de **rectángulo** (ver imágenes E y F y el esquema de correlación situado arriba).

En zona media va tener forma del **triángulo**. (ver imágenes C y D y el esquema de correlación situado arriba)

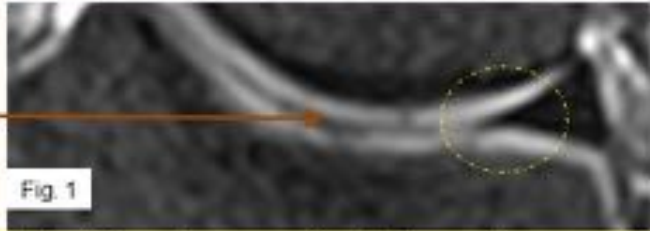
El vértice de este triángulo es el **borde libre**.

Fig. 22: Figura. 22

Meniscos/Coronal: Borde libre

Borde libre normal

Debe de acabar en forma de pico, si no es así esto puede indicar una rotura.



Fijarse en esta imagen ampliada del menisco como el borde libre acaba como en forma de vértice o pico

Borde libre alterado

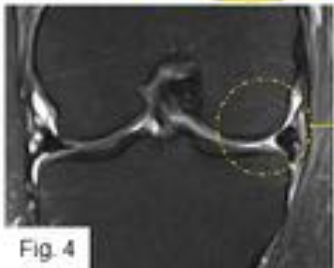
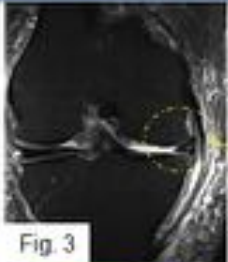


Fig. 23: Figura. 23

Meniscos/Coronal

Puede ver pequeñas roturas (sobretudo verticales) no visibles o difíciles de ver en sagital.

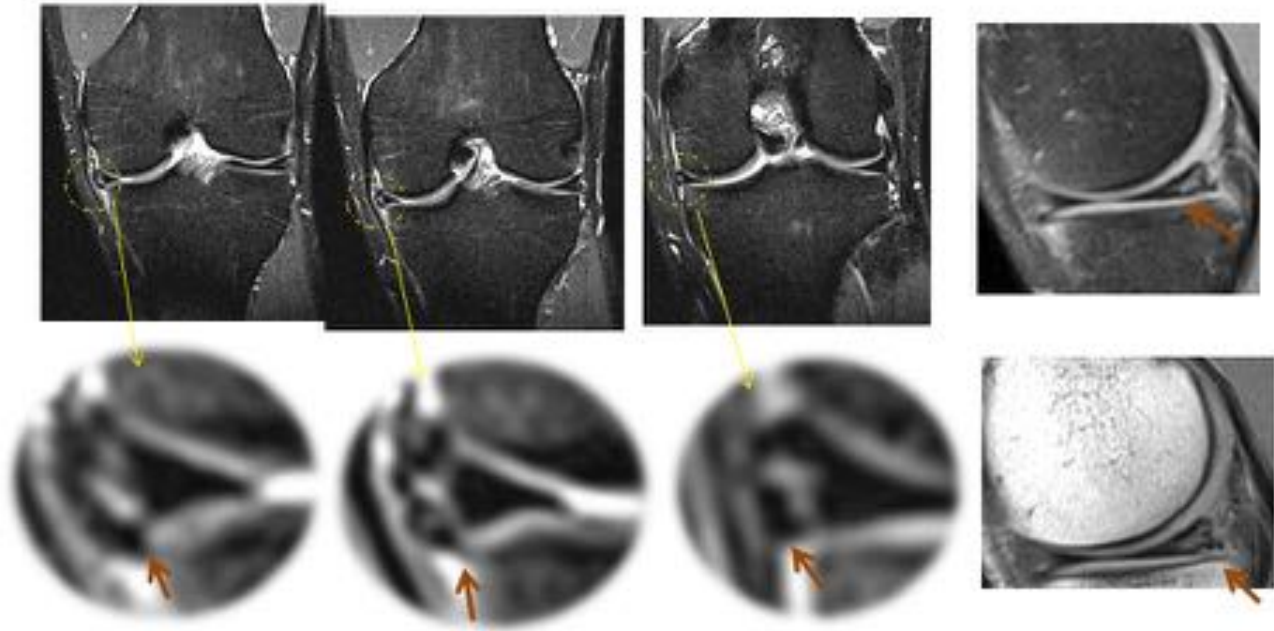


Fig. 24: Figura. 24

Meniscos/Coronal

Puede ver pequeñas roturas (sobretudo verticales) no visibles o difíciles de ver en sagital.

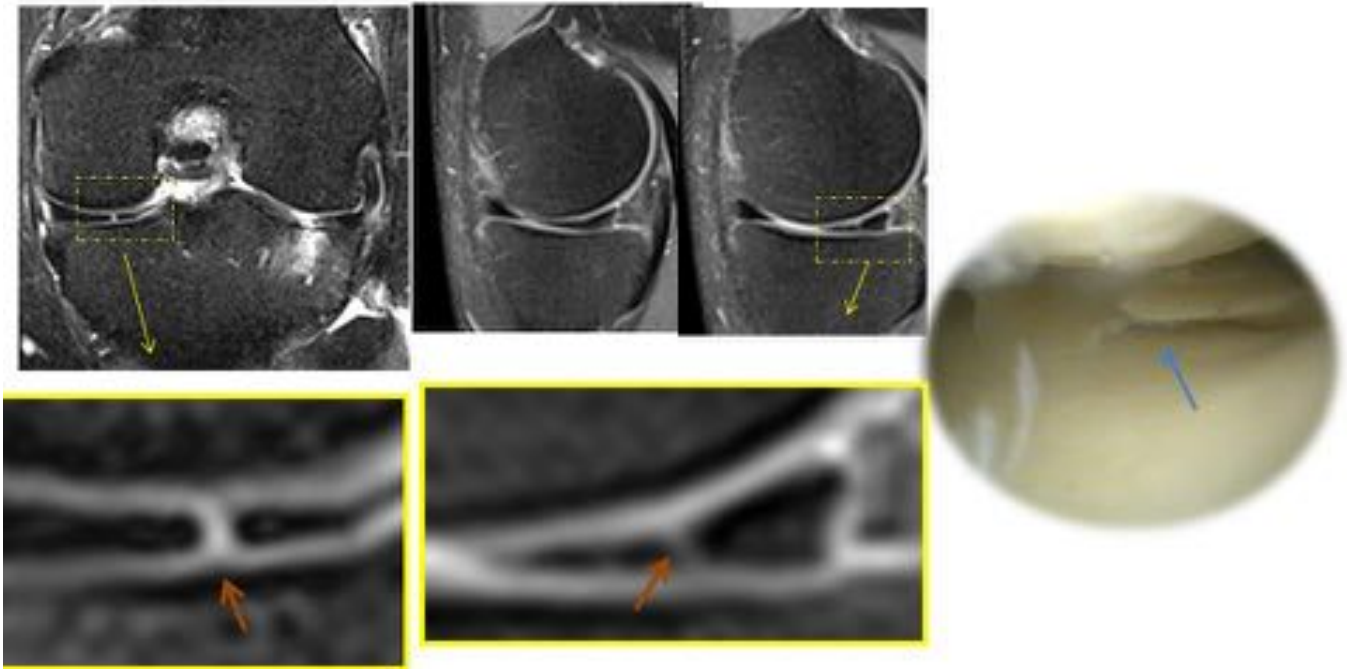


Fig. 25: Figura. 25

Meniscos/Coronal

Puede ver pequeñas roturas (sobre todo verticales) no visibles o difíciles de ver en sagital.

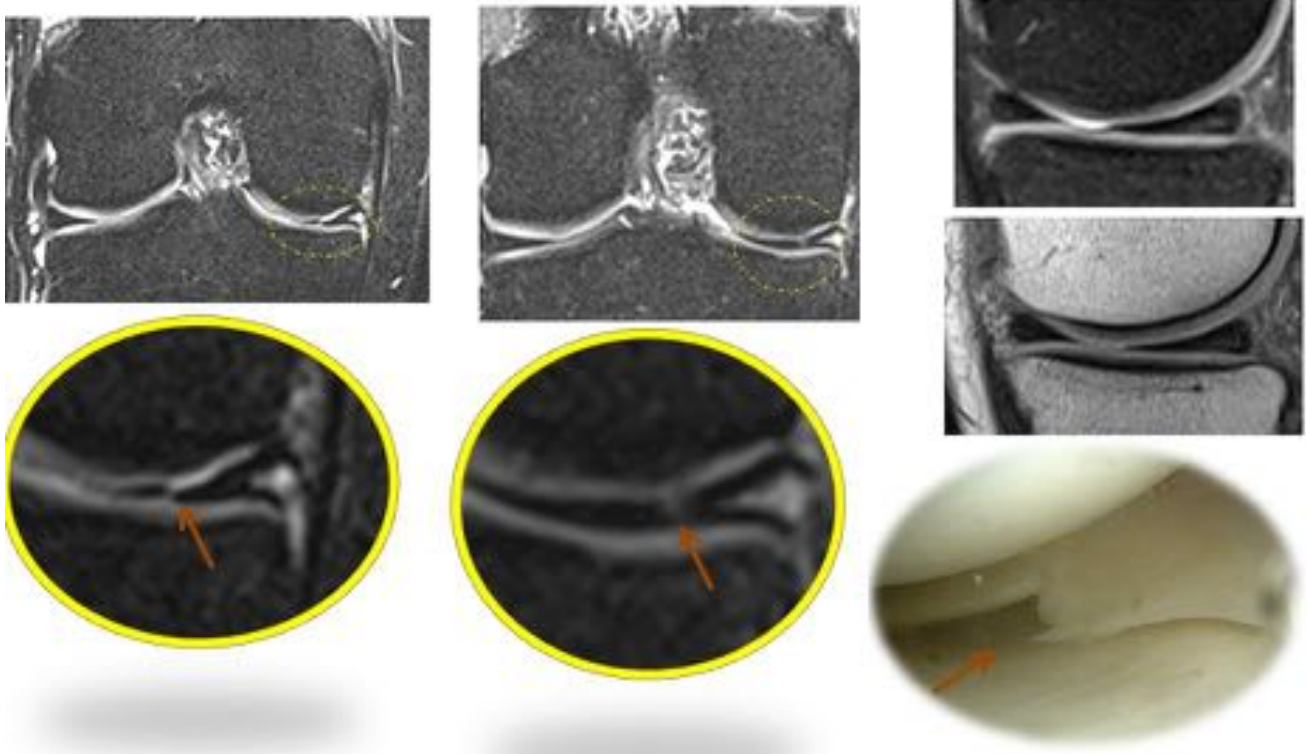


Fig. 26: Figura. 26

Meniscos/Coronal

Complementa el criterio de rotura de la conexión en dos imágenes. (Two-Slice-Touch Rule)

Las investigaciones primero sugirieron en 1993 [5] y luego han confirmado en 2006 [6] y 2009 [9] que la conexión de zonas degeneración mixoide en el menisco con la superficie articular en una sola imagen de RM, tenía la probabilidad del 18–55% de corresponder con una rotura del menisco correlacionándolo con la artroscopia.

En contraste si la conexión con la superficie articular era en **dos imágenes** la probabilidad era cercana al 100% y por tanto corresponde con un criterio para diagnosticar una rotura del menisco. [5, 6]. Esta observación se ha llamado en la literatura con el termino de **“two-slice-touch rule”** [6].

Esta regla vale tanto para dos imágenes consecutivas en un mismo plano o una imagen en la misma zona en dos planos. Este aspecto puede ser un valor añadido del plano coronal para la detección de rotura.

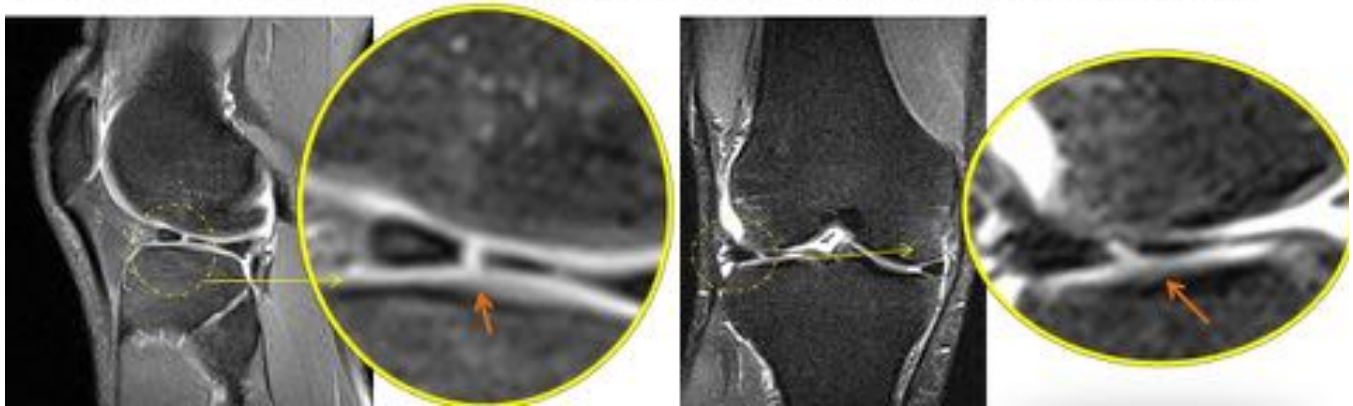
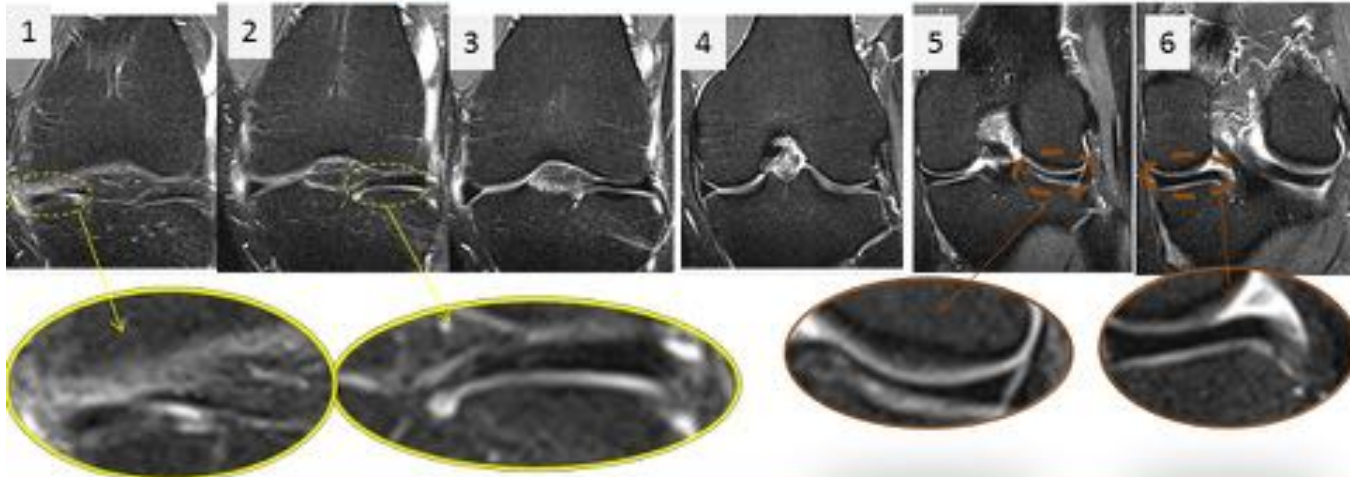


Fig. 27: Figura. 27

Meniscos/Coronal

Inserciones meniscales



Las roturas en esta zona se suelen ver con claridad sólo en este plano (dado que en el plano sagital y axial muchas veces se ven parcialmente)

A pesar de que se suelen ver en el plano coronal:
¡¡Es una zona ciega donde se nos escapan roturas!!



*Por tanto es una zona donde hay que poner **una especial atención** para fijarse en la lectura de la RMN de rodilla, porque es un sitio donde habitualmente no nos solemos fijar.

Fig. 28: Figura. 28

Meniscos/Coronal: Rotura en la inserción meniscal

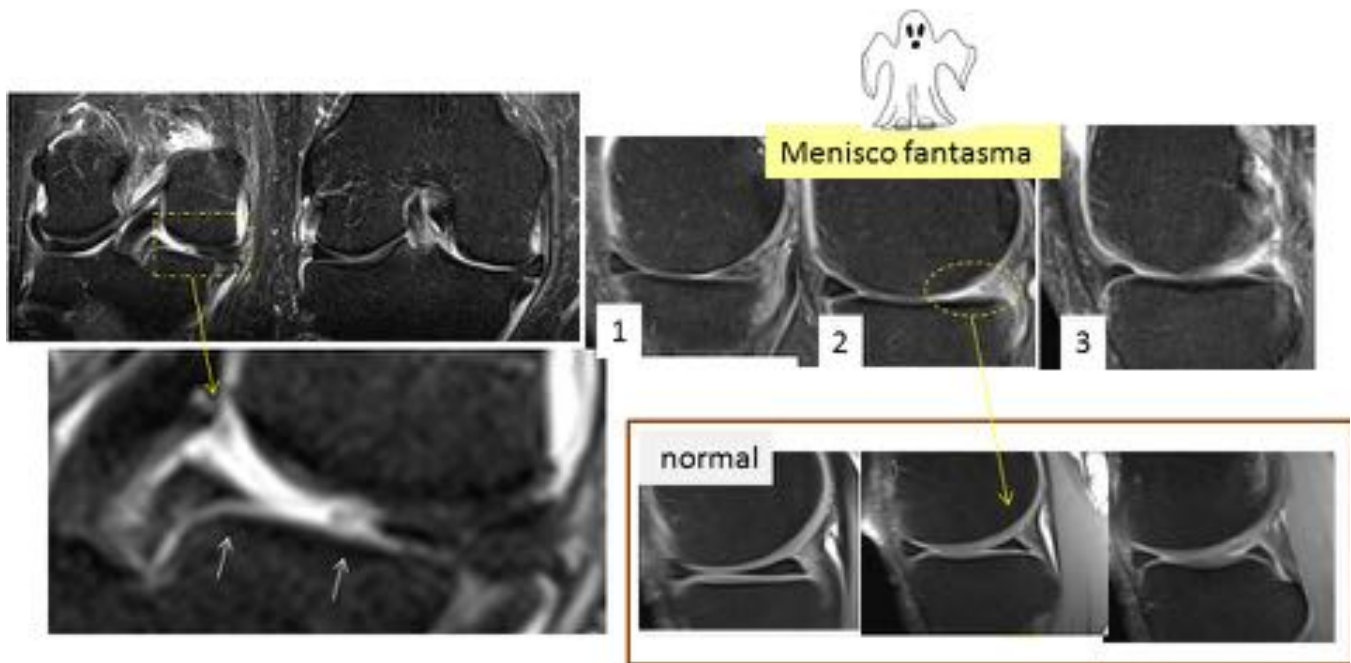


Fig. 29: Figura. 29

Meniscos/Coronal: Rotura en la inserción meniscal

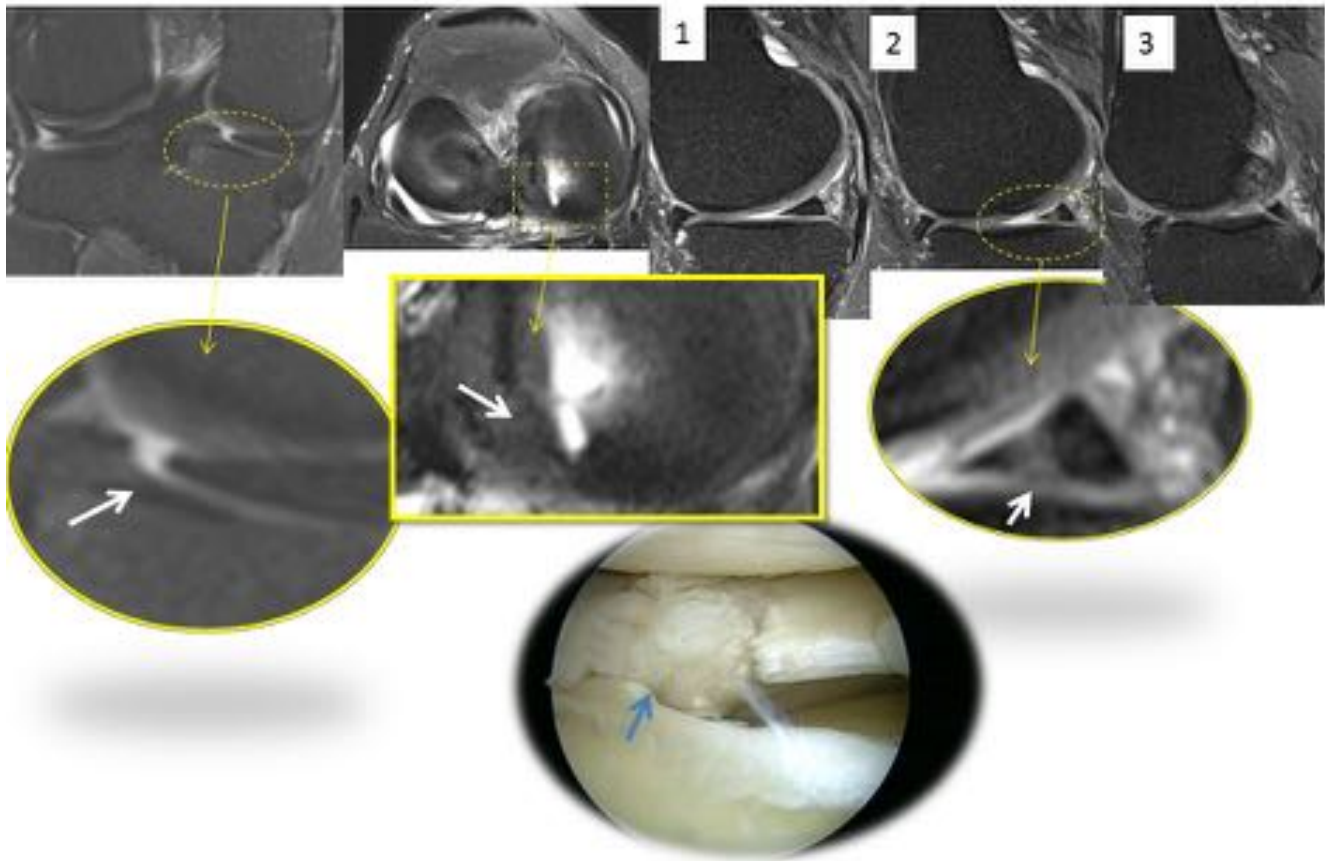


Fig. 30: Figura. 30

Meniscos/Coronal

Zona lateral: Poner atención a las gotieras.

En algunas roturas se puede desplazar un **componente de "flap"** hacia las gotieras:

Estas roturas son **inestables** y por tanto es importante reconocerlas y describirlas. Además está es un área **difícil de explorar con artroscopia**.

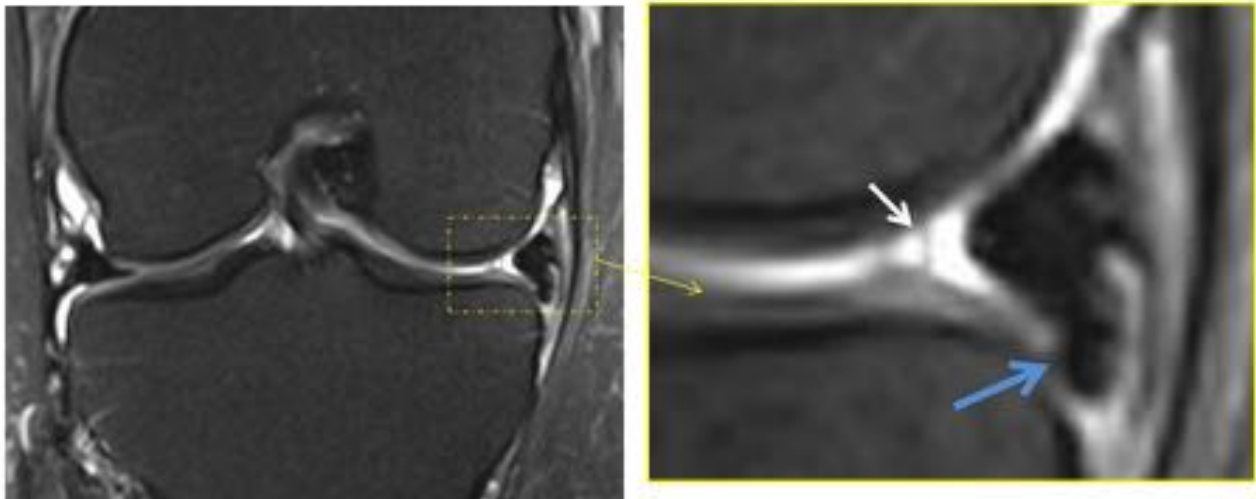


Fig. 31: Figura. 31

Meniscos/Coronal

Medial

Zona lateral: unión menisco-capsular.

Lateral



En el menisco interno existe una íntima unión del borde lateral del menisco con la capsula, es lo que denominamos **unión menisco-capsular** (se indica con el círculo amarillo)
La separación menisco-capsular puede indicar patología (en concreto; rotura meniscal o alteración del ligamento colateral interno).
¡¡Este aspecto sólo es valorable de manera fácil y certera en el plano coronal!!

¡Ojo que en el menisco externo! Este concepto no es aplicable porque la unión meniscocapsular no existe en el cuerno posterior para dar el **hiato popliteo** que es por donde pasa el tendón del popliteo (se señala con una círculo marrón).

Fig. 32: Figura. 32

Meniscos/Coronal: Separación menisco-capsular

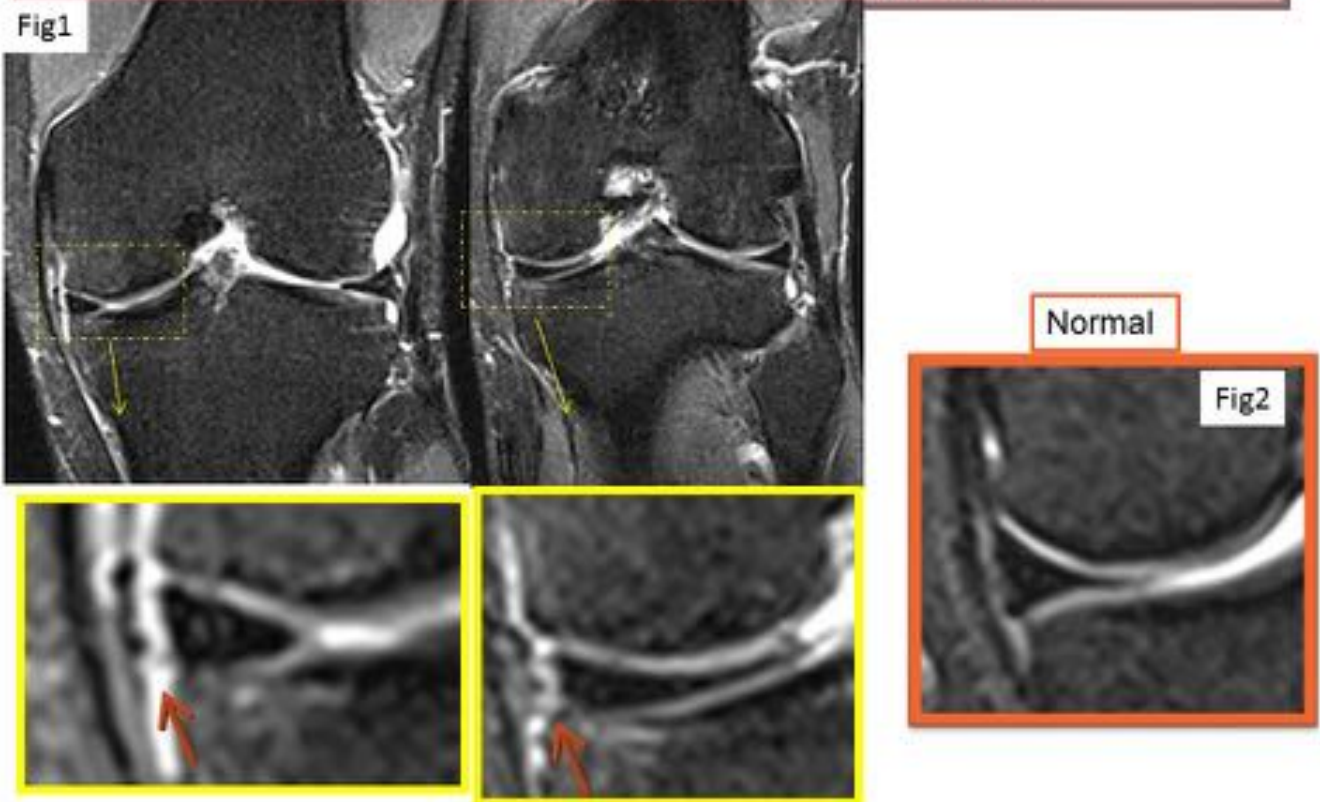


Fig. 33: Figura. 33

Meniscos/Axial



En principio poco útil:

Dado que el menisco es una estructura de disposición trasversal y fina y por tanto su imagen se ve muy afectada por el efecto de volumen parcial en la proyección axial*

(* Con el desarrollo de secuencias 3d y la realización de cortes finos este efecto de volumen parcial puede quedar disminuido)

Pero puede ser muy útil:

Da una visión global del menisco.

Cuando se ven las roturas en esta proyección dan mucha información sobre su localización y su morfología. (Esto es especialmente cierto en las roturas radiales y en las roturas de asa de cubo).

Fig. 34: Figura. 34

Meniscos/Axial



Pero puede ser muy útil: Da una visión global del menisco.

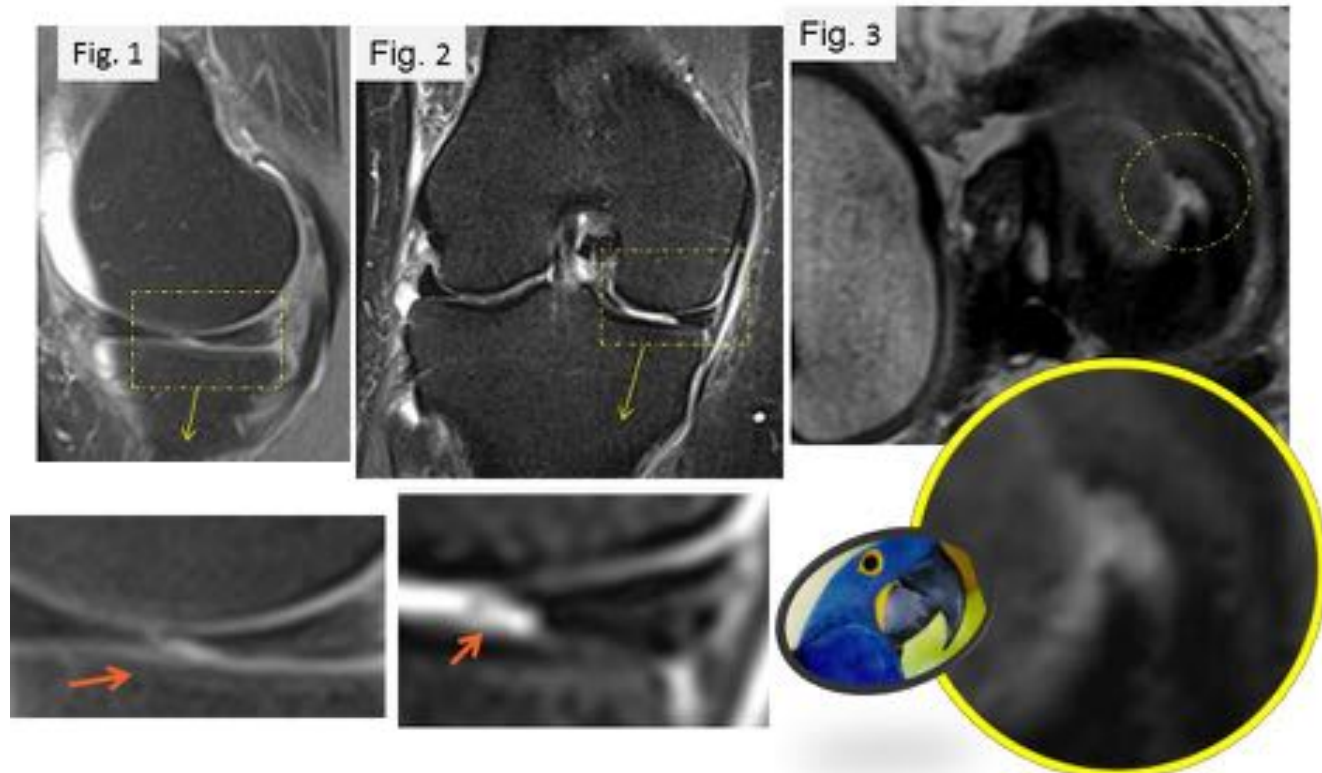
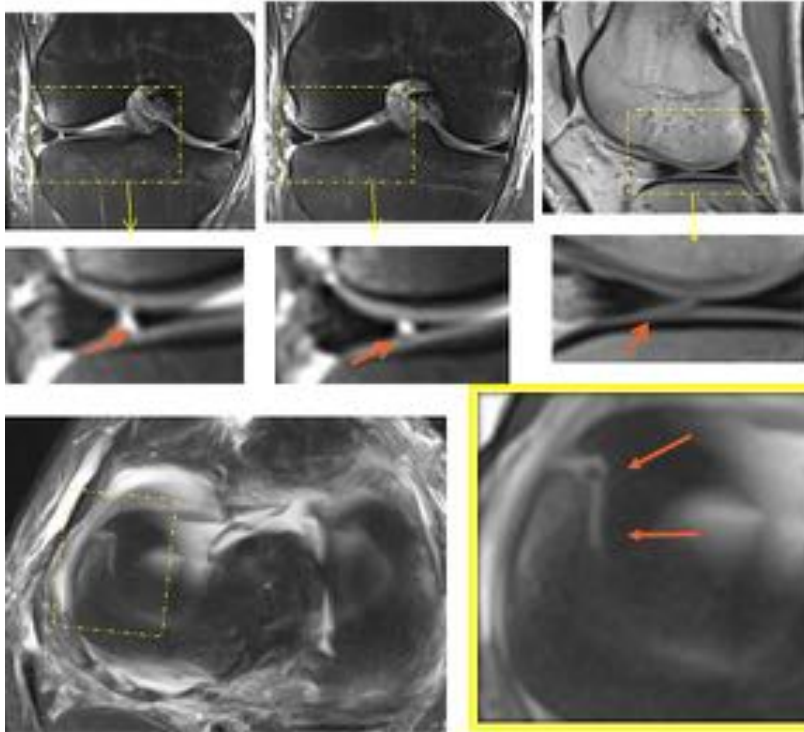


Fig. 35: Figura. 35

Meniscos/Axial



Pero puede ser muy útil: Da una visión global del menisco.



En la RM de este paciente podemos ver la rotura vertical con los planos coronal y sagital. (ver flechas naranjas de ampliación)

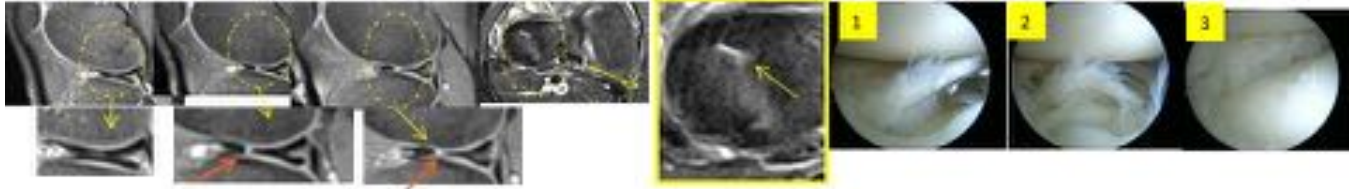
Pero es en el plano axial donde nos hacemos cargo de la morfológica y dirección de esta rotura (ver flechas naranjas de la ampliación).

Fig. 36: Figura. 36

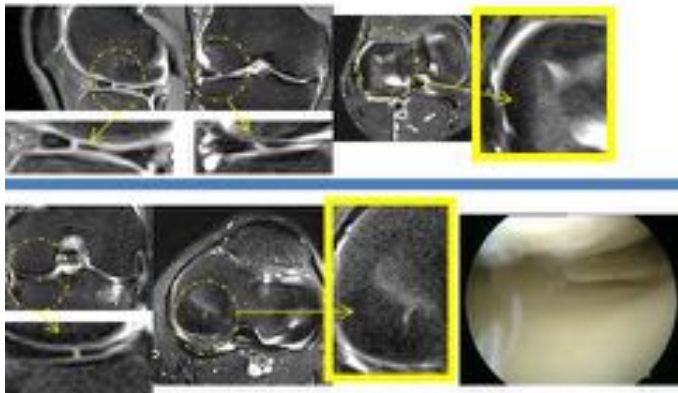
Meniscos/Axial



Pero puede ser muy útil: Da una visión global del menisco.



En este otro caso podemos ver una rotura vertical en el plano sagital (ver flechas en la ampliación). Pero es en la imagen axial (aunque no sea de muy buena calidad) donde apreciamos mejor la morfología y dirección de esta rotura (ver flecha amarilla de la ampliación)
En el estudio artroscópico se confirmó esta rotura, que se regularizó (imagen 3).



Estos son otros dos casos en que también se puede apreciar una rotura en los planos sagital y coronal.
Pero, otra vez más, es en el plano axial donde nos hacemos cargo mejor de la rotura

Fig. 37: Figura. 37

Meniscos/Axial

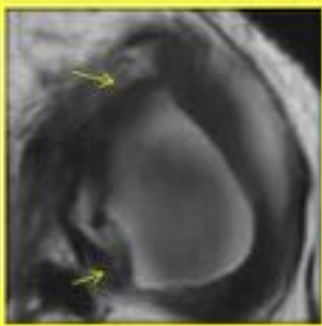
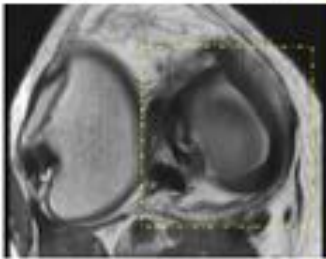


Pero puede ser muy útil: Ver mejor el "asa de cubo".



En esta RM se pueden apreciar signos claros de una rotura en "asa de cubo".

En el plano sagital se observa menisco en línea media (flecha naranja) y **en coronal** una estructura hipointensa en la región intercondilea que está de sobra (flecha amarilla).



Pero es en la imagen axial* donde apreciamos mejor el "asa de cubo" en su conjunto (flechas amarillas de la ampliación).

* Esta imagen axial corresponde a una reconstrucción de una secuencia 3d con cortes finos.



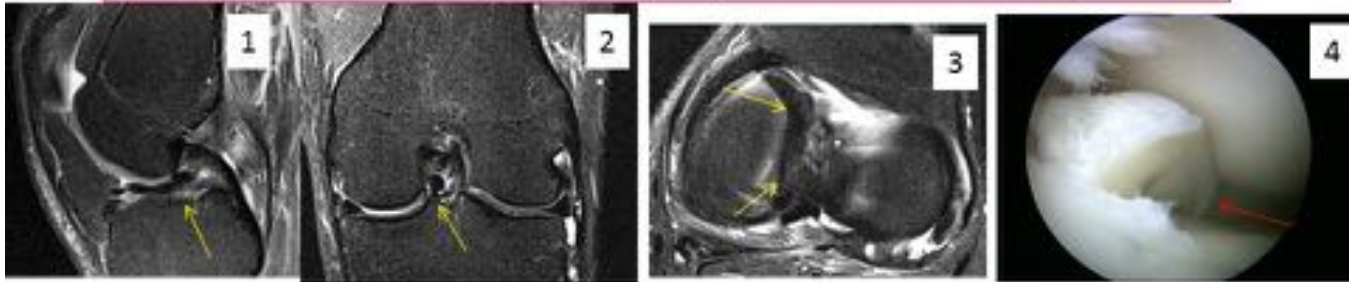
En el estudio artroscópico se confirmó el asa de cubo y fue regularizada (imagen 3).

Fig. 38: Figura. 38

Meniscus/Axial

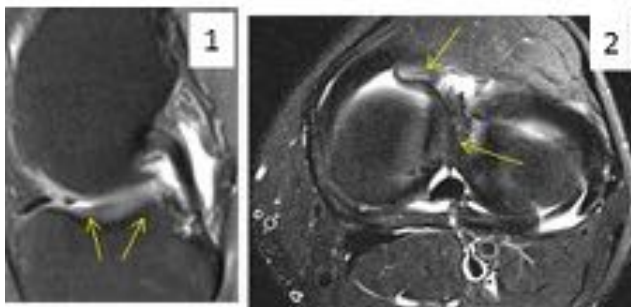


Pero puede ser muy útil: Ver mejor el "asa de cubo".



En este caso tanto en el plano sagital (imagen 1) como en el coronal (imagen 2) se aprecia tejido meniscal en la región intercondilea (flechas amarillas) que indica la presencia de un asa de cubo. Pero es en el plano axial (imagen 3) donde se ve mejor en conjunto el "asa de cubo" (flechas amarillas).

El estudio artroscópico (imagen 4) confirmó el "asa de cubo" (flecha roja).



En este otro caso en el plano sagital (imagen 1) se aprecia con más o menos dificultad un "asa de cubo" desplazada en el área intercondilea (flechas amarillas).

Pero es en el plano axial (imagen 2) donde lo vemos mejor en conjunto (flechas amarillas).

Fig. 39: Figura. 39



Fig. 40: Figura. 40

2. Hueso (Hueso y cartílago)

En la sistemática de lectura que proponemos en la valoración del hueso y el cartílago van juntas, dado que en cierto sentido forman una unidad tanto anatómica como funcional.

Las estructuras ósteocartilaginosas se valoran en conjunto, aunque quizá es bueno en la sistemática hacer una separación por articulaciones:

1) La articulación femorotibial:

Se valora sobretodo en los planos **sagital** y **coronal**.

2) La articulación femoropatelar:

Se valora en el plano **axial** y **sagital**.

No olvidarse del **peroné**, que puede ser una de las zonas ciegas en la exploración y en ocasiones edemas a ese nivel pueden ser importantes (como el caso de lesiones del cuadrante posterolateral).



Fig. 41: Figura. 41

Planos de evaluación

- Iniciales:

Sagittal: Se valora bien el eje anterior-posterior.

Coronal: Se valora bien el eje externo-interno.

- Complementario:

Axial:

Muy útil en la articulación femoro-patelar.

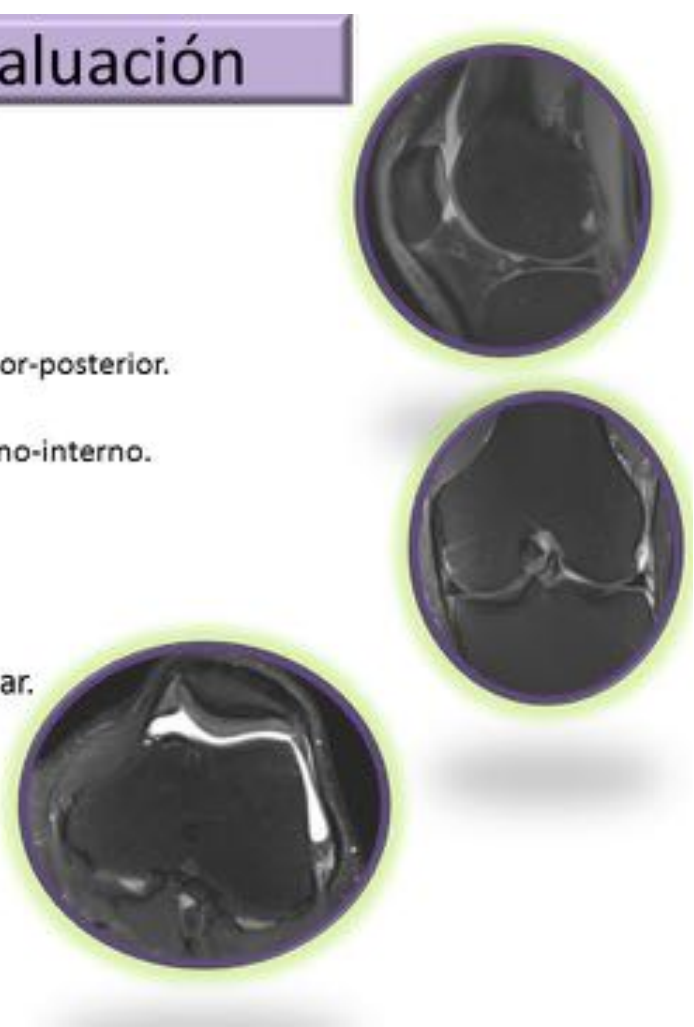


Fig. 42: Figura. 42

Edema óseo

- Lesiones osteocondrales
- Otras lesiones óseas:
Geodas/ tumores (Encodroma)/ infartos óseos
- Valoración del cartílago.

Fig. 43: Figura. 43

Edema óseo

Detectarlo es muy importante porque en muchas ocasiones es el signo indirecto de otras patologías*.

Su patrón puede indicar el tipo de patología:

-**Patología isquémica:** Intenso y difuso.

-**Condropatía:** Subcondral y tenue: (Muchas veces es la forma de ver la patología cartilaginosa).

-**Focos contusivos:** Focal en varios sitios. (Único en el impacto directo).

La intensidad de señal de estos focos depende del tiempo que ha pasado desde el evento traumático.

* **La distribución de los focos contusivos nos puede hacer sospechar en patología asociada.**

-**Patología insercional:** Adyacente a la inserción de estructuras ligamentosas o tendinosas:.

¡¡Ojo!! La médula ósea roja puede simular edema. Punto clave: Nunca está en la epifisis

***¿Por qué el hueso es lo que primero que se valora (después de los meniscos) en la sistemática de RM de rodilla?**

1) Porque en casos de traumatismo el patrón de focos contusivos me va a hablar de posibles lesiones asociadas.

2) Porque el edema óseo es lo que me va a poner en vela en el diagnóstico de otras patologías como patología cartilaginosa, patología insercional...

Fig. 44: Figura. 44

Edema óseo

Detectarlo es muy importante porque en muchas ocasiones es el signo indirecto de otras patologías*.

Su patrón puede indicar el tipo de patología:

1-Patología isquémica: Intenso y difuso.

2-Condropatía: Subcondral y tenue:

3-Focos contusivos: Focal en varios sitios. (Único en el impacto directo).

4-Patología insercional: Adyacente a la inserción de estructuras ligamentosas o tendinosas.

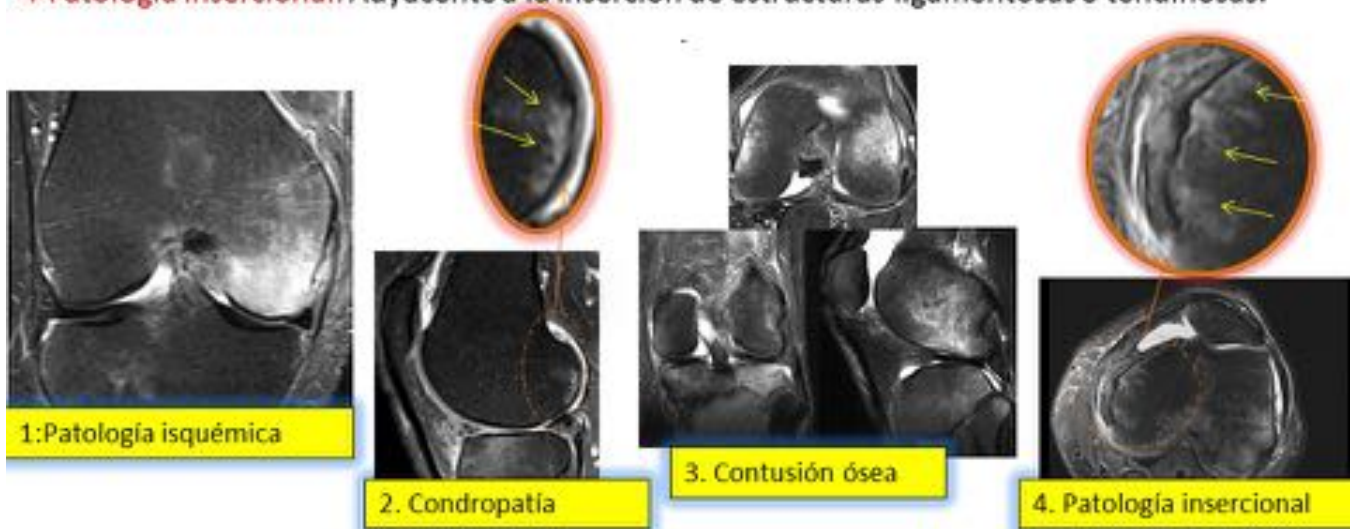


Fig. 45: Figura. 45

Edema óseo

¡¡Ojo!! La médula roja puede simular edema.

Punto clave: ¡¡Nunca está en la epífisis!!



Fig 1. Foco de médula ósea roja que puede simular edema

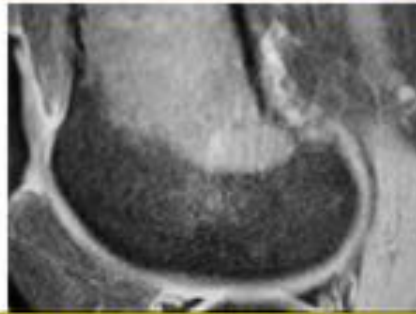


Fig 2. Reconversión medular.

Fig. 46: Figura. 46

Patrones de focos contusivos.

En los pacientes con traumatismo el patrón de distribución de los focos contusivos puede hacer prever la presencia de lesiones de partes blandas asociadas.

Por tanto el patrón de focos contusivos puede ser un "chivato" para detectar determinadas lesiones.

Se han descrito varios patrones de lesión básica:

Sobre este aspecto recomendamos la lectura del artículo de Timothy G. Sanders "Bone Contusion Patterns of the Knee at MR Imaging: Footprint of the Mechanism of Injury" *Radiographics* October 2000 20:S135S151.

Encontramos de especial utilidad tener presente 3 patrones.

- 1) Los focos contusivos asociados a la lesión del LCA.
- 2) Los focos contusivos asociados a la luxación de rótula.
- 3) Los focos contusivos del "Clip injury": Ligamento colateral interno.

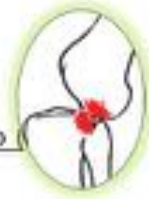


Fig. 47: Figura. 47

1) Focos contusivos asociados a la lesión de LCA.

El patrón de focos contusivos en relación con una lesión del LCA consiste en:

Un foco contusivo en la parte posterior de meseta tibial externa y otro en cóndilo femoral externo. Estos focos son secundarios a inestabilidad de rodilla por la rotura del LCA; (ver dibujo).



¡Siempre que se vea este patrón buscar la lesión de LCA!

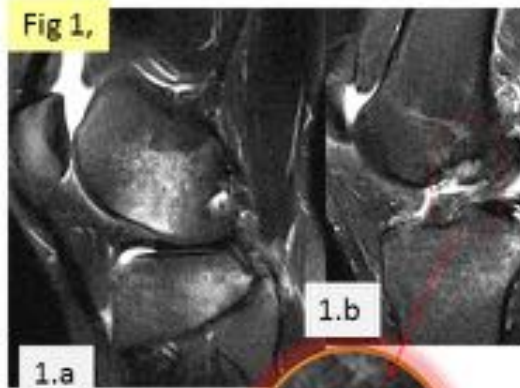


Fig. 48: Figura. 48

2) Focos contusivos en el "Clip injury"

Fisiopatología:

Impacto que fuerza el valgo en la rodilla y con un leve grado de flexión de la rodilla.

Choca el lado externo de la rodilla: se ven los **focos contusivos**.

Se rompe el ligamento colateral interno, se ve la rotura asociadas a este lado.

La mayor flexión de la rodilla puede dar lesiones en el LCA y en el meniscos interno (Triada maligna de O'Donoghue)



Fig. 49: Figura. 49

Focos contusivos en el "clip injury"

Patrón de edema óseo:

- Focos en cóndilo lateral donde chocan los cóndilos y choca la persona.
- Pequeños focos en lado contralateral que indican la distensión del ligamento colateral.



Lesiones de partes blandas.

- Ligamento Colateral interno afectado.
- Cuando el mecanismo es con un mayor grado de flexión, puede verse afectado rotura de LCA y menisco : Triada maligna de O'Donoghue.

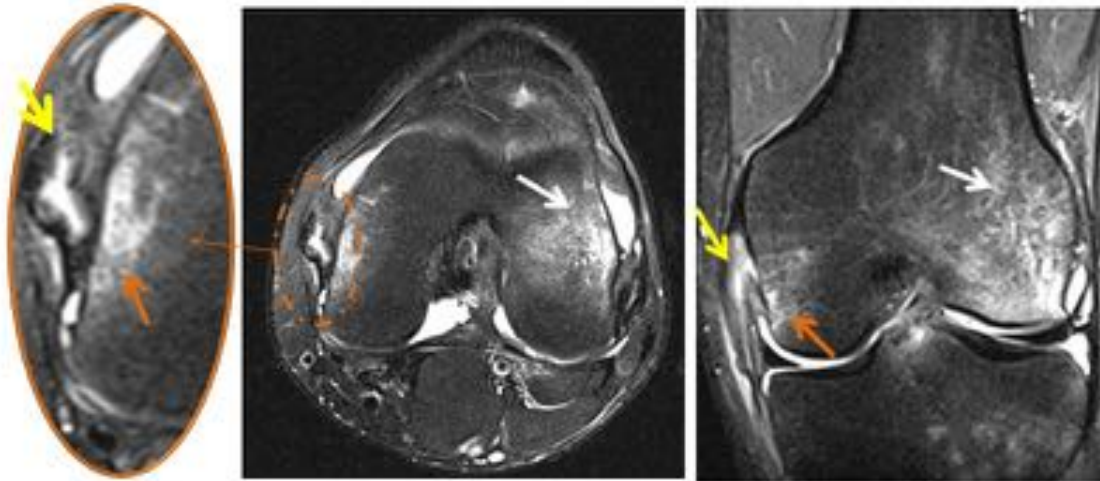


Fig. 50: Figura. 50

3) Focos contusivos asociados a la luxación de rótula

Lo que pasa en la luxación de rótula es que choca la cara interna del polo inferior de la rótula con la cara anteriolateral del fémur lateral: Esto es lo que determina la localización de los focos contusivos característicos (Figura 1).

Además de los focos contusivos:

Por distensión se pueden producir lesiones en los ligamentos estabilizadores.

Un factor importante a evaluar es el estado del cartilago.

Factores predisponentes:

Todo lo que facilite una incongruencia femoro-patelar: tróclea plana, inestabilidad....

Por eso ante una luxación de rotula un aspecto que hay que analizar son los factores que condicionen inestabilidad femoropatelar.



Fig. 1



Fig.2

Fig. 51: Figura. 51

Otras enfermedades

- Lesiones osteocondrales.
- Otras lesiones óseas: Geodas /tumores /Infartos óseos...

Sale de nuestro propósito el describir estas patologías, pero es conveniente que el que se enfrente a una resonancia magnética de rodilla ha de conocer estas patologías y saber valorarla.

A este propósito aconsejamos el siguiente artículo: Kransdorf M, "MR Imaging of the Knee: Incidental Osseous Lesions" Radiol Clin N Am 45 (2007) 943-954.

Fig 1. Lesion osteocondral

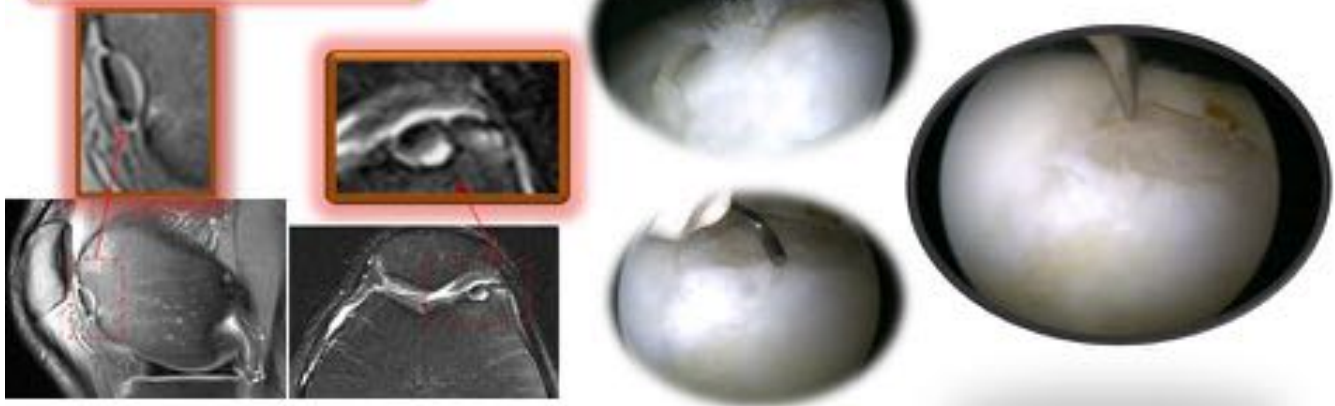


Fig. 52: Figura. 52



Fig. 53: Figura. 53

3) LIGAMENTOS

La valoración de los ligamentos en nuestra sistemática de lectura la separamos en 2 partes:

1) Ligamentos cruzados.

2) Ligamentos Laterales.

El motivo es que la disposición en el espacio de estos ligamentos es distinta y por tanto los planos para su valoración son distintos.

Fig. 54: Figura. 54

3A) Ligamentos cruzados

¡Estructuras oblicuas!:

Esta es la razón por la que estas estructuras se deben de valorar en los **tres planos del espacio**.

Plano principal: **Sagital.**

Es el mejor para visualizar el ligamento de manera global

Planos complementarios: **Axial y coronal.**

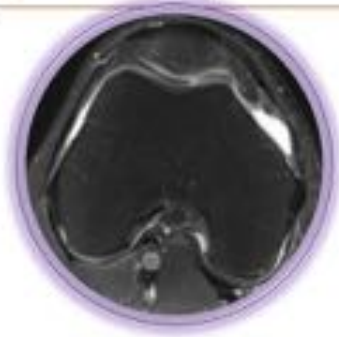


Fig. 55: Figura. 55

Inserciones

LCA:

Inicio: Cara interna de la porción posterior de cóndilo femoral **externo**. (esto será un referente muy importante para localizar el ligamento en el plano axial)

Final: Área intercondilea **anterior** de la tibia, antero-lateral a la eminencia intercondilea anterior, entre las inserciones de los meniscos.

LCP:

Inicio: Cara interna del cóndilo femoral **medial**

Final: Porción **posterior** de la tibia en la región intercondilea posterior

Por tanto:

1) Lo que le da nombre a los ligamentos es la inserción Tibial porque es aquí donde:

El LCA es **anterior** y el LCP es **posterior**.

2) En la inserción Femoral: los dos ligamentos son **posteriores**, lo que los diferencia es:

El LCA es **externo** y el LCP es **interno**.

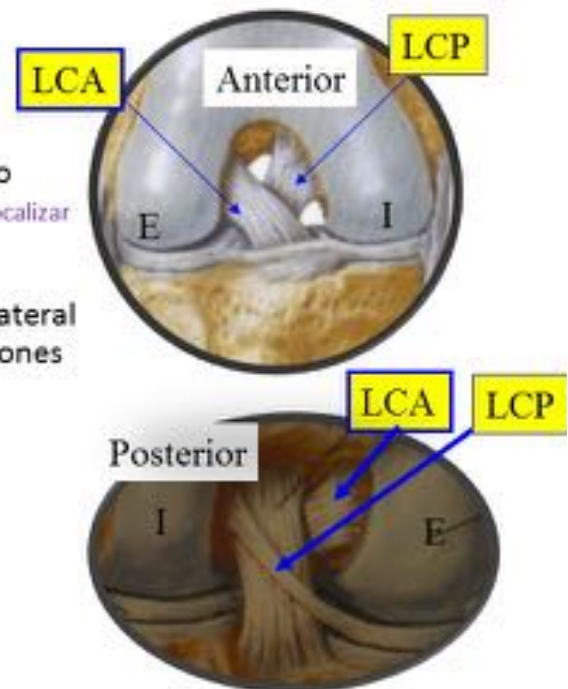


Fig. 56: Figura. 56

Ligamentos cruzados: saber cuál es LCA o LCP

- En la inserción femoral:

LCA es externo // el LCP e interno.

- La inserción en la tibia es lo que da nombre a los ligamentos:

LCA: Anterior // LCP: Posterior.

- Morfología

LCA: Fascicular LCP: Compacto.

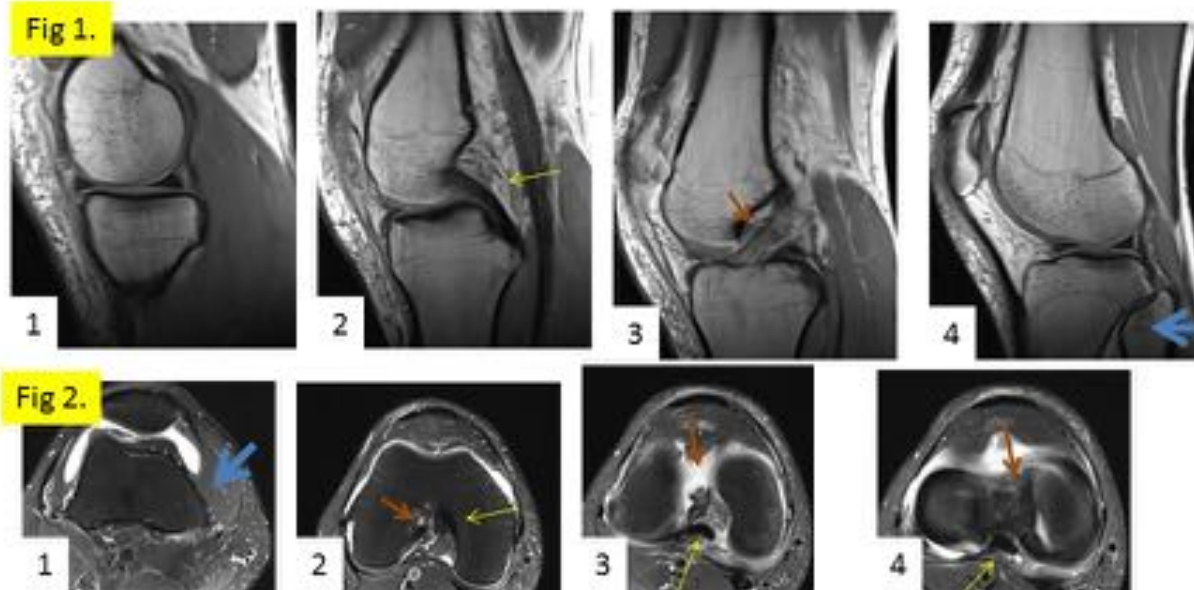


Fig. 57: Figura. 57

Ligamento cruzado anterior (LCA)

Inicio: Cara interna de la porción posterior de cóndilo femoral **externo**.

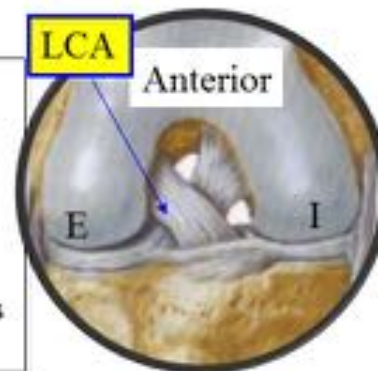
Final: Área intercondilea **anterior** de la tibia, anterolateral a la eminencia intercondilea anterior, entre las inserciones de los meniscos.

Plano principal: **Sagital**.

Es el plano con el que mejor veo este ligamento de manera global.

Plano complementario: **Axial y coronal**.

Dada la oblicuidad de la dirección de este ligamentos son necesarios estos planos para su correcta valoración.



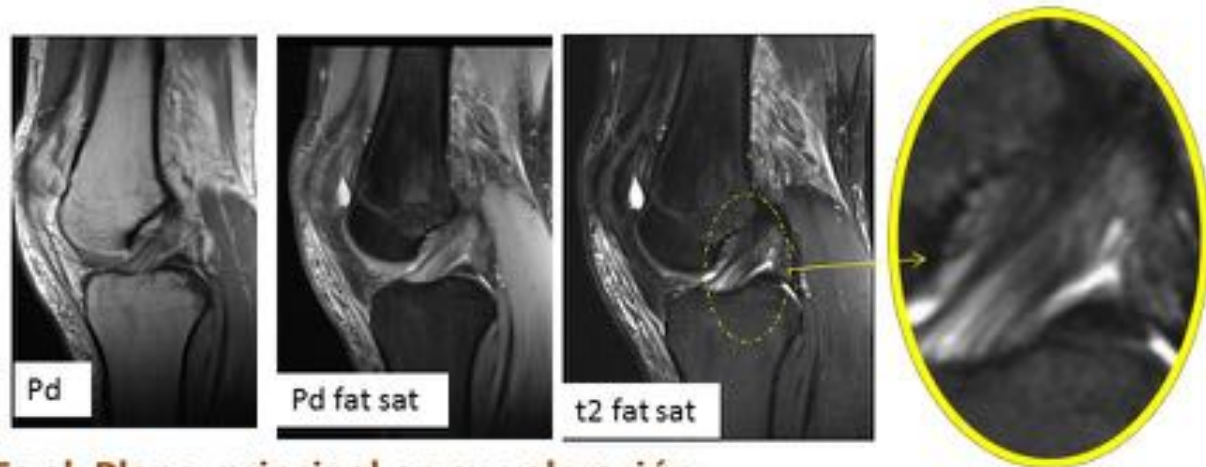
Una de las claves para la adecuada valoración del LCA es no quedarse solo en la valoración el plano sagital sino **saber valorarlo en los tres planos del espacio**.

Fig. 58: Figura. 58

LCA/Sagital

Apariencia: Patrón fascicular (esto a veces puede confundir con zonas de lesión)

Dirección: Va siguiendo el techo intercondileo (línea de Blumensaat): signo importante para las roturas.



Es el Plano principal en su valoración:

Porque se ve de manera global el ligamento en 1 o 2 imágenes de la serie.

Pero:

La apariencia estriada a veces puede confundir

Por la oblicuidad de este ligamento puede ser difícil valorarlo sólo en sagital, sobretodo en su inserción femoral .

Por estos dos motivos es necesario valerse de los otros 2 planos (especialmente del axial)

Fig. 59: Figura. 59

LCA/Sagital: Casos de rotura

Es el Plano principal en su valoración :

Porque se ve de manera global el ligamento en 1 o 2 imágenes de la serie.

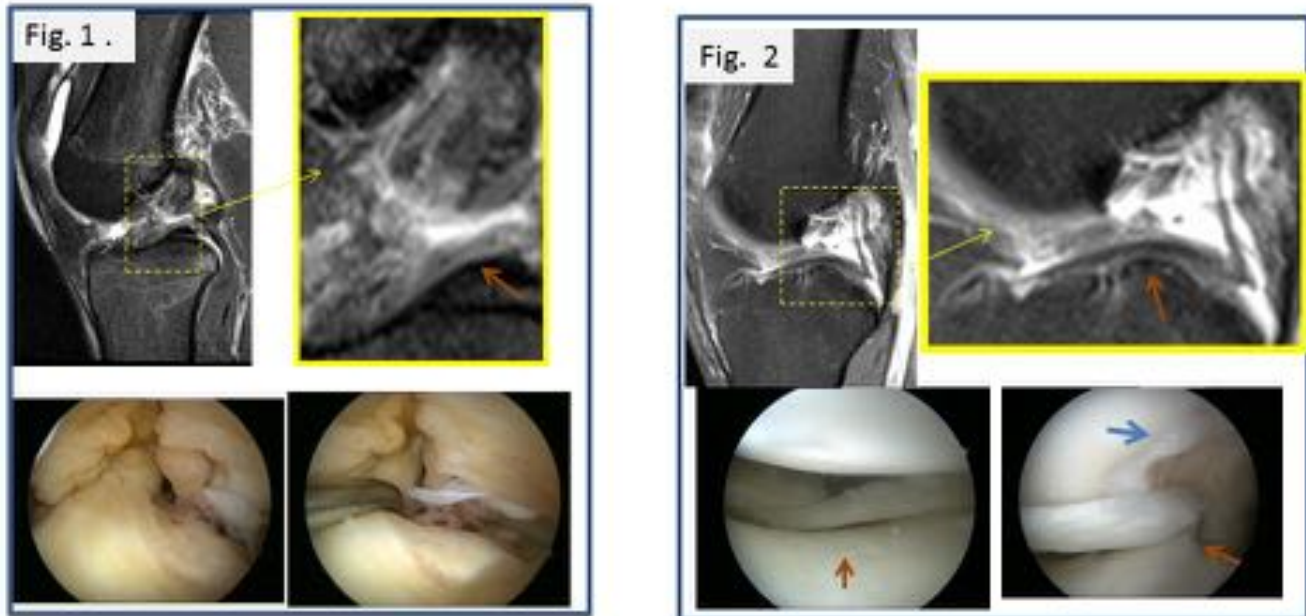


Fig. 60: Figura. 60

LCA/Sagital: Caso de rotura

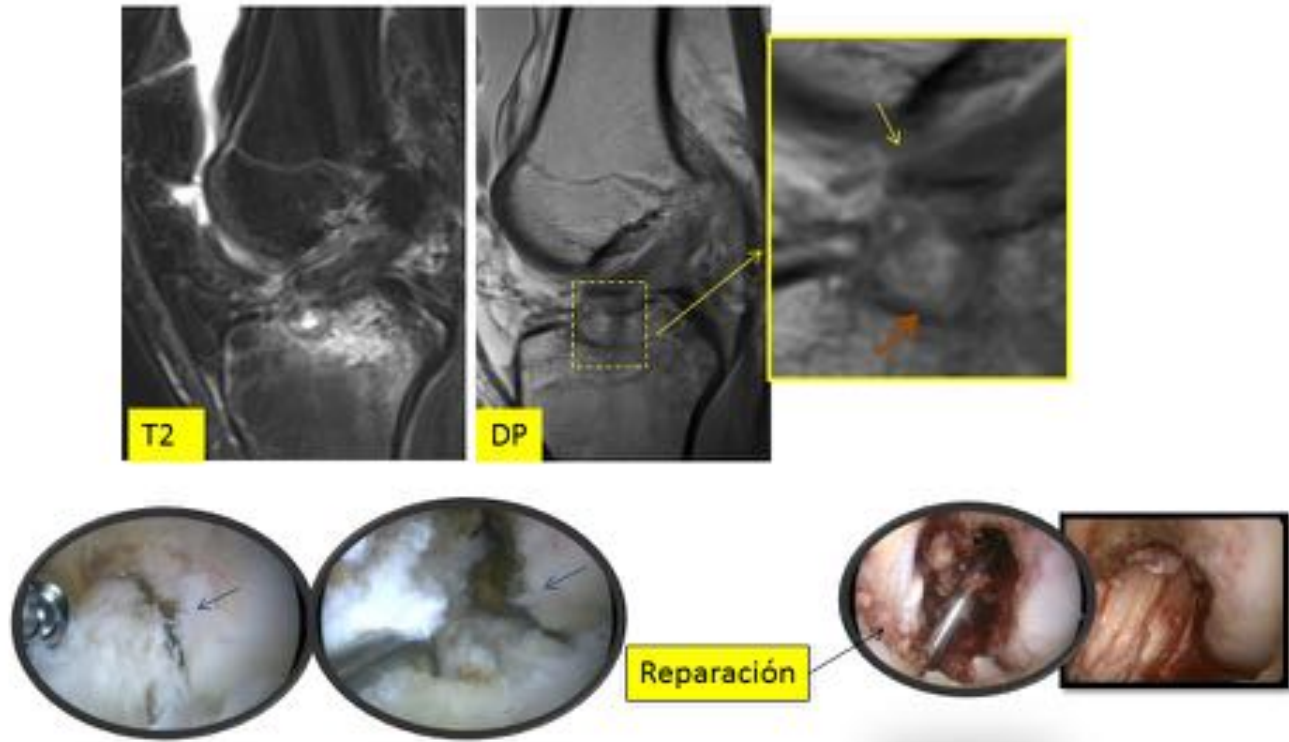


Fig. 61: Figura. 61

LCA/Sagital

Dirección : Va siguiendo el techo intercondileo (línea de Blumasaat),
Signo importante para las roturas: sobretodo roturas crónicas

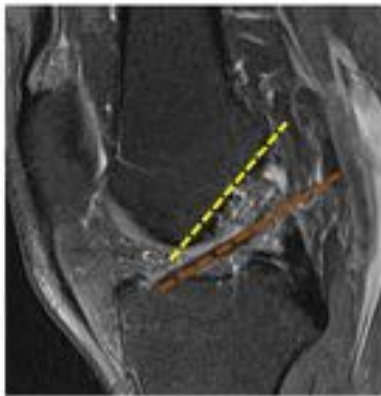
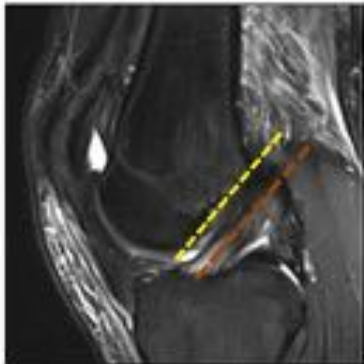
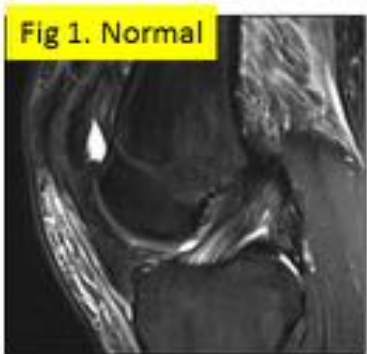


Fig. 62: Figura. 62

LCA/Axial

Permite la valoración tridimensional del LCA.
Valora muy bien la inserción femoral (el plano sagital tiene dificultad)

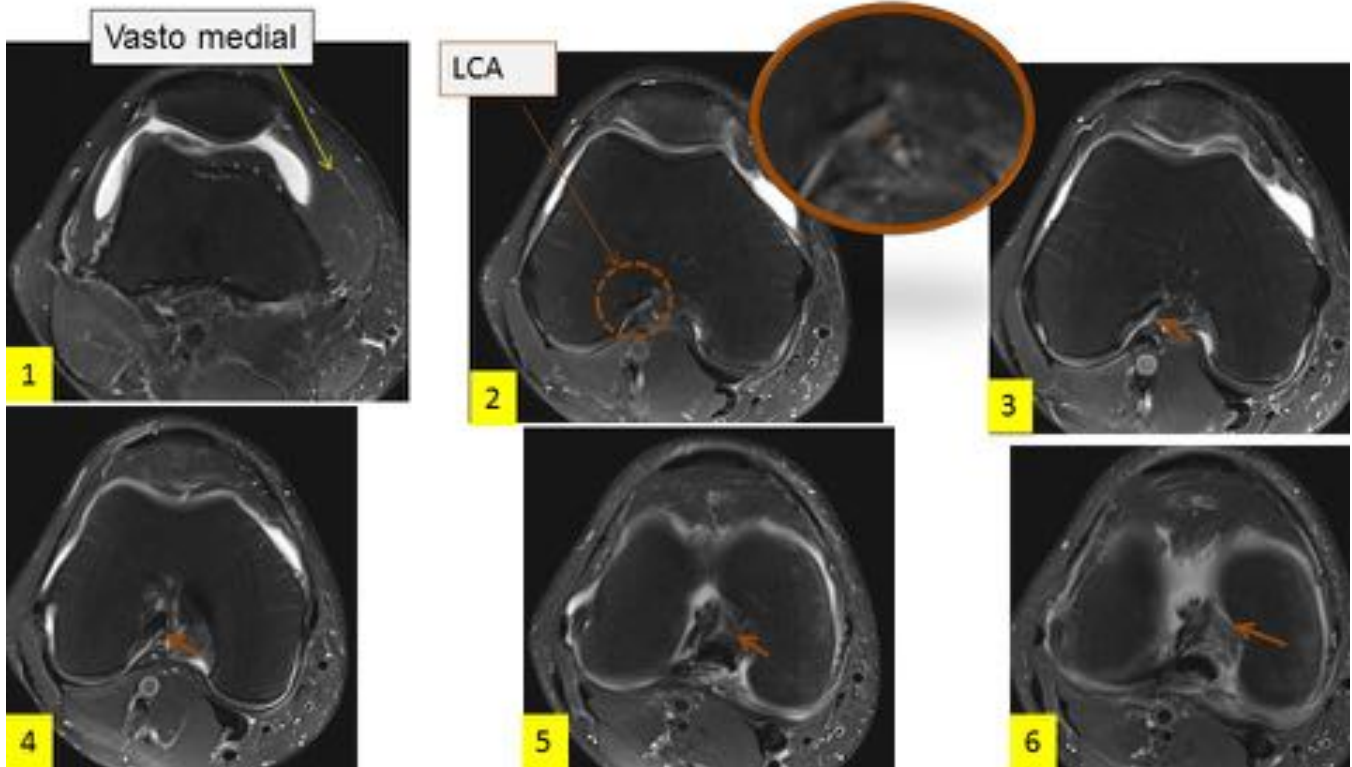


Fig. 63: Figura. 63

LCA/Axial: Utilidad

Permite la valoración tridimensional del LCA.
Valora muy bien la inserción femoral (el plano sagital tiene dificultad).

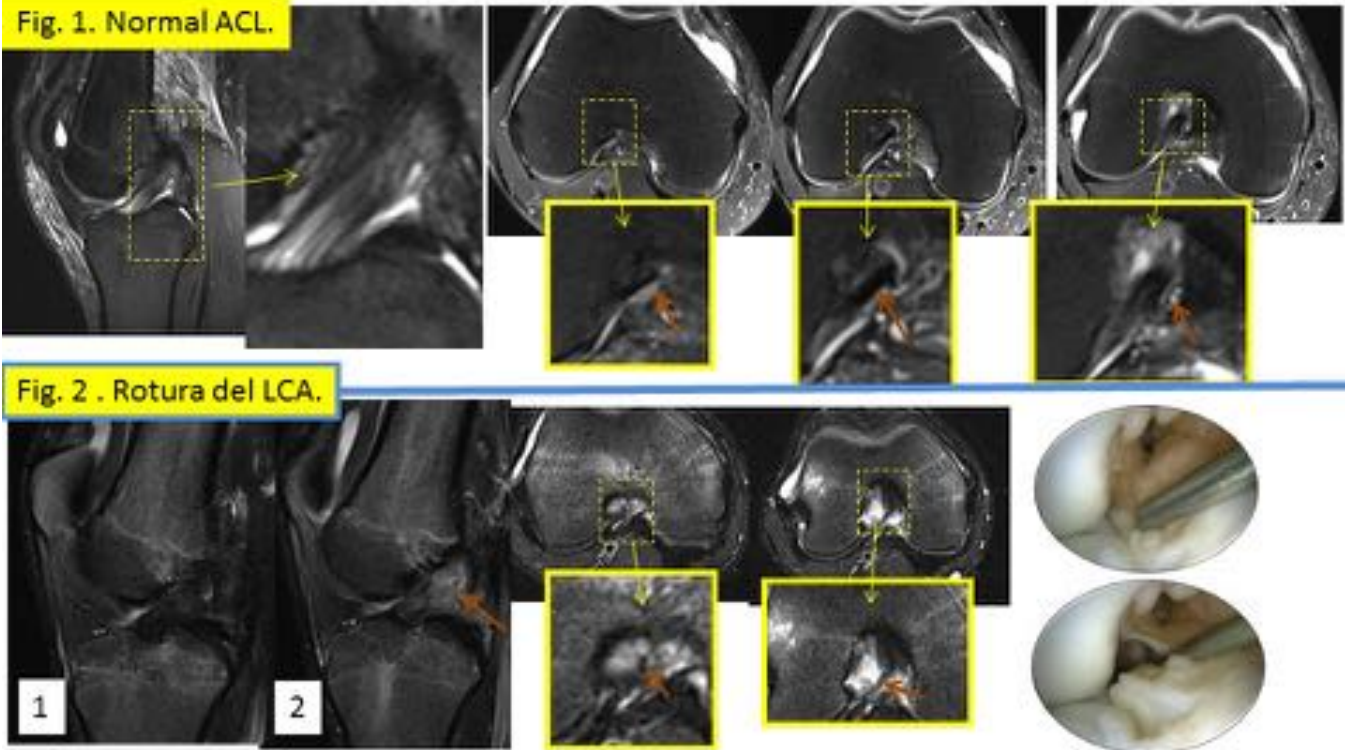


Fig. 64: Figura. 64

LCA/Axial: Ver los dos fascículos

En el plano axial es donde se puede objetivar de mejor manera los dos fascículos del LCA por separado: El fascículo **anteromedial** y fascículo **posterolateral**.

Esto puede ser útil para diagnosticar roturas de un solo fascículo en el que el otro está preservado.

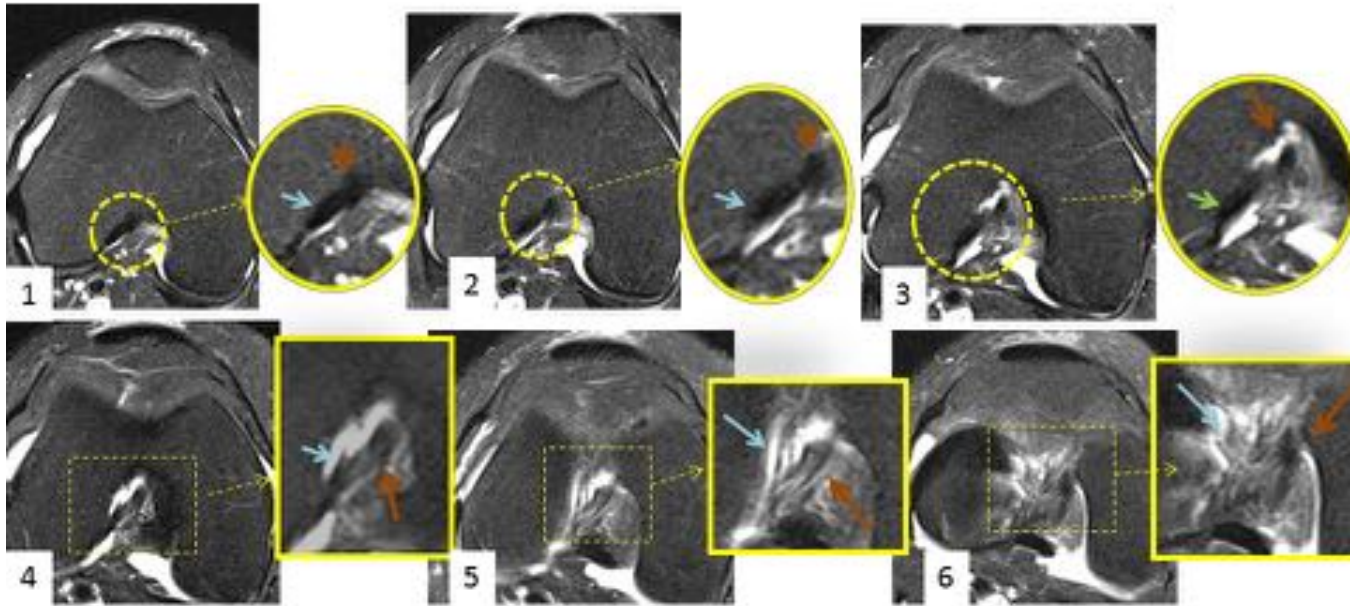


Fig. 65: Figura. 65

ACL/Axial: Rotura de un fascículo

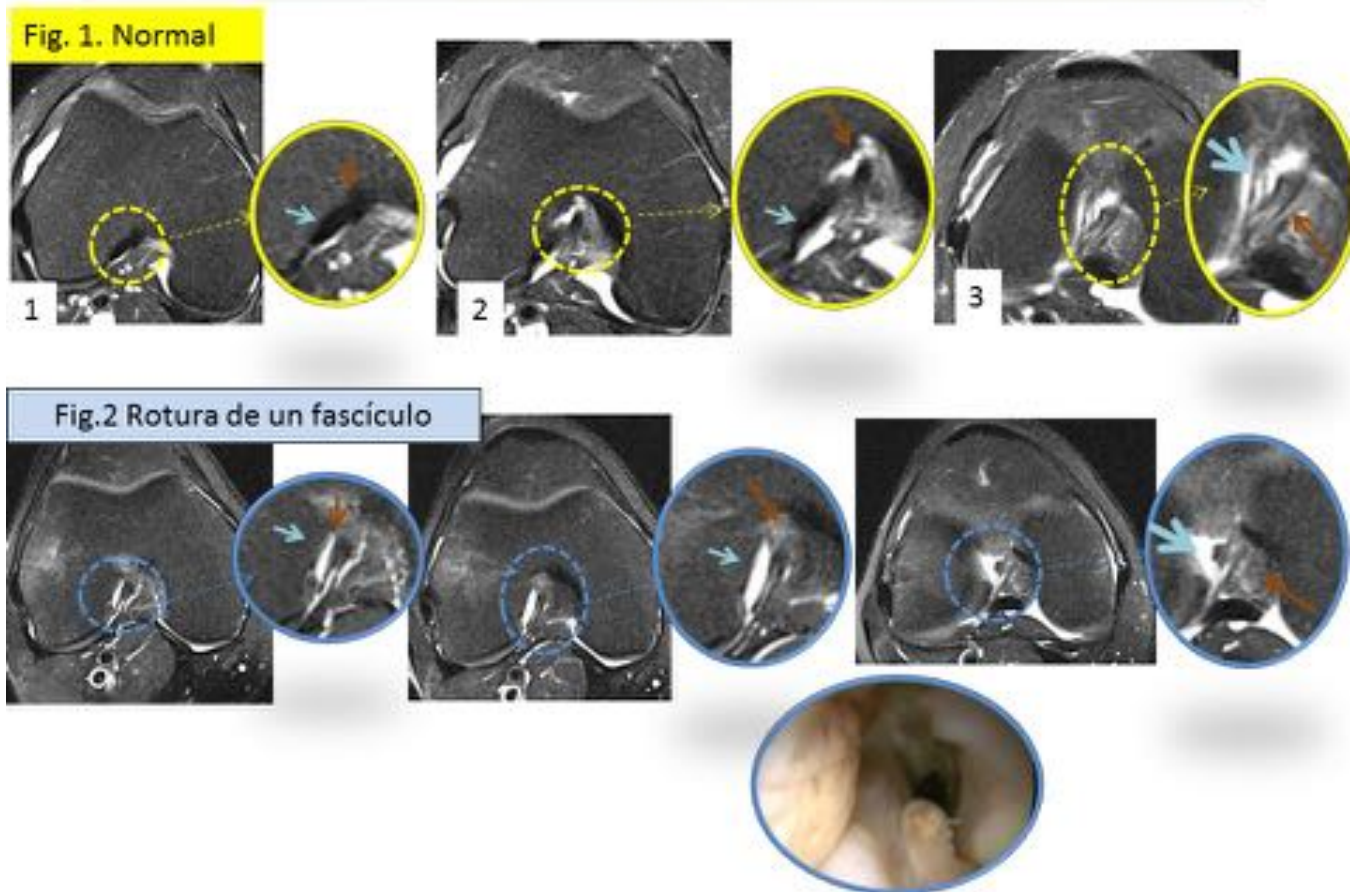


Fig. 66: Figura. 66

LCA/Coronal

Es un plano más para la valoración tridimensional del LCA.
Signo de rotura de la inserción femoral: "pared ósea desnuda".

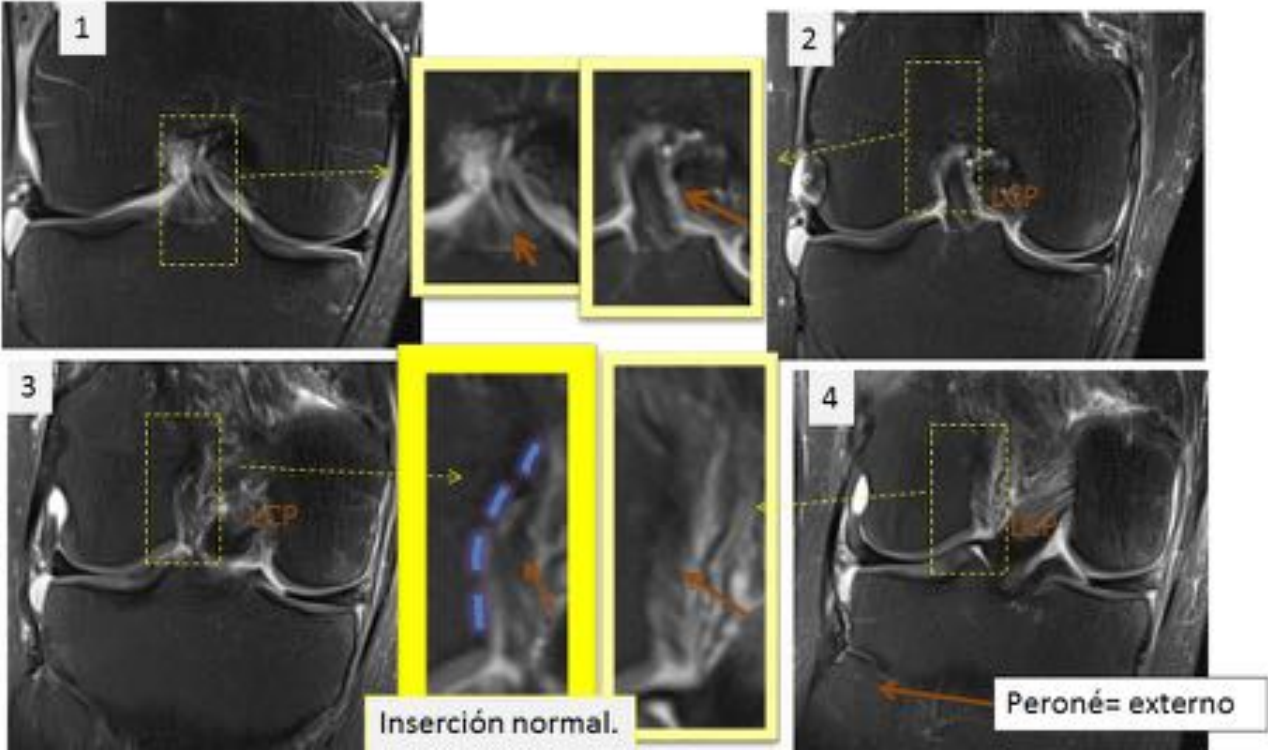


Fig. 67: Figura. 67

LCA/Coronal: Lesión del LCA

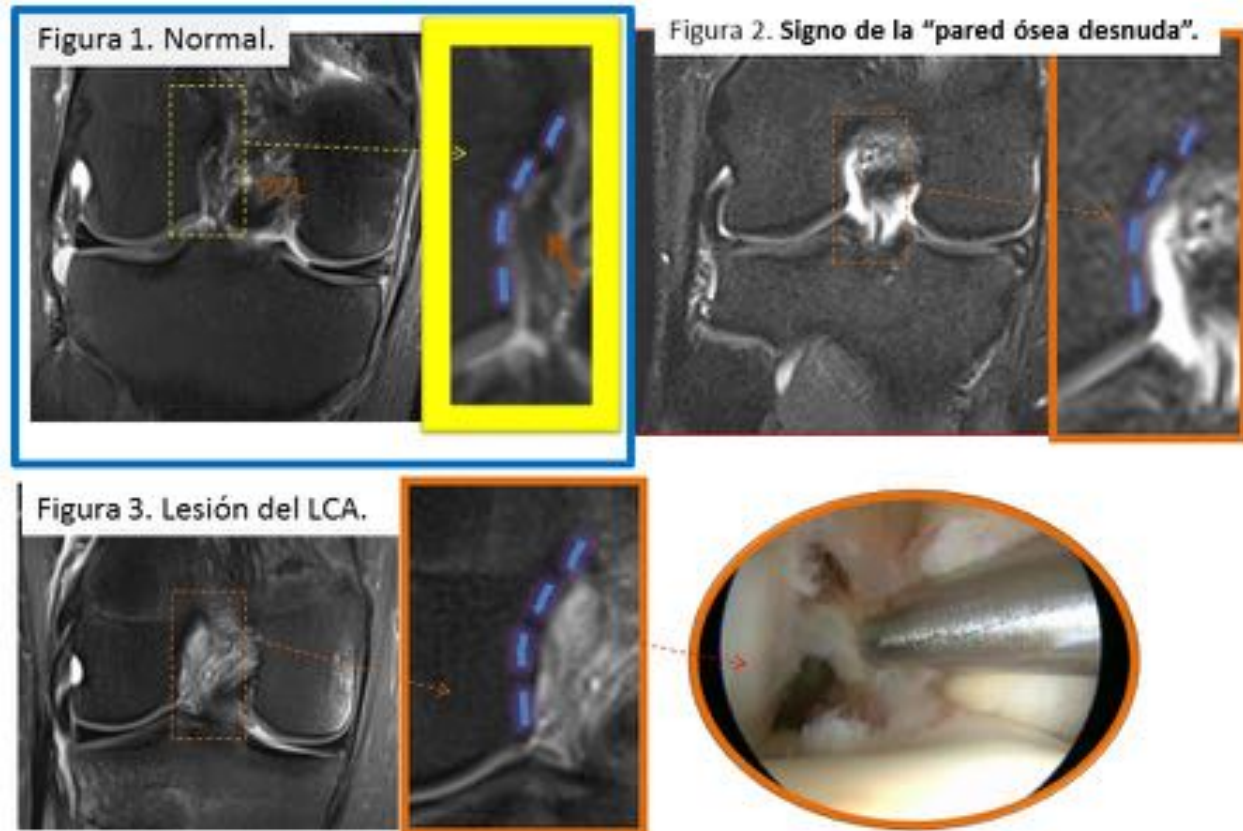


Fig. 68: Figura. 68

LCA: Lista de repaso

Una vez diagnosticada una lesión del LCA hay una serie de hallazgos asociados importantes que tenemos que repasar y fijarnos en una segunda mirada.

- 1) Roturas meniscales:
Rotura vertical del menisco interno.
Rotura del cuerno posterior del menisco externo.
- 2) Lesión en el cuadrante posterolateral.

El motivo de que debemos fijarnos es porque además de que se asocian con relativa frecuencia a la lesión del LCA, con relativa frecuencia no las vemos si no nos fijamos y son importantes desde el punto pronóstico y terapéutico.

Fig. 1. Lesión de LCA.

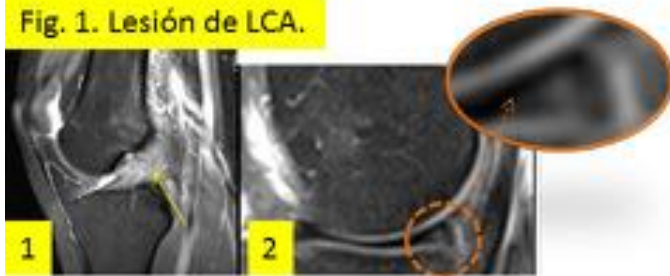


Fig. 2. Seis meses después.



Fig. 69: Figura. 69

Ligamento Cruzado Posterior (LCP)

- Plano principal: **Sagital**

Suele ser suficiente la valoración en este plano:

- Este ligamento tiene un patrón compacto y no fascicular como el LCA.
- No suele afectarse con mucha frecuencia y su patología por lo general no suele ser importante.

- Compl. (**Axial-coronal**).

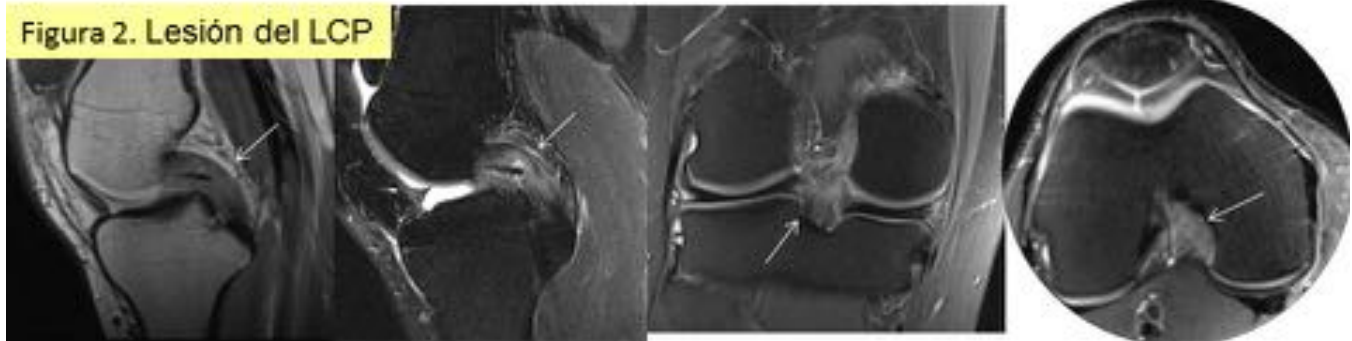
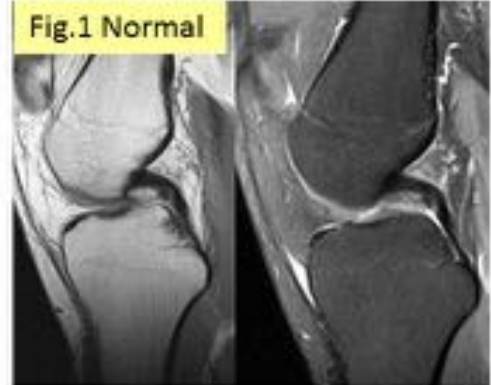


Fig. 70: Figura. 70

3B) Ligamentos laterales

Son estructuras laterales (Interna y externa):
Por tanto el plano **sagital** no va a ser de mucha utilidad porque va a estar afectado mucho por el efecto de volumen parcial.

Figura 1.



Los planos en su valoración son por tanto:

Plano principal: **Coronal.**

Plano longitudinal donde valoro el ligamento en toda su **longitud** de un golpe de vista

Plano complementario: **Axial.**

Muy importante para complementar la imagen coronal porque veo los ligamentos de manera **transversa**..

Figura 2.

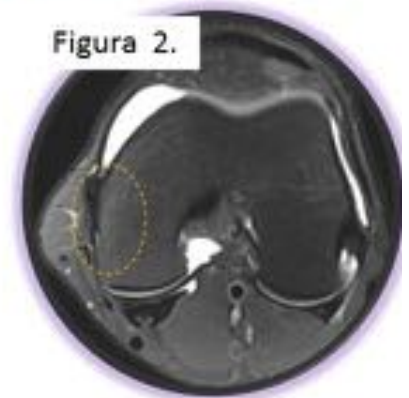


Fig. 71: Figura. 71

Ligamento colateral medial (LCM)

Origen: Cóndilo femoral medial: es aquí donde se suelen romper.

Inserción: Cara medial de la tibia.

Es importante fijarse en la **Unión menisco-capsular**-->

Es un signo de lesión del ligamento.

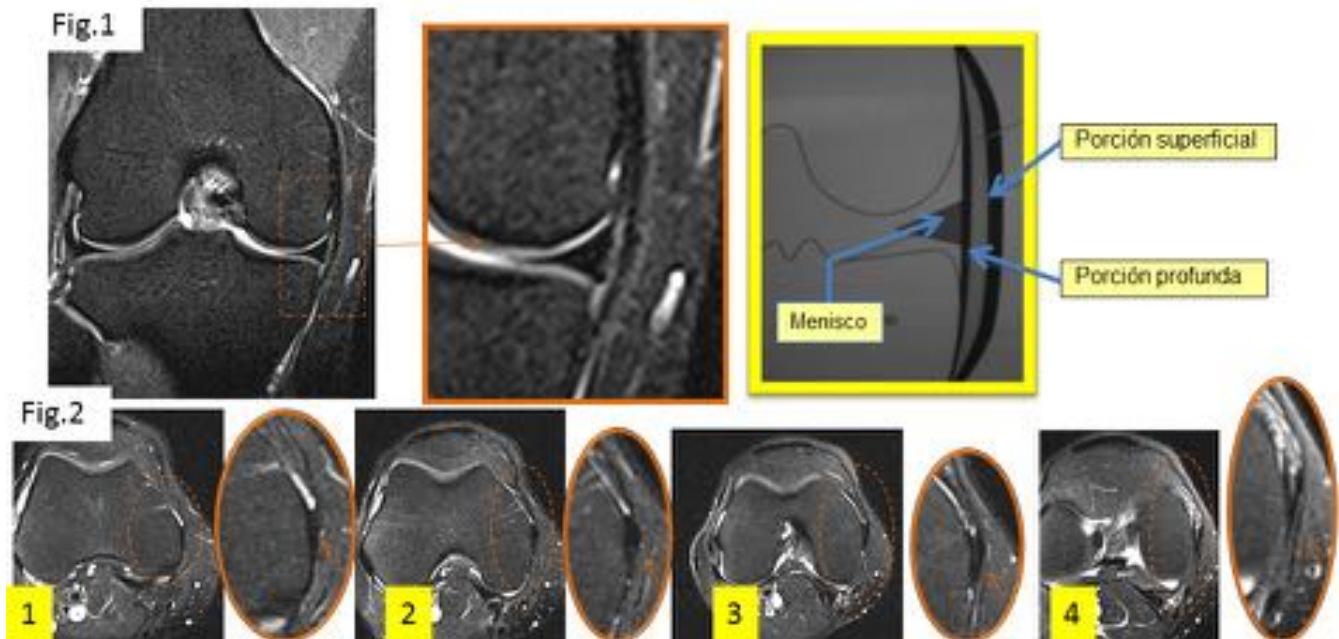
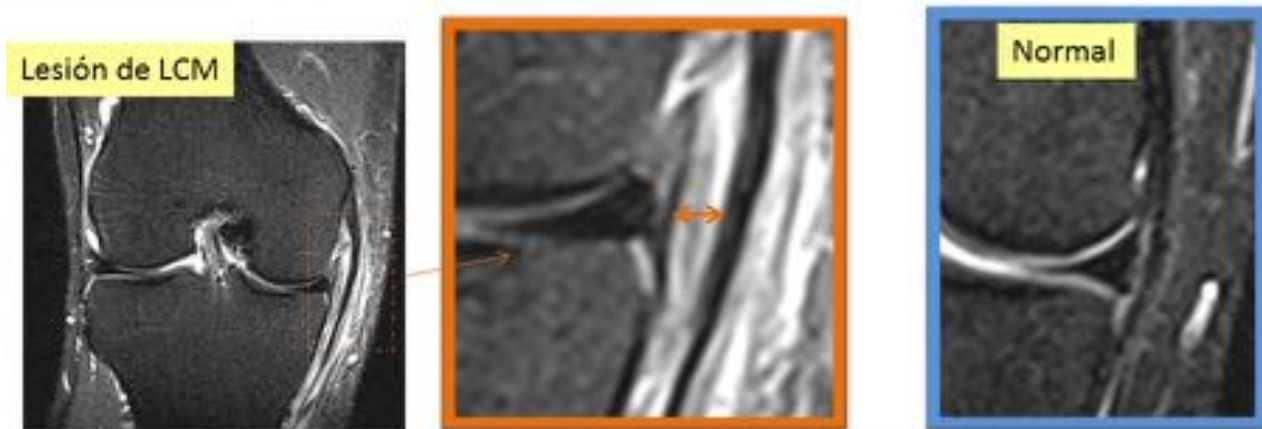


Fig. 72: Figura. 72

Separación meniscocapsular: puede ser signo de lesión de LCM.



Separación menisco-capsular que indica lesión del LCI.

En este paciente con una lesión del LCM se observa una separación menisco-capsular (Ver flecha naranja de cabeza doble en la ampliación).

La unión menisco-capsular en este paciente es claramente distinta a la del caso normal que se pone a la derecha.

Otras causas de separación menisco-capsular.

- Rotura del menisco.
- Bursitis de la zona.
- Cambios artrósicos del compartimento interno.

Fig. 73: Figura. 73

Lesiones de LCM

En las lesiones grado I, solamente existe una rotura microscópica del ligamento, y las principales alteraciones ocurren en los tejidos periligamentosos.

El LCM tiene un grosor y señal de resonancia normal, observándose edema y hemorragia periligamentosa en el tejido celular subcutáneo adyacente.

En las lesiones grado II o roturas parciales el ligamento está engrosado y muestra áreas de hiperséñal tanto en secuencias T1 como T2. Las fibras ligamentosas están separadas del hueso cortical debido a la presencia de edema y hemorragia.

En las lesiones grado III o roturas completas, se observa una solución de continuidad completa del ligamento que puede afectar también a la cápsula.

Sin embargo, los desgarros parciales amplios y las roturas completas son difíciles de distinguir en las imágenes de RM.

Las lesiones grado II y III se asocian frecuentemente con contusiones óseas en el cóndilo femoral o platillo tibial externos, y derrame articular (hemartros) que puede extravasarse cuando existe una rotura capsular asociada.

Fig. 74: Figura. 74

Lesión de LCM grado I

En las lesiones grado I, solamente existe una rotura microscópica del ligamento, y las principales alteraciones ocurren en los tejidos periligamentosos.

El LCM tiene un grosor y señal de resonancia normal, observándose edema y hemorragia periligamentosa en el tejido celular subcutáneo adyacente.

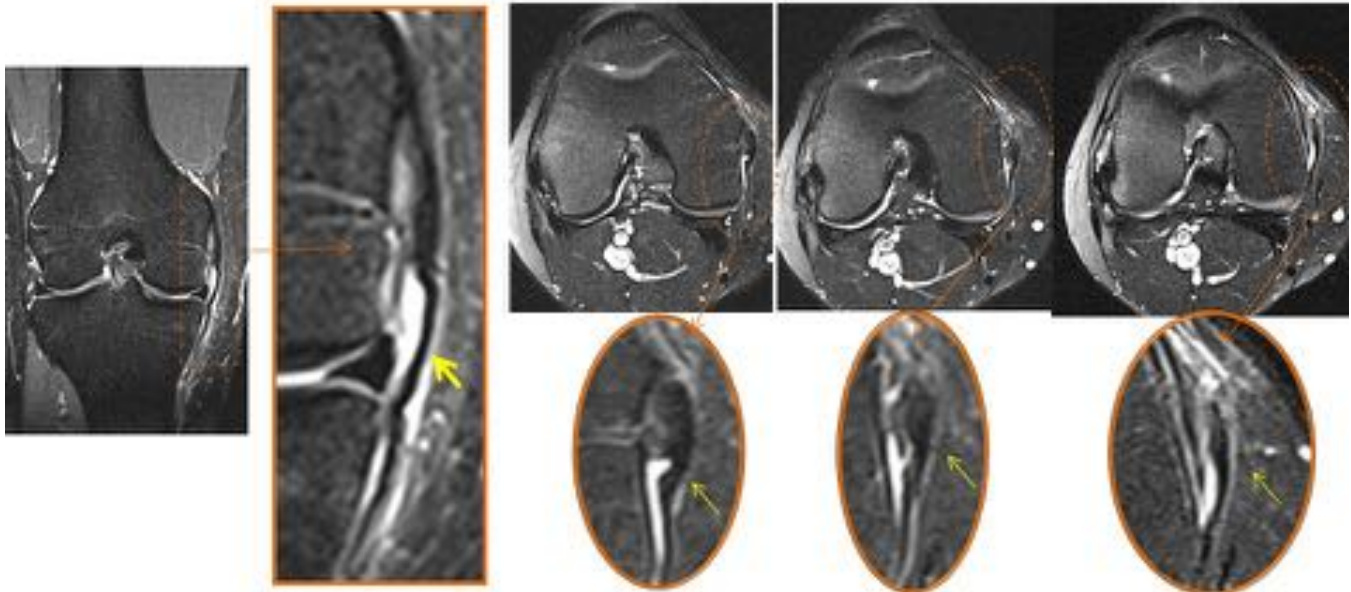


Fig. 75: Figura. 75

Pseudolesión LCM grado I en artrosis

En un paciente con artrosis (también en necrosis o vascular) del compartimento medial de la rodilla las partes blandas adyacentes al LCM pueden presentar cierta alteración de su señal secundaria a edematización reactiva.

Por tanto la presencia de la alteración de intensidad de señal en las partes blandas periligamentosas pueden dar una apariencia de una lesión por distensión del ligamento en grado leve.

Es importante conocer este hecho para no catalogar como lesiones del ligamento a pacientes que no la tienen.

Habría que tener en cuenta la presencia de antecedentes traumáticos recientes y la sintomatología del paciente.

Figura 1. Edematización del LCM por artrosis

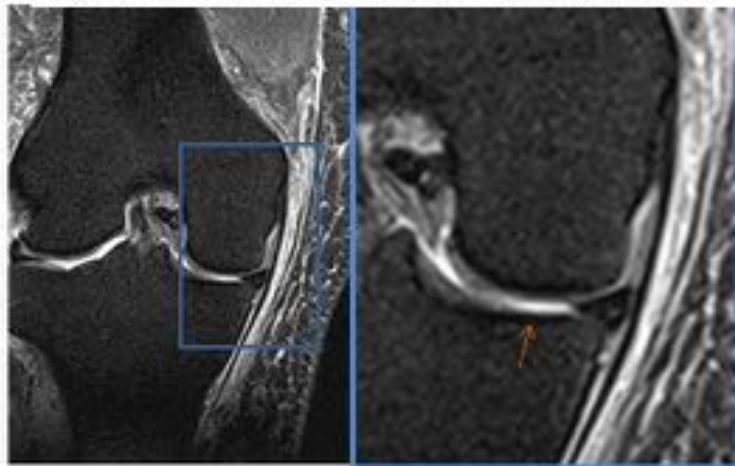


Fig. 76: Figura. 76

Lesión de LCM grado II

En las lesiones grado II o roturas parciales el ligamento está engrosado y muestra áreas de hiperseñal tanto en secuencias T1 como T2.

Las fibras ligamentosas están separadas del hueso cortical debido a la presencia de edema y hemorragia.

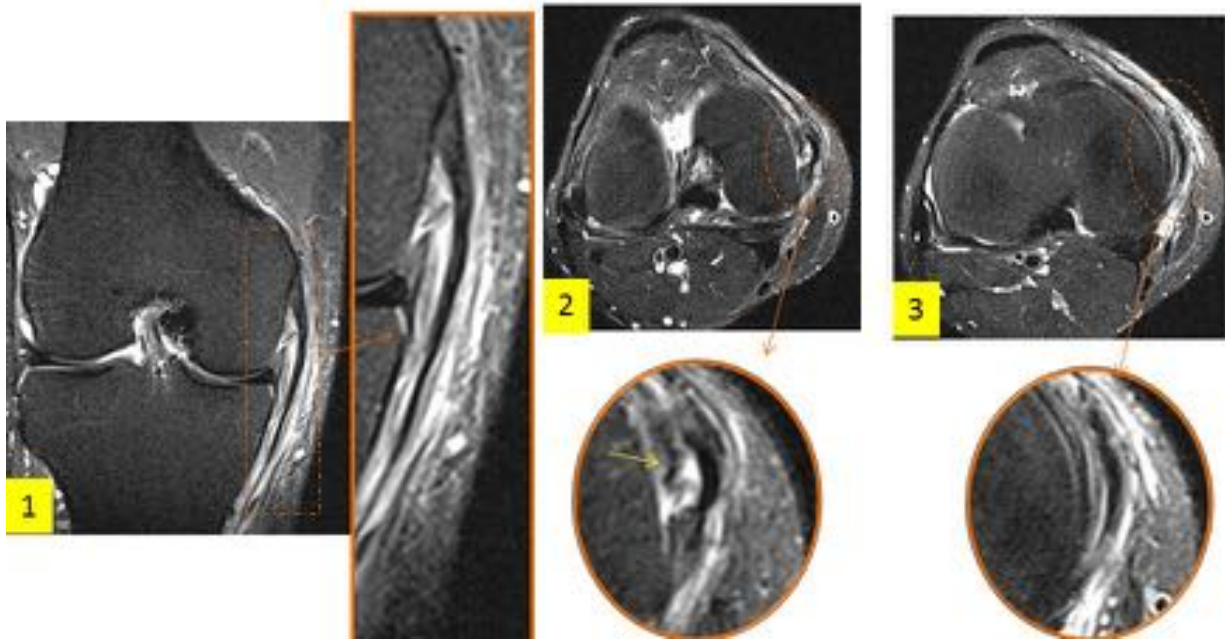


Fig. 77: Figura. 77

Lesión de LCM grado II/III

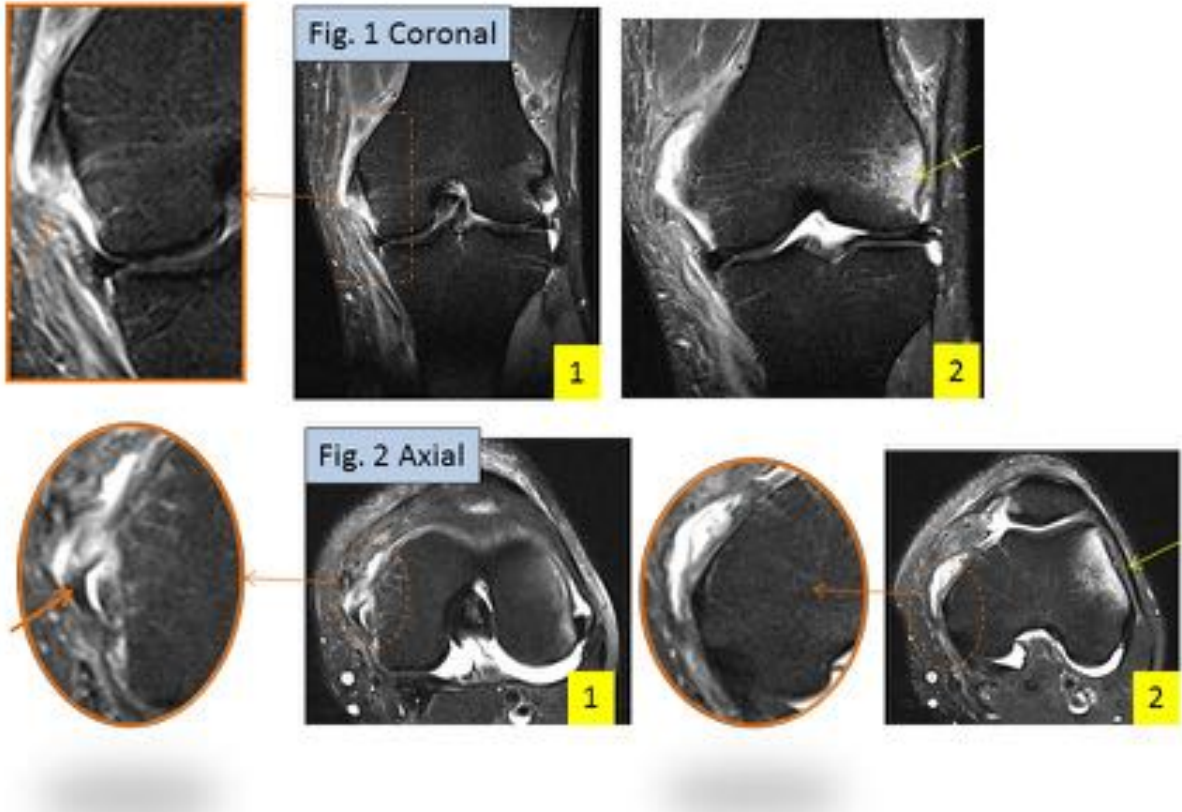


Fig. 78: Figura. 78

Lesión de LCM grado III: Rotura completa

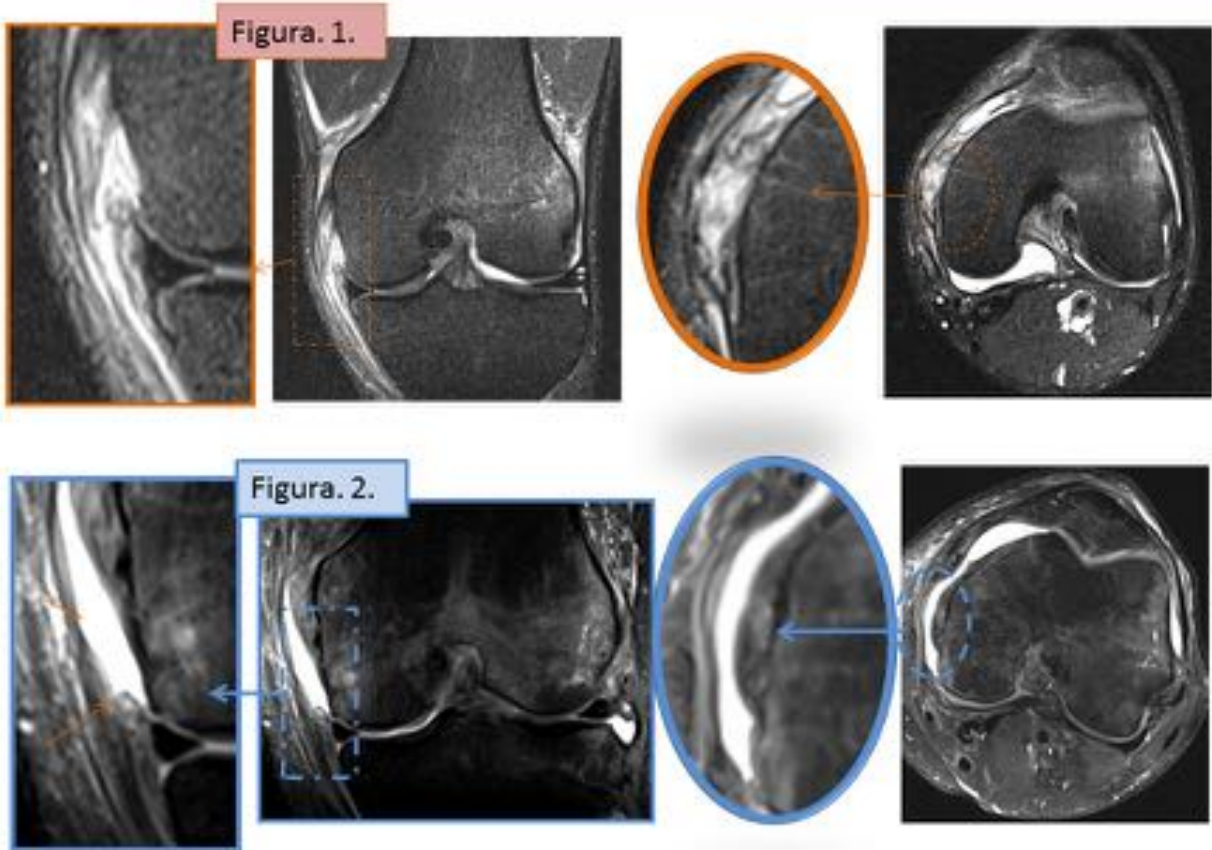


Fig. 79: Figura. 79

POL (Posterior Oblique Ligament)

La mayor parte de las fibras del LCM tienen una orientación vertical, salvo un segmento que es lo que se denomina con las siglas en ingles de POL (Posterior Oblique Ligament) que se extiende desde el borde posterior del LCM, cubre el segmento anterior del tendón del semimembranoso y se inserta en la línea articular.

A las lesiones en este fascículo cada vez se les están dando más importancia

Fig. 1. POL normal.

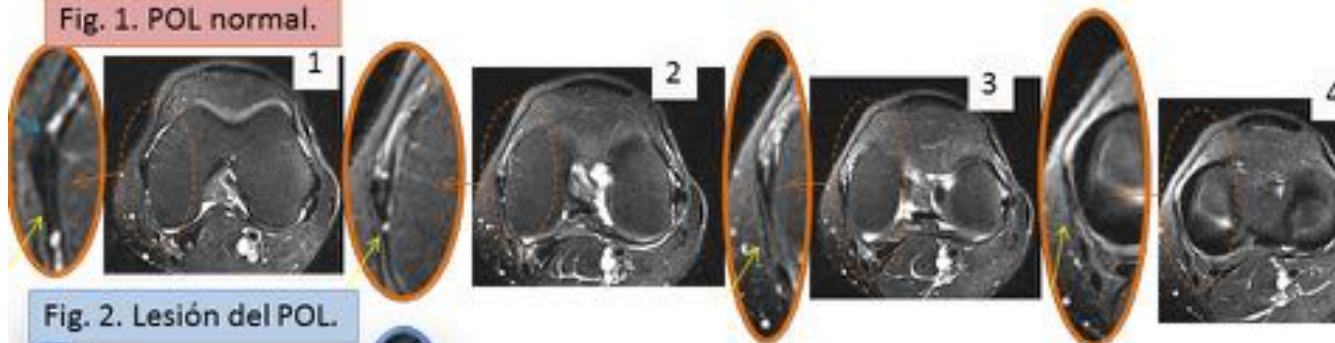


Fig. 2. Lesión del POL.

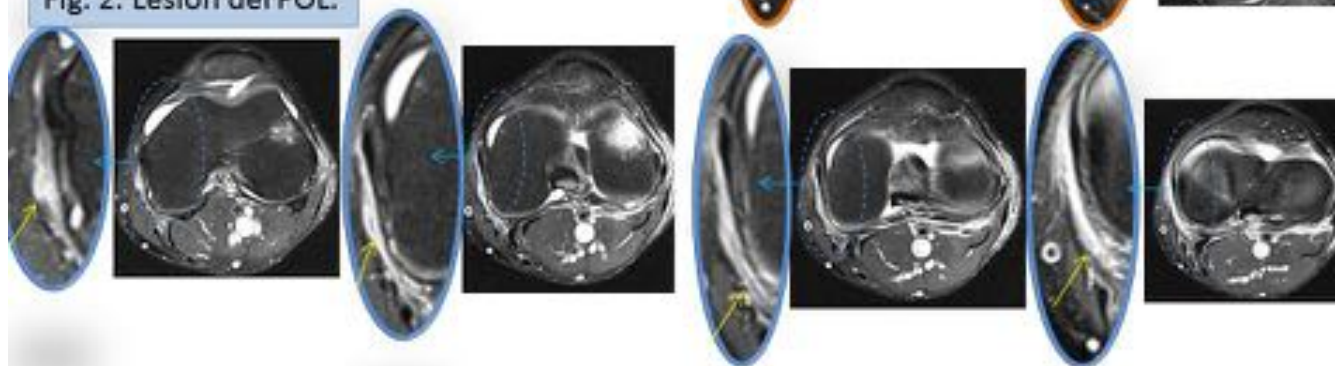


Fig. 80: Figura. 80

Cuadrante anteromedial

Son estructuras encargadas de la estabilización de la rótula, la lesión a este nivel se asocia con antecedentes de luxación de rótula.

Por tanto en el caso de antecedentes de luxación de rótula es mandatorio evaluar estas estructuras.

Estas estructura como mejor se valoran es en el plano axial.

Estas estructuras en concreto son :

- La porción anterior del LCM.
- El retináculo patelar medial.
- El ligamento femoropatelar medial (MPFL)

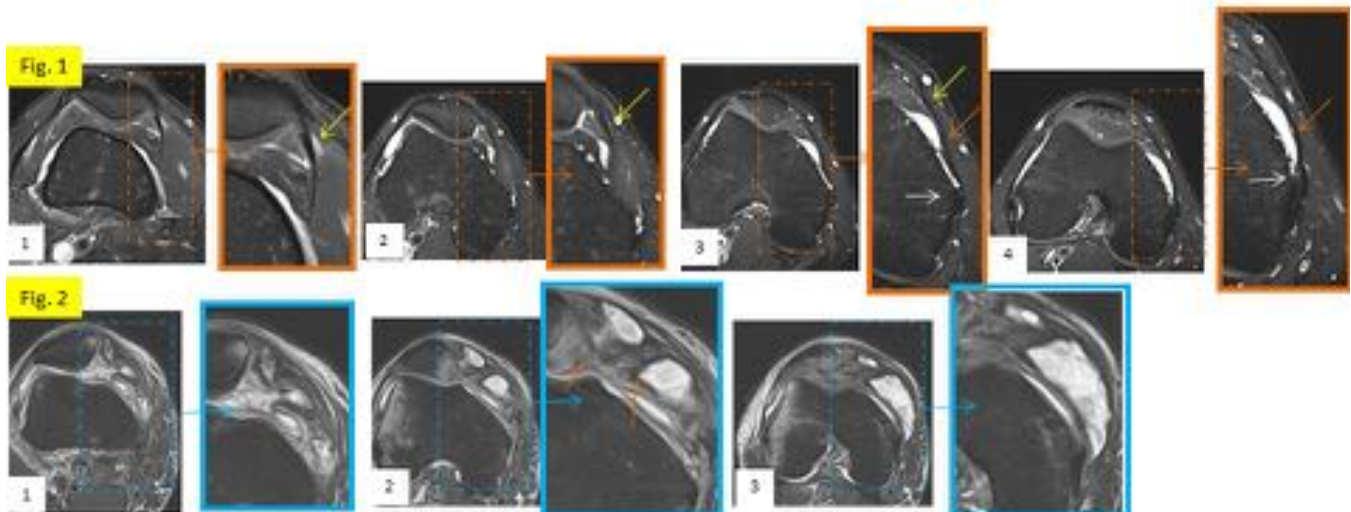


Fig. 81: Figura. 81

Complejo Colateral externo

La estabilización del lado externo de la rodilla se lleva a cabo por el conjunto de muchas estructuras ligamentosas y tendinosas.

Dada su complejidad anatómica se sale de nuestro propósito la descripción pormenorizada de la anatomía de estas estructura, no obstante aconsejamos a este respecto la lectura del estupendo artículo: [Beall D, "Magnetic Resonance Imaging of the Collateral Ligaments and the Anatomic Quadrants of the Knee" Radiol Clin N Am 45 \(2007\) 983-1002 .](#)

Desde el punto de vista anatómico dividiremos el complejo colateral externo en dos partes:

1) La parte anterior: Cuadrante anterolateral.

2) La parte posterior: Cuadrante posterolateral.

Fig. 82: Figura. 82

Cuadrante anterolateral(CAL)

Las estructuras principales que corresponden a estas zona son:

1) Retináculo lateral.

2) El tracto iliotibial.

Va desde la parte lateral del muslo y se inserta en el tubérculo de Gerdi.

La patología más frecuente a este nivel es el *síndrome de fricción del tracto iliotibial*, aunque también puede haber patología por distensión o avulsión.

Fig. 1 Normal ACL in axial



Fig. 2 Normal ACL in Coronal

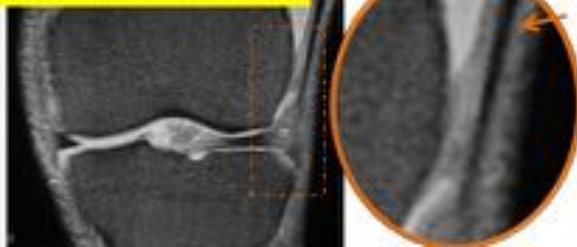


Fig. 83: Figura. 83

Síndrome de la cintilla iliotibial.

Figura 1: Síndrome de la cintilla iliotibial.

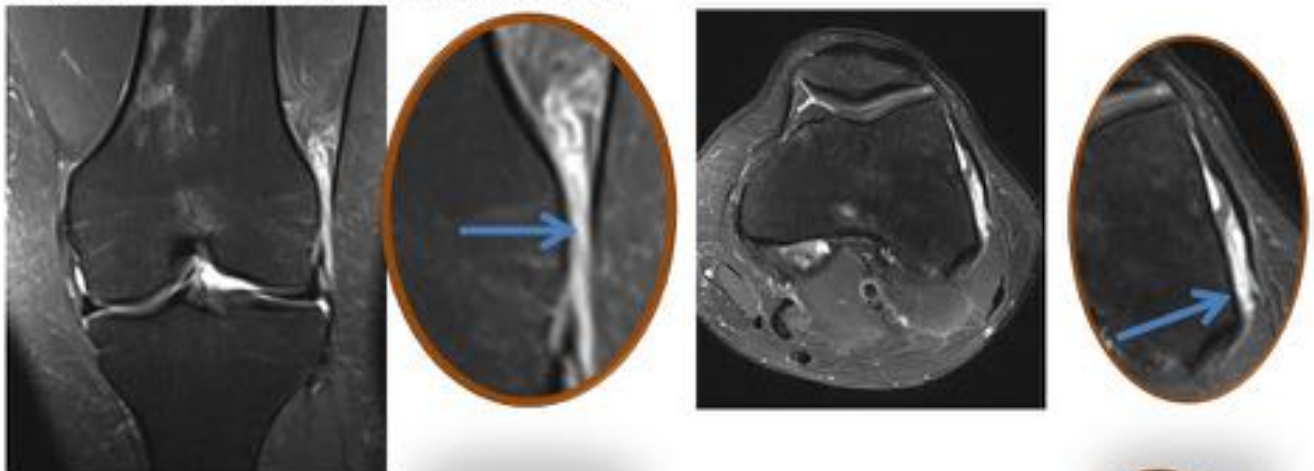


Figura 2: Cintilla iliotibial normal.

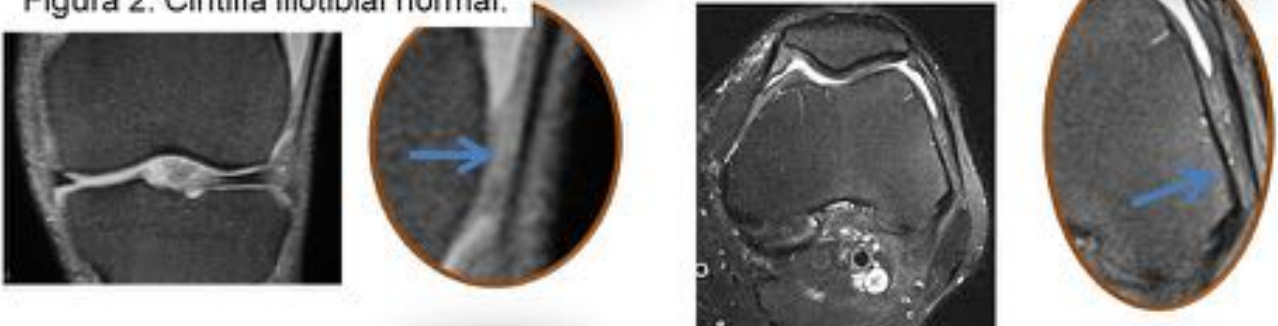


Fig. 84: Figura. 84

Cuadrante posterolateral (CPL)

Ligamento colateral propio(LCL):

- **Origen:** cóndilo femoral externo.
- **Inserción:** parte lateral de la cabeza del peroné I (junto al tendón del bíceps).

Tendón del bíceps:

- **Origen:** Musculo bíceps.
- **Inserción:** parte lateral de la cabeza del peroné I (junto al LCL).

Tendón poplíteo:

Origen: musculo poplíteo.

Inserción: cóndilo femoral interno en una fosita fácil de identificar en RMN.

El resto de elementos del cuadrante posterolateral (lig. arcuato, ligamento peroneo-poplíteo...): Saber que se insertan en la parte medial del peroné; por tanto edema en la parte medial del peroné, puede indicar una lesión de estas estructuras.

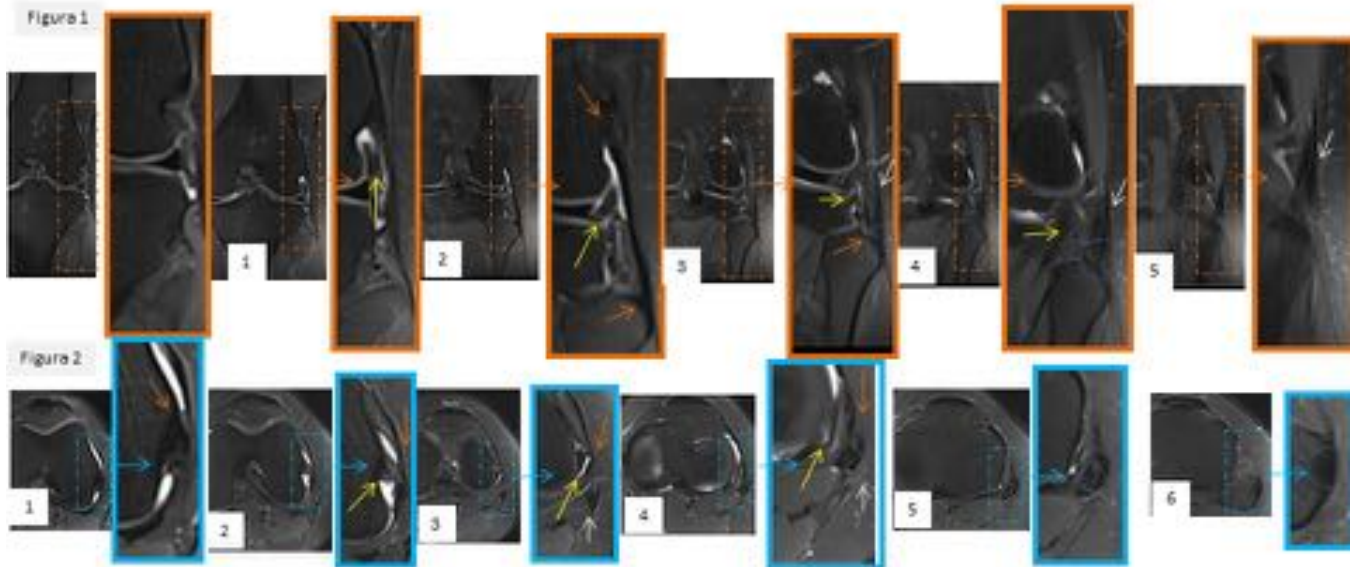
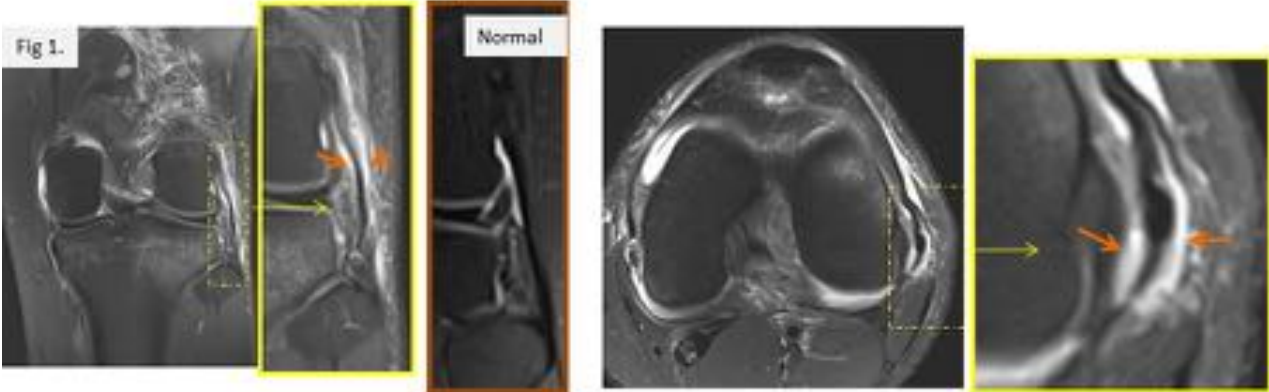


Fig. 85: Figura. 85

Cuadrante posterolateral

Ligamento Colateral Lateral (LCL).



Tendón Poplíteo.

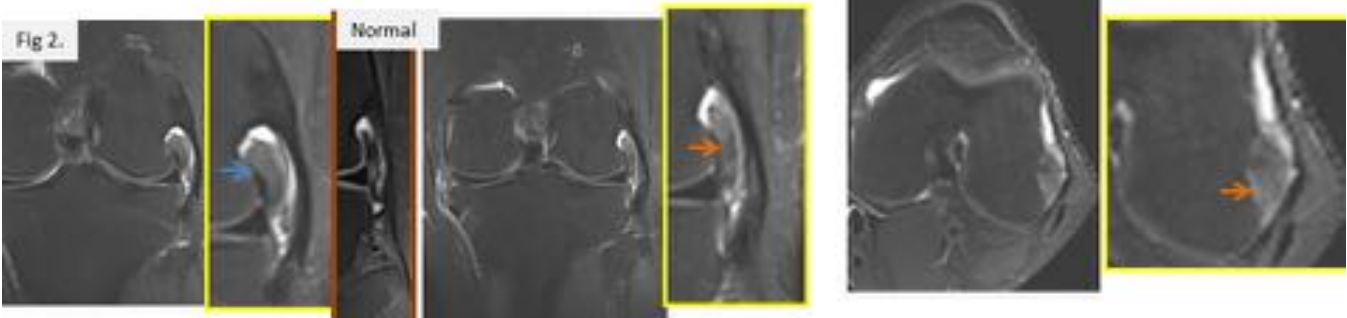


Fig. 86: Figura. 86



Fig. 87: Figura. 87

Planos para la evaluación

- Plano principal: **Sagital**.

(Valorar el tendón en toda su longitud de un golpe de vista)

- Plano complementario: **Axial**.

El plano axial complementa al sagital porque valora estos tendones de manera transversa.

Coronal: De poca utilidad por el efecto de volumen parcial.

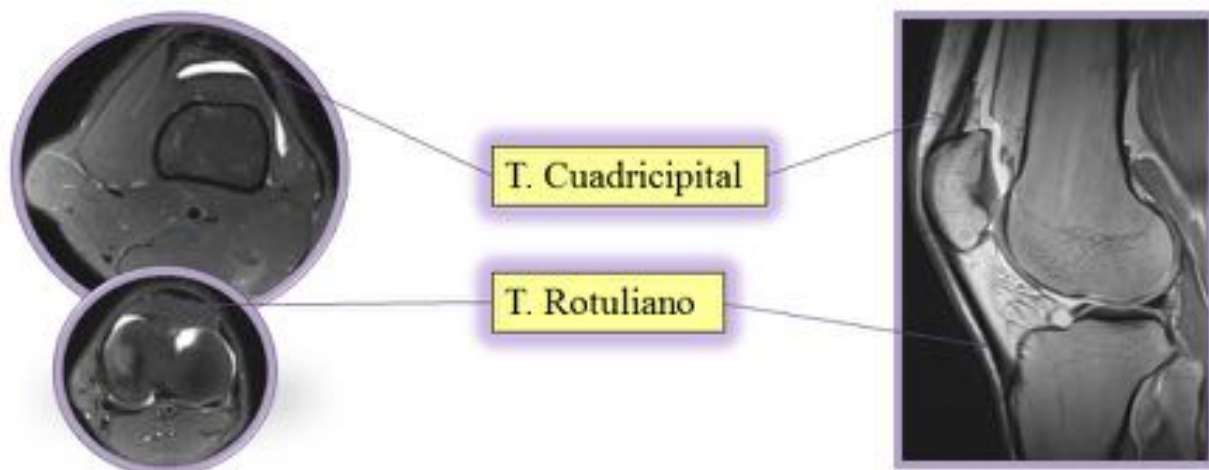


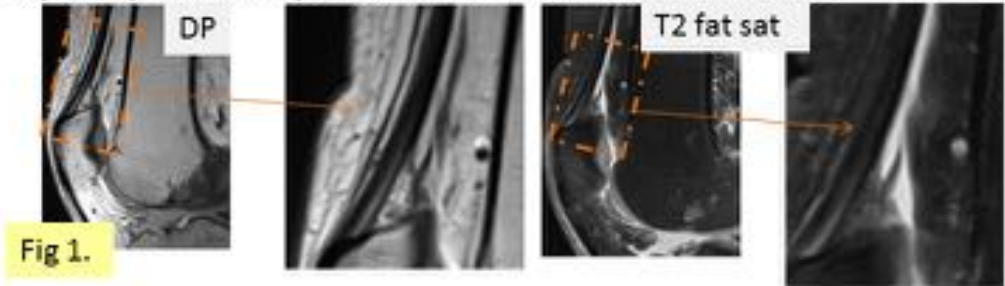
Fig. 88: Figura. 88

Tendón cuadricipital

Sagital:

Patrón polifascicular: Tiene cuatro fascículos, cada uno corresponde a cada uno de los músculos que componen el cuádriceps.

Este patrón polifascicular puede confundir con zonas de tendinosis.



Axial:

Surge del vientre muscular de los cuatro músculos del cuádriceps que se van uniendo.

En el plano axial muchas veces no se ve casi nada de este tendón, dado que no se hacen cortes tan altos. Si se sospecha patología a este nivel hay tener la precaución de extender los cortes axiales hacia arriba.

Fijense en la morfología cóncava del borde posterior. Esta se altera en la tendinosis.

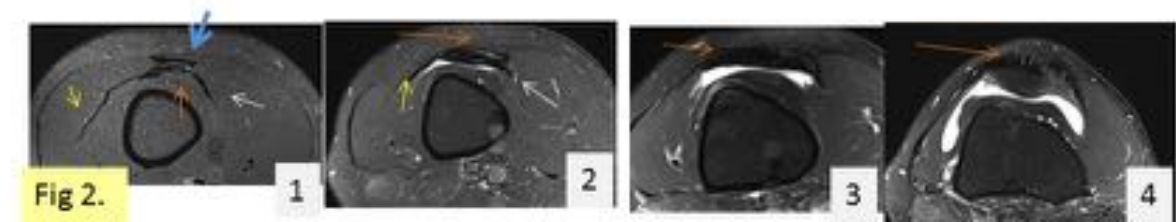


Fig. 89: Figura. 89

Tendón cuadricipital: Patología

- **Tendinosis:**

Es la patología más frecuente.

Es degeneración mixoide por microrroturas.

- **Rotura de tendón:**

Es infrecuente y se da en tendones previamente debilitados por degeneración mixoide, infiltración grasa...

Sitio más frecuente en la inserción rotuliana

En las roturas parciales puede verse afectación aislada de una de las capas tendinosas, siendo más frecuentes en la inserción del recto femoral en el polo superior rotuliano (banda tendinosa anterior).

El desplazamiento inferior de la rótula y la presencia de un tendón rotuliano laxo y ondulado son signos secundarios de ayuda en el diagnóstico de rotura del tendón del cuádriceps

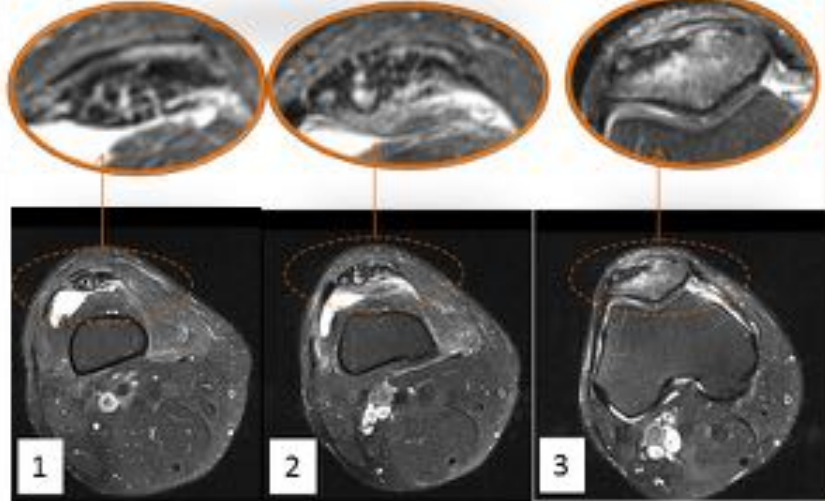
Fig. 90: Figura. 90

Tendinosis Cuadricipital

normal



Tendinosis



Plano Axial: Fijarse en la morfología convexo del contorno posterior del tendón..
Compárese esta imagen con el tendón normal (arriba).

Fig. 91: Figura. 91

Rotura parcial del tendón cuadricepsital

En las roturas parciales puede verse afectación aislada de una de las capas tendinosas, siendo más frecuentes en la inserción del recto femoral en el polo superior rotuliano (Banda tendinosa anterior).

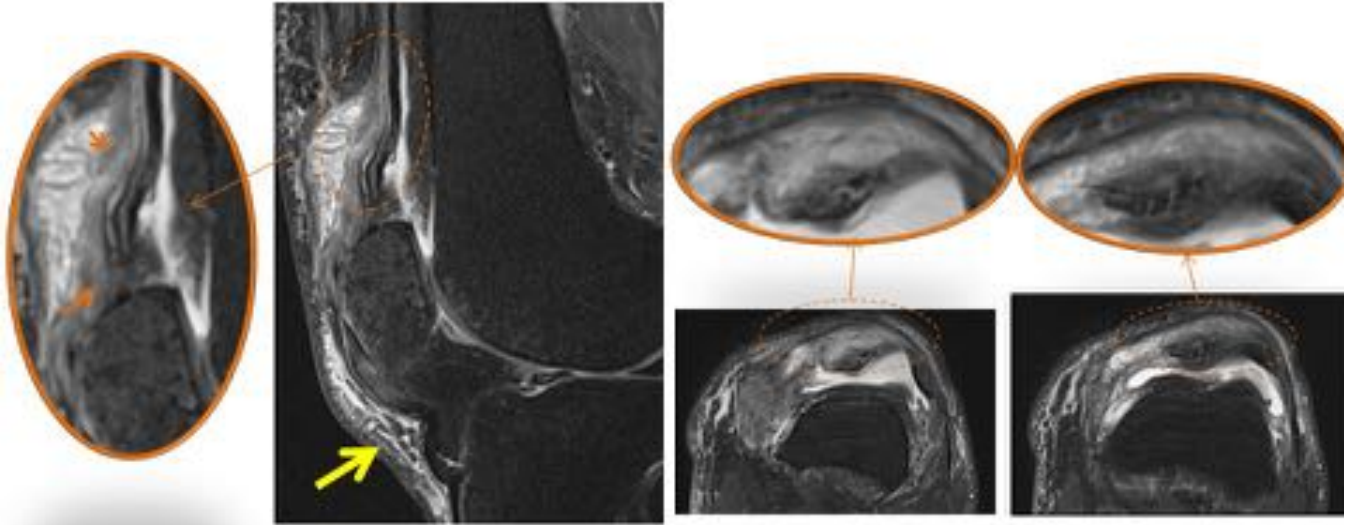


Fig. 92: Figura. 92

Rotura completa del tendón cuadricepsital

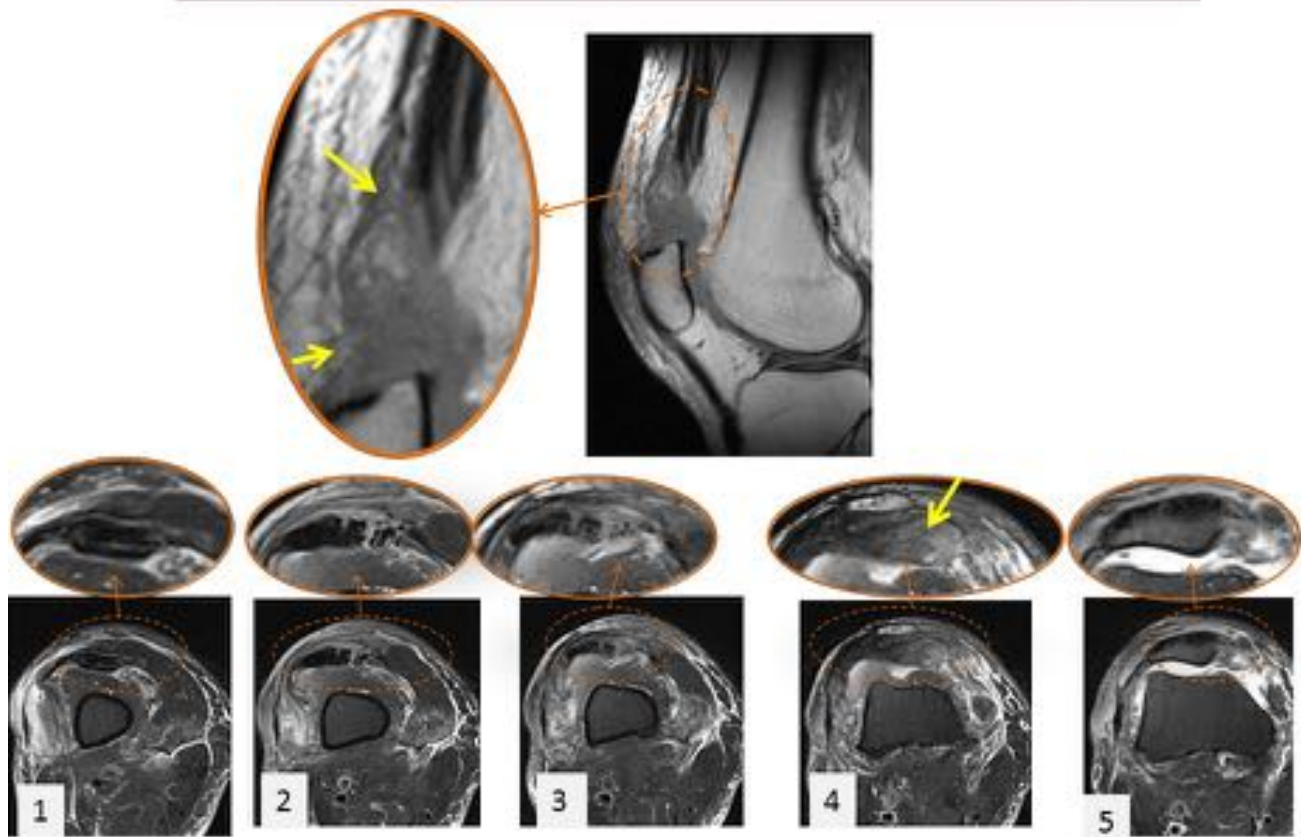


Fig. 93: Figura. 93

Tendón rotuliano

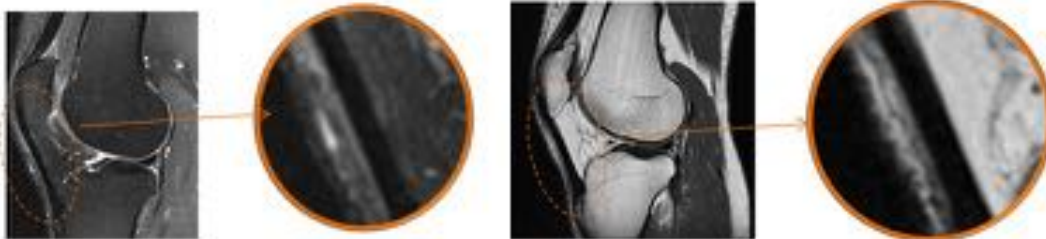
Sagital (figura 1): Plano longitudinal.

Se valora muy bien en conjunto (Se valora desde su inicio hasta su inserción).

Se inicia en el polo inferior de la rodilla (Es la prolongación de las fibras del cuadriceps) y se inserta en la tuberosidad tibial anterior.

Tendón homogéneo no polifascicular (a diferencia del cuadriceps).

Fig. 1.



Axial (figura 2): plano trasverso

El tendón se ve con una morfología algo alargado [Como una banda].

Un de los aspecto importantes a valorar en este plano es la morfología cóncava de la cara posterior de este tendón. Si esta cara posterior se vuelve convexa puede indicar patología.

Fig. 2.

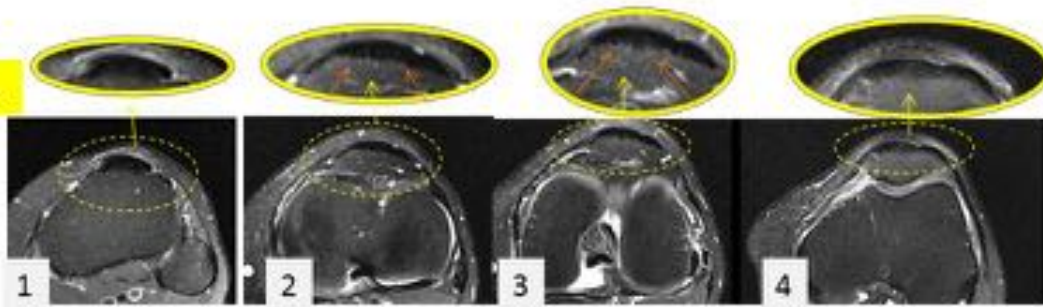


Fig. 94: Figura. 94

Tendón rotuliano: Patología

Tendinosis rotuliana

Engrosamiento del tendón rotuliano, como resultado de microrroturas de las fibras tendinosas en la entesis del tendón en el polo inferior de la rótula.

Patrones de afectación:

Un engrosamiento en la región posterior del tercio proximal del tendón con márgenes imprecisos y alteración de señal en almohadilla grasa infrapatelar adyacente.

Menos frecuentemente se observa un engrosamiento difuso del tendón.

Rotura del tendón rotuliano

Puede verse favorecida por condiciones predisponentes y por su localización superficial expuesta a traumatismos.

Conduce a una pérdida o disminución marcada de la extensión y a una rótula de posición alta.

El tendón rotuliano en función del grado de extensión puede tener un contorno ondulado, siendo importante no confundir esto con una rotura.

Localización:

La mayoría de las roturas tendinosas suceden en la **inserción proximal en el polo inferior de la rótula** (donde la tendinosis).

Fig. 95: Figura. 95

Tendinosis rotuliana: patrón focal

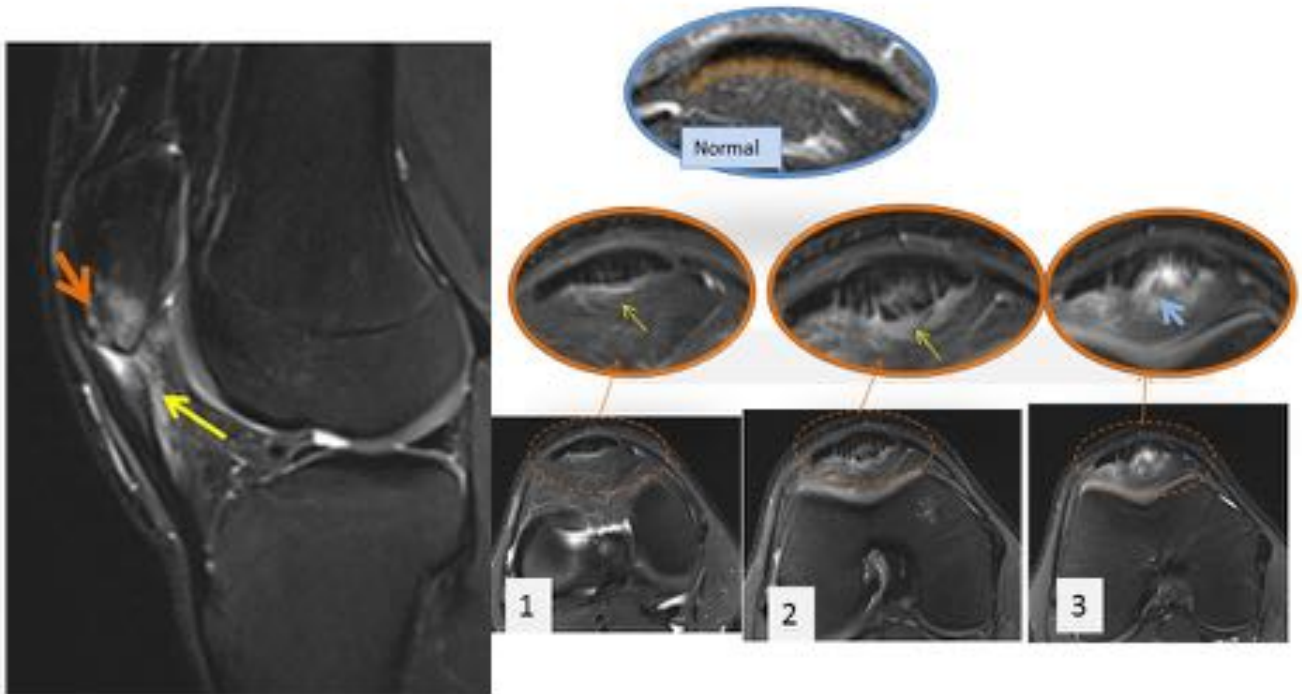


Fig. 96: Figura. 96

Tendinosis rotuliana: patrón difuso

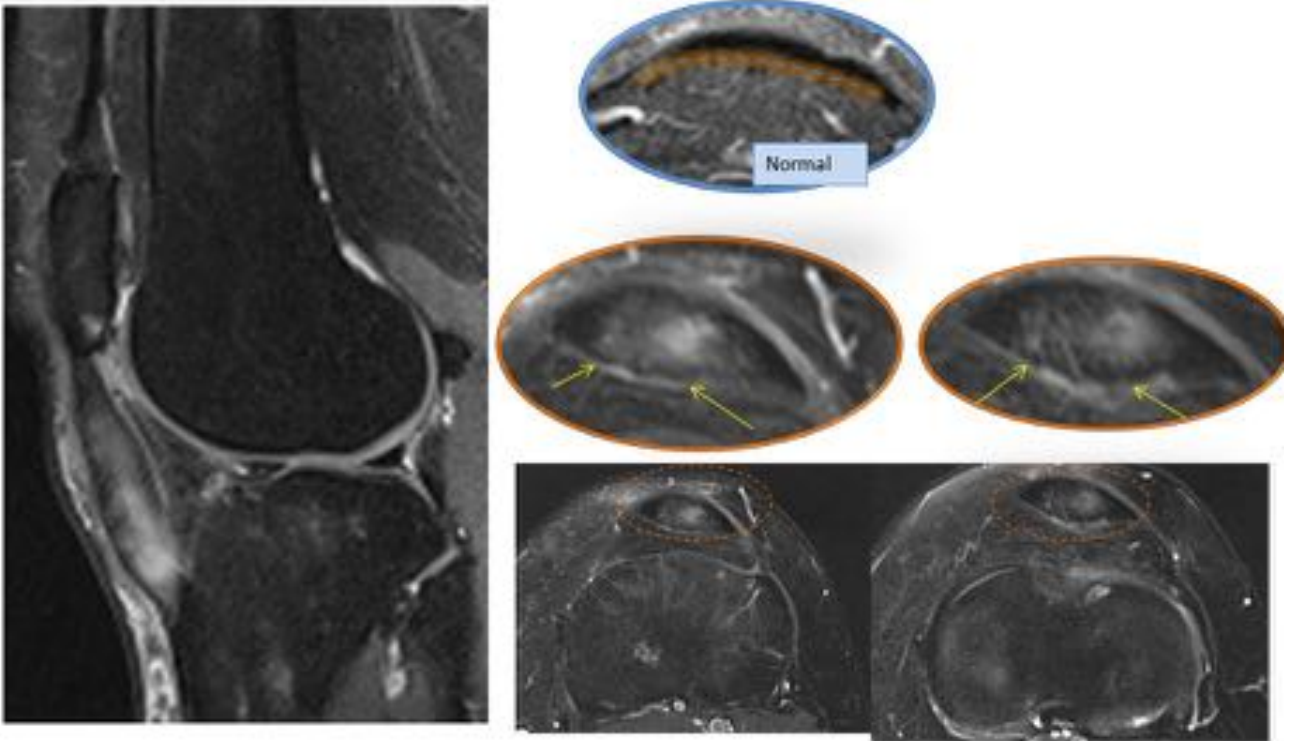


Fig. 97: Figura. 97

Rotura del tendón rotuliano

Figura 1. Sagital

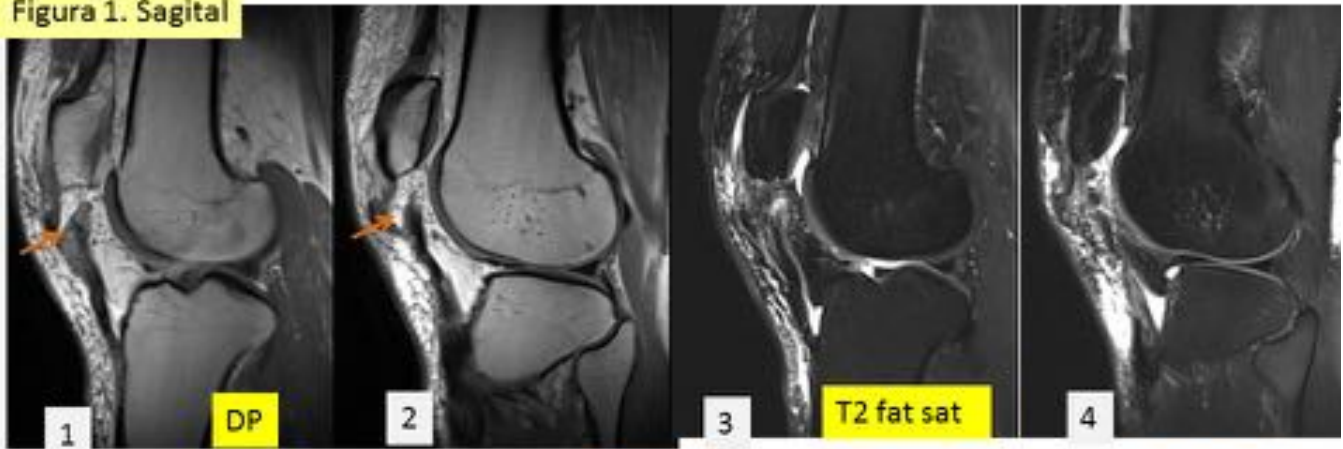


Figura 2: Axial

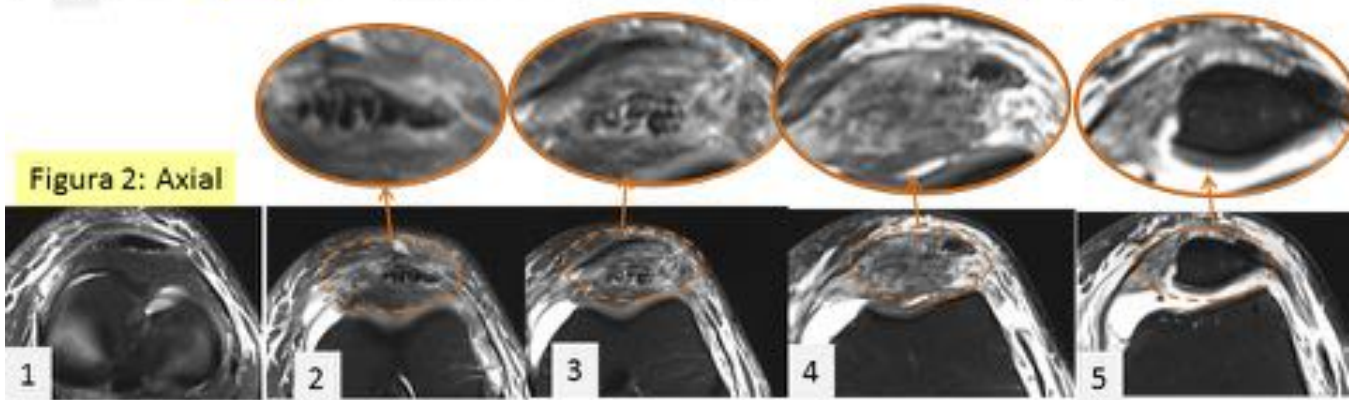


Fig. 98: Figura. 98

Osteocondrosis

Patología en gente joven que se cree que se origina por tracción continua en la unión cartilaginosa de las inserciones del tendón rotuliano.

1) En la inserción superior: polo inferior de la rótula: **Síndrome de Sinding-Larsen-Johansson.**

Fragmentación del polo inferior de la rótula que puede asociarse con áreas de alteración de señal en la grasa adyacente o en el tendón rotuliano proximal.

2) En la inserción inferior: tuberosidad tibial anterior: **Enf de Osgood-Schlatter.**

Signos en RMN:

- Fragmentación de la tuberosidad tibial anterior.
- Irregularidad del tendón rotuliano distal con áreas focales de hiperseñal en secuencias T2.
- Edema en la grasa de Hoffa adyacente.
- Distensión de la bursa infrapatelar profunda.

Figura . 1: Enfermedad de Osgood-Schlatter

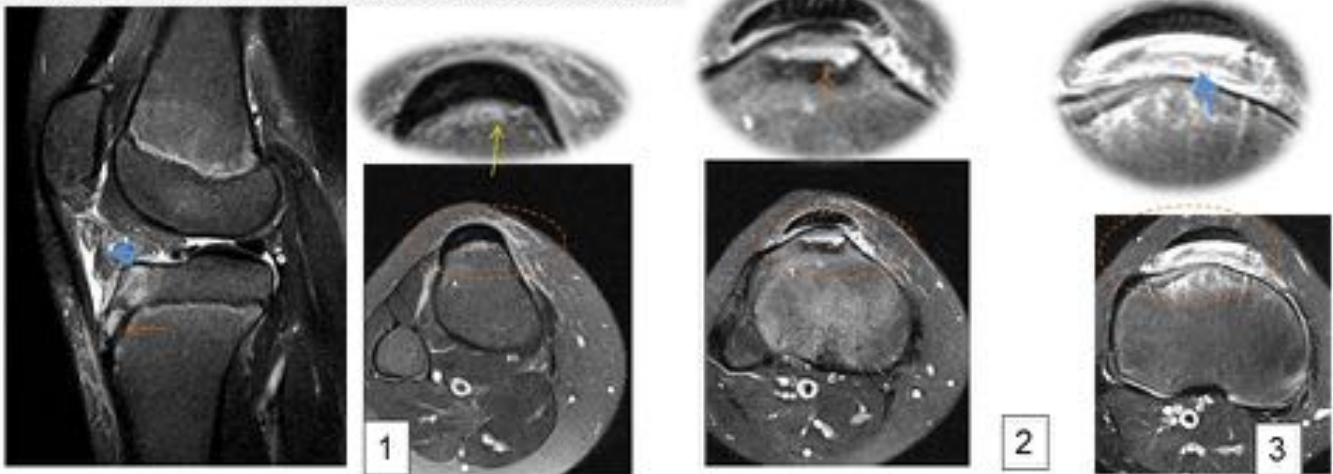


Fig. 99: Figura. 99

5. ESPACIO ARTICULAR/PARTES BLANDAS

1) Meniscos.
2) Hueso.
3) Ligamentos.
4) Tendones.

5) Esp.articular/P.Blandas.

6) Segunda lectura

La última parte de la sistemática de rodilla consiste en una valoración general del resto de elementos de la articulación.

En concreto proponemos la valoración de los siguientes aspectos:

1. La presencia de líquido articular y la cantidad; gradando en leve, moderado y severo.

* Algunos hallazgos en relación con el líquido articular son el quiste de Baker, la presencia de plicas y algún cuerpo libre intraarticular.

2. Valorar las distintas estructuras musculares.

3. Valorar los distintos espacios grasos superficiales, la grasa prepatelar e infrapatelar valorando la posibilidad de celulitis y bursitis. (El mejor plano para valorar este aspecto es el sagital).

4. El espacio de Hoffa. (El mejor plano para valorarlo es el sagital)



Fig. 100: Figura. 100

6. SEGUNDA LECTURA

Después de la lectura de RM es conveniente hacer una segunda lectura de aquellos aspectos que se pueden pasar por alto.

- 1) Meniscos.
- 2) Hueso.
- 3) Ligamentos.
- 4) Tendones.
- 5) Esp. articular/P. Blandas.
- 6) Segunda lectura.

1) Según la sospecha clínica tendremos que fijarnos especialmente en algunos aspectos que en la sistemática rutinaria de la RM de rodilla no se hace.

Pej. Un paciente con inestabilidad de rótula o condromalacia rotuliana sería conveniente valorar los factores que pueden provocar inestabilidad femoropatelar (la morfología y profundidad de la tróclea femoral y la distancia entre el surco troclear y la inserción del tendón rotuliano en la tuberosidad tibial...)

2) Repasar zonas ciegas:

Esto depende de cada persona, cada uno debe de conocer las zonas ciegas que tiene en su sistemática de lectura y hacer hincapié en ellas en la segunda lectura.

(Por ejemplo: la cabeza del peroné es un sitio que a algunas personas se les suele pasar por alto en la primera lectura, y la presencia de edema o una fractura a ese nivel puede indicar una lesión en el cuadrante posterolateral)

3) Determinadas hallazgos nos tienen que hacer revisar la exploración en busca de otros hallazgos que pueden ser importantes.

Por ejemplo:

Ante una rotura del LCA tenemos que fijarnos bien si existe una rotura de los meniscos (especialmente en el cuerno posterior) o las estructuras del cuadrante posterolateral.

En una rotura meniscal extensa donde parece faltar un trozo de menisco hay que fijarse si existe un asa de cubo o un cuerpo libre intraarticular.



Fig. 101: Figura. 101

Sistemática de lectura

- Nuestra propuesta de sistemática de lectura se resume en esta lista.

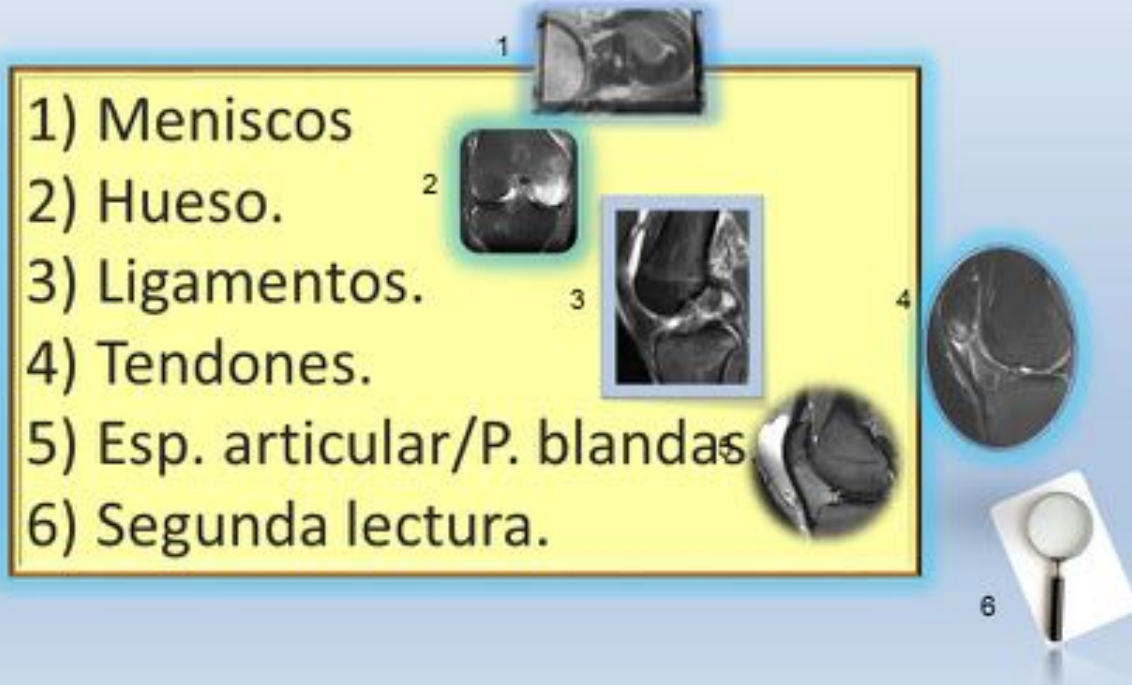


Fig. 102: Figura. 102

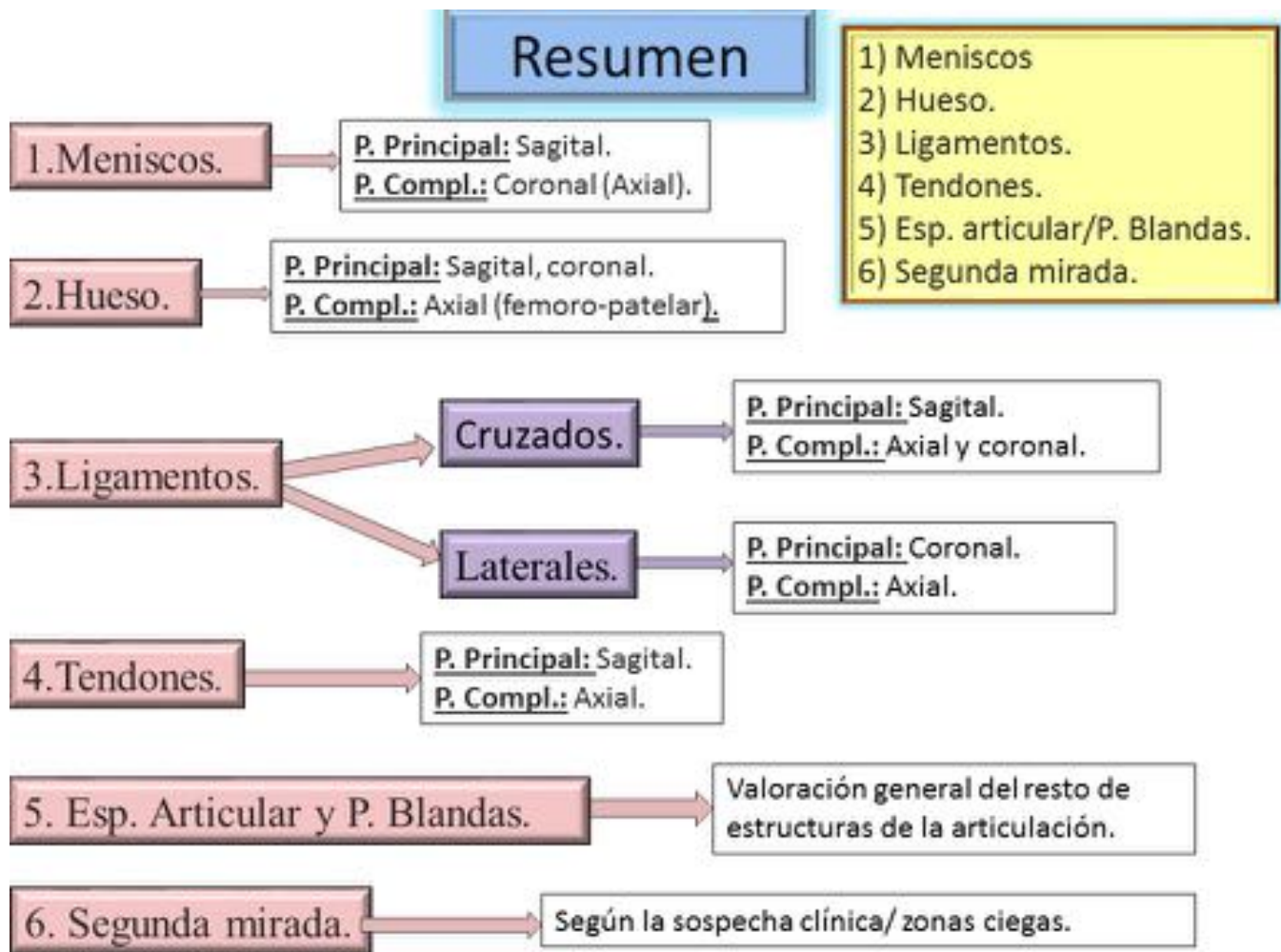


Fig. 103: Figura. 103

Conclusiones

En este trabajo se expone una sistemática que hace más eficaz la lectura de la RM de rodilla. Esta sistemática de lectura puede servir de guía para los que informan RM de rodilla en su práctica diaria especialmente a los que están comenzando.

Bibliografía / Referencias

1. Beall DP, et al. "Magnetic resonance imaging of the collateral ligaments and the anatomic quadrants of the knee". Radiol Clin North Am. 2007; 45:983-1002.
2. Berquist TH. "Osseous and Myotendinous Injuries About the Knee" Radiol Clin North Am. 2007; 45: 955-968.
3. Curtis W, et al. "Mechanism-based Pattern Approach to Classification of Complex Injuries of the

- Knee Depicted at MR Imaging” RadioGraphics 2000; 20:S121–S134.
4. De Smet AA. “How I Diagnose Meniscal Tears on Knee MRI” AJR 2012; 199:481–499.
 5. De Smet AA, et al. “MR diagnosis of meniscal tears of the knee: importance of high signal in the meniscus that extends to the surface” AJR 1993; 161:101–107.
 6. De Smet AA, et al. “Use of the “two-slice-touch” rule for the MRI diagnosis of meniscal tear” AJR 2006; 187:911–914.
 7. Fox MG. “MR Imaging of the Meniscus: Review, Current Trends, and Clinical Implications” Radiol Clin North Am 2007; 45:1033–1053.
 8. Geige D, et al. “Posterolateral and Posteromedial Corner Injuries of the Knee” Radiol Clin N Am 2011; 51:413–432.
 9. Grossman JW, et al. “Comparison of the accuracy rates of 3-T and 1.5-T MRI of the knee in the diagnosis of meniscal tear” AJR 2009; 193:509–514.
 10. Jee WH, et al. “Magnetic resonance diagnosis of meniscal tears in patients with acute anterior cruciate ligament tears”. J Comput Assist Tomogr 2004; 28:402–406.
 11. Kransdorf MJ. “MR Imaging of the Knee: Incidental Osseous Lesions” Radiol Clin North Am. 2007; 45: 943–954.
 12. Kramer J, et al. “Imaging of the Medial and Lateral Ligaments of the Knee” Semin Musculoskelet Radiol 2009; 13:384–402.
 13. Loredó R, et al. “Posteromedial corner of the knee: MR imaging with gross anatomic correlation” Skeletal Radiol 1999; 28:305–311.
 14. Miller TT. “Imaging of the Medial and Lateral Ligaments of the Knee” Semin Musculoskelet Radiol. 2009; 13:340-52.
 15. Nam, T.S., M.K. Kim, and J.H. Ahn, *Efficacy of magnetic resonance imaging evaluation for meniscal tear in acute anterior cruciate ligament injuries*. Arthroscopy, 2014; **30**: 475-82.
 16. Nguyen, J.C., et al., *MR imaging-based diagnosis and classification of meniscal tears*. Radiographics, 2014; 34:981-99.
 17. Roberts CC, et al. “Advanced MR Imaging of the Cruciate Ligaments” Radiol Clin North Am. 2007; 45: 1003–1016.
 18. Sanders TG. "Bone Contusion Patterns of the Knee at MR Imaging: Footprint of the Mechanism of Injury" Radiographics 2000; 20: S135S151.
 19. Subhas N, et al. “Incidental Tumor and Tumor-Like Lesions Around the Knee” Semin Musculoskelet Radiol 2009; 13:353–370.
 20. White LM et al., “Cruciate and posterolateral corner injuries in the athlete: clinical and magnetic resonance imaging features” Semin Musculoskelet Radiol. 2004; 8(1):111-31.

