

Resonancia Magnética de rodilla. Revisión comprensiva de la anatomía y patología principal.

Objetivos Docentes: Revisión de las características principales de Resonancia Magnética (RM) de la anatomía y patología principal de la rodilla.

Nos centramos en la anatomía principal para entender los trucos diagnósticos que facilitaran un diagnóstico correcto y certero de las patologías mas frecuentes que afectan esta articulación (degenerativa, traumática y en menor grado tumoral).

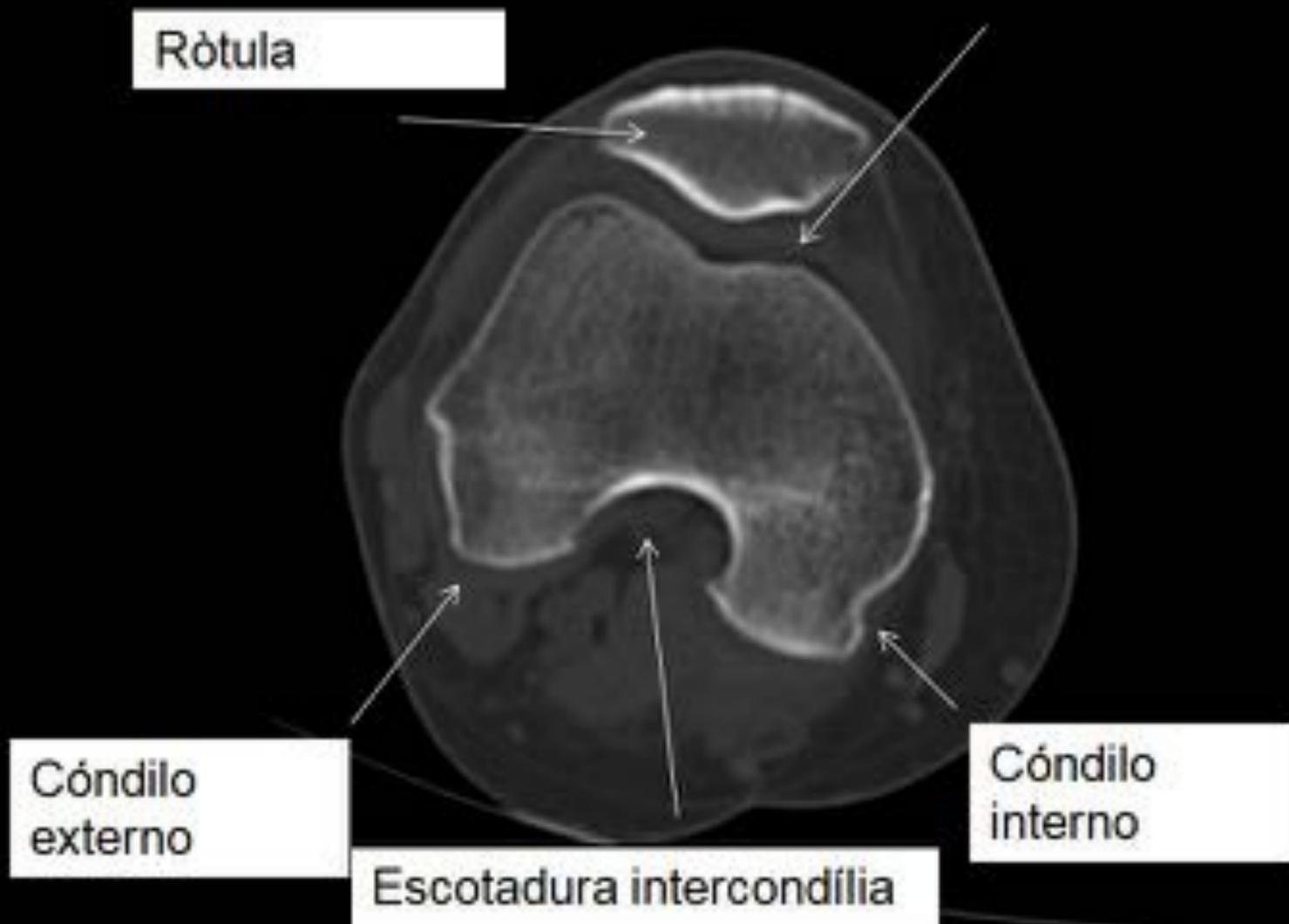
Alfredo Gimeno Cajal, Elda Balliu Collgrós, Isabel Peláez Hernández, Gerard Carbó Vilavedra, Salvador Pedraza Gutiérrez Hospital Dr. Josep Trueta, Girona, España



Hospital Universitari de Girona
Doctor Josep Trueta

Anatomía ósea representada por TC

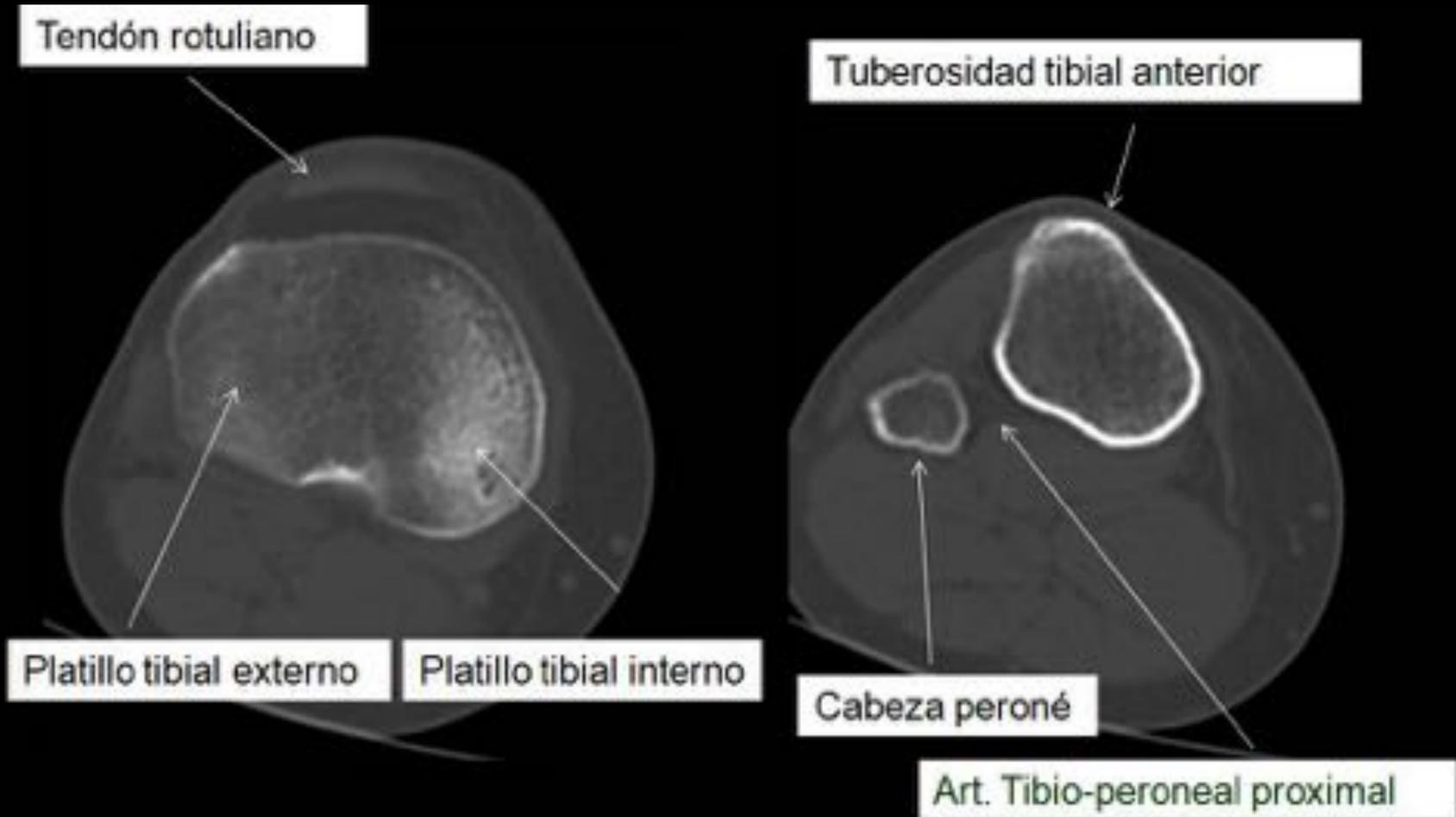
Art. Femoropatelar



→ Fémur distal.

- La metáfisis femoral distal forma los cóndilos medial y lateral.
- Se puede observar una irregularidad ósea en la metáfisis femoral posteromedial: por “tracción” en la zona de la inserción del aductor o del gemelo interno, denominada “desmoide cortical”.
- El cóndilo femoral medial es de mayor tamaño que el lateral.
- El cóndilo femoral lateral posee una muesca en su superficie anterior de carga (receso condíleo femoral lateral); mide menos de 2 mm.
- La escotadura intercondílea aloja los ligamentos cruzados, se observa como la línea de Blumensaat en la radiografía.
- En la parte anterior, el surco troclear da alojamiento a la rótula y generalmente tiene una forma de V.
- Los posibles lugares de avulsión son la zona posterolateral de la escotadura intercondílea (inserción LCA) y el cóndilo medial (inserción LLI).

Anatomía ósea



→ Tibia proximal.

- Los platillos tibiales son zonas recubiertas por cartílago que articulan con el fémur.

- Tubérculo de Gerdy anterolateral, justo distal a la articulación, es la inserción de la banda iliotibial.

- Los posibles lugares de avulsión son la espina tibial (inserción LCA), línea articular medial (inserción del ligamento coronario). Línea articular lateral (inserción capsular; puede extirparse con una torsión en valgo): fractura de Segond.

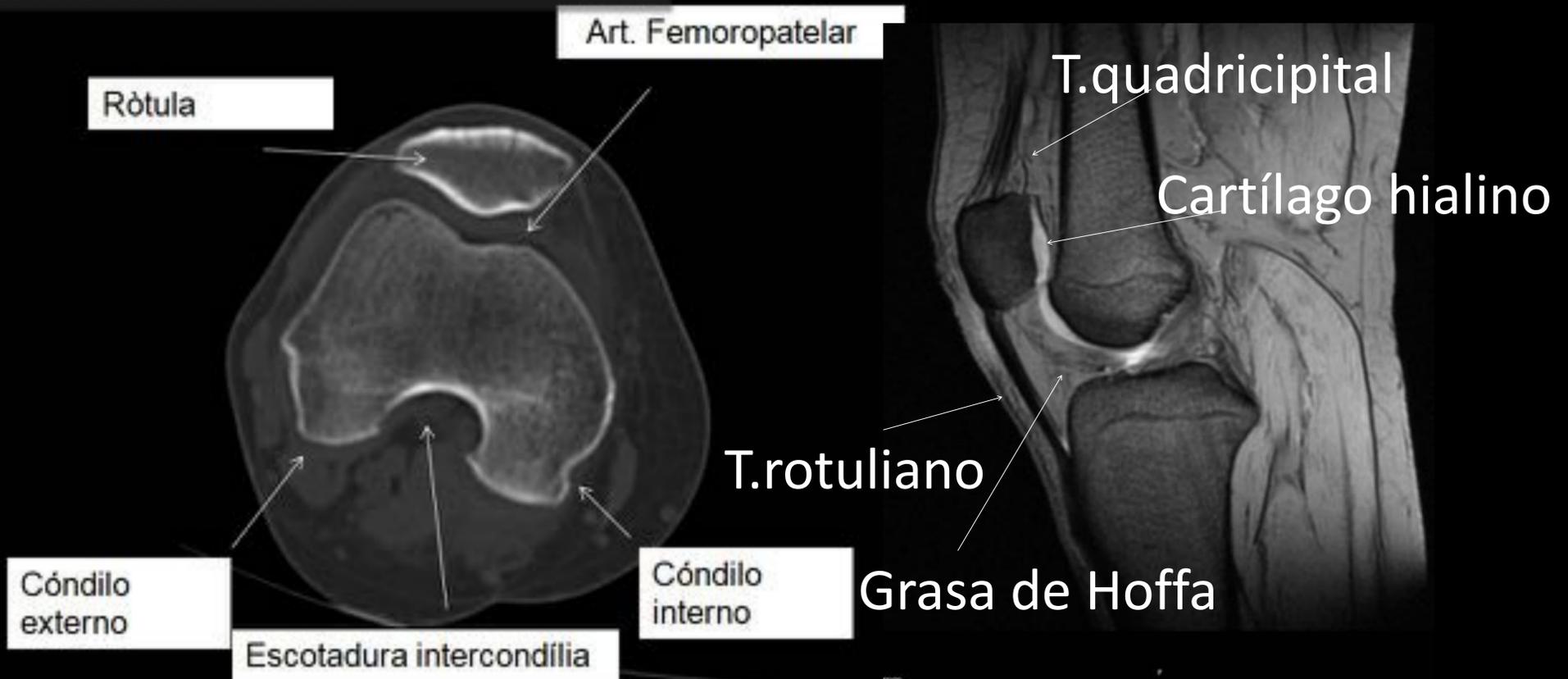
- Tuberosidad tibial (inserción del tendón rotuliano).

→ Peroné proximal.

- Posterolateral respecto a la tibia.

- Articulación tibioperonea es una articulación sinovial: susceptible de cualquier proceso artrítico. Se comunica con la articulación de la rodilla en un 20% de los casos.

Anatomía ósea



→Rótula

- Es un hueso sesamoideo triangular, más ancho en su base superior que en su vertiente inferior.
- Es la superficie articular dividida por una cresta vertical, carilla lateral y carilla medial.
- La carilla lateral larga y de ángulo más suave y la carilla medial es corta y angulada de forma más aguda.
- La superficie externa no articular puede desarrollar una llamativa entesopatía donde la inserción del tendón del cuádriceps se fusiona con el origen del tendón rotuliano inferior.
- Rótula bipartita (multipartita): siempre en cuadrante superoexterno, puede parecer que los fragmentos óseos “no encajan” pero el cartílago es continuo sobre el defecto.

Inserciones musculares y ligamentosas

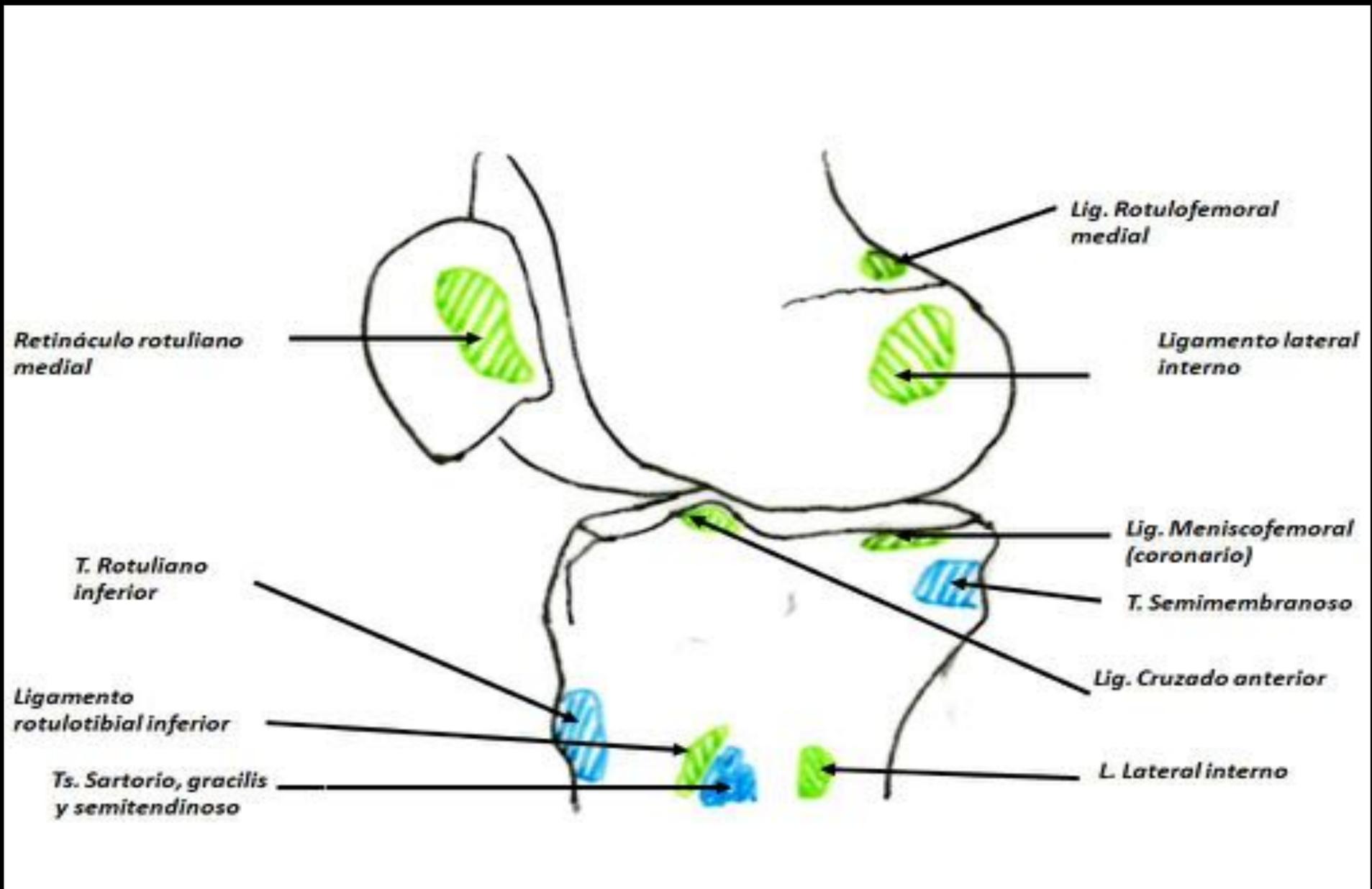
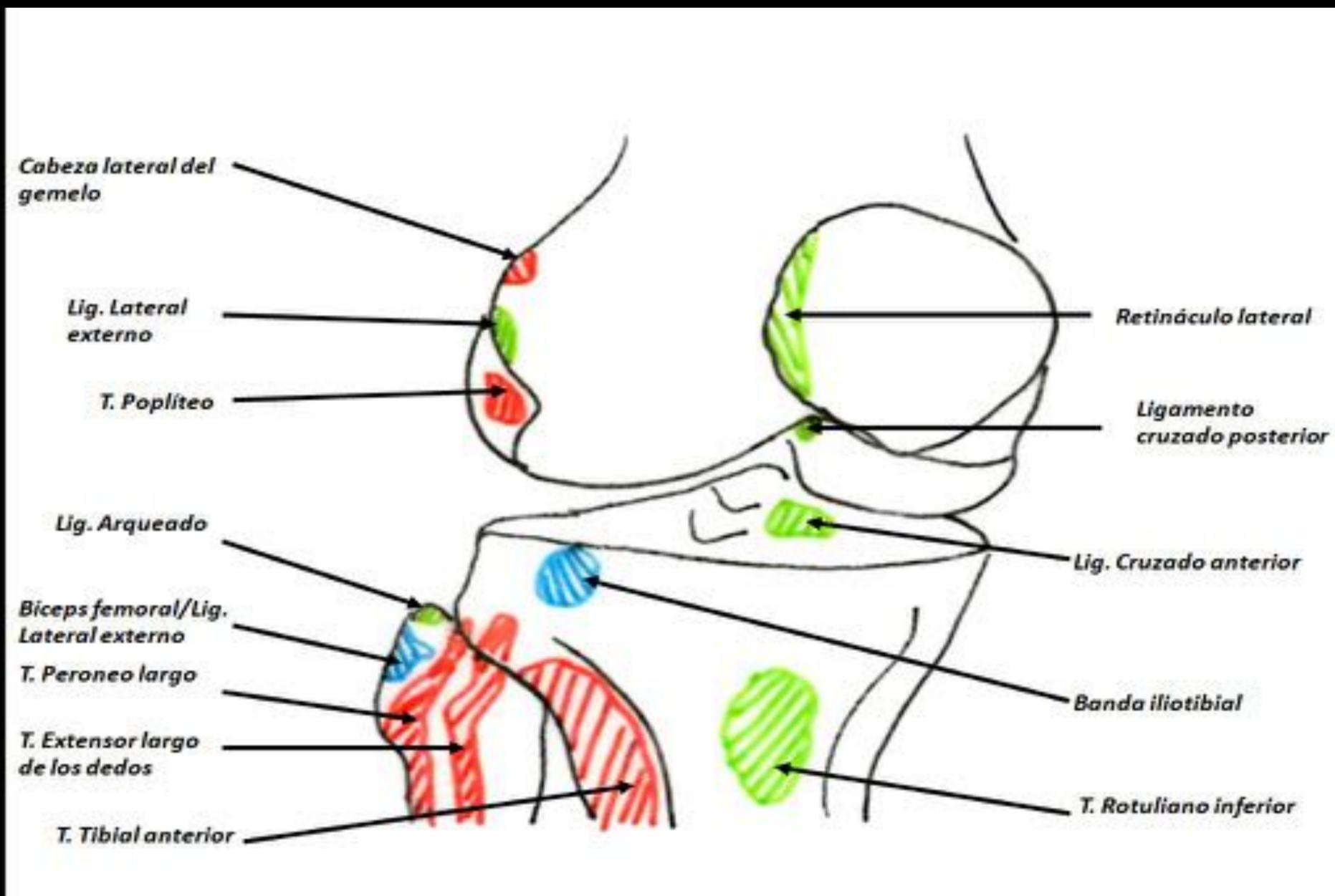


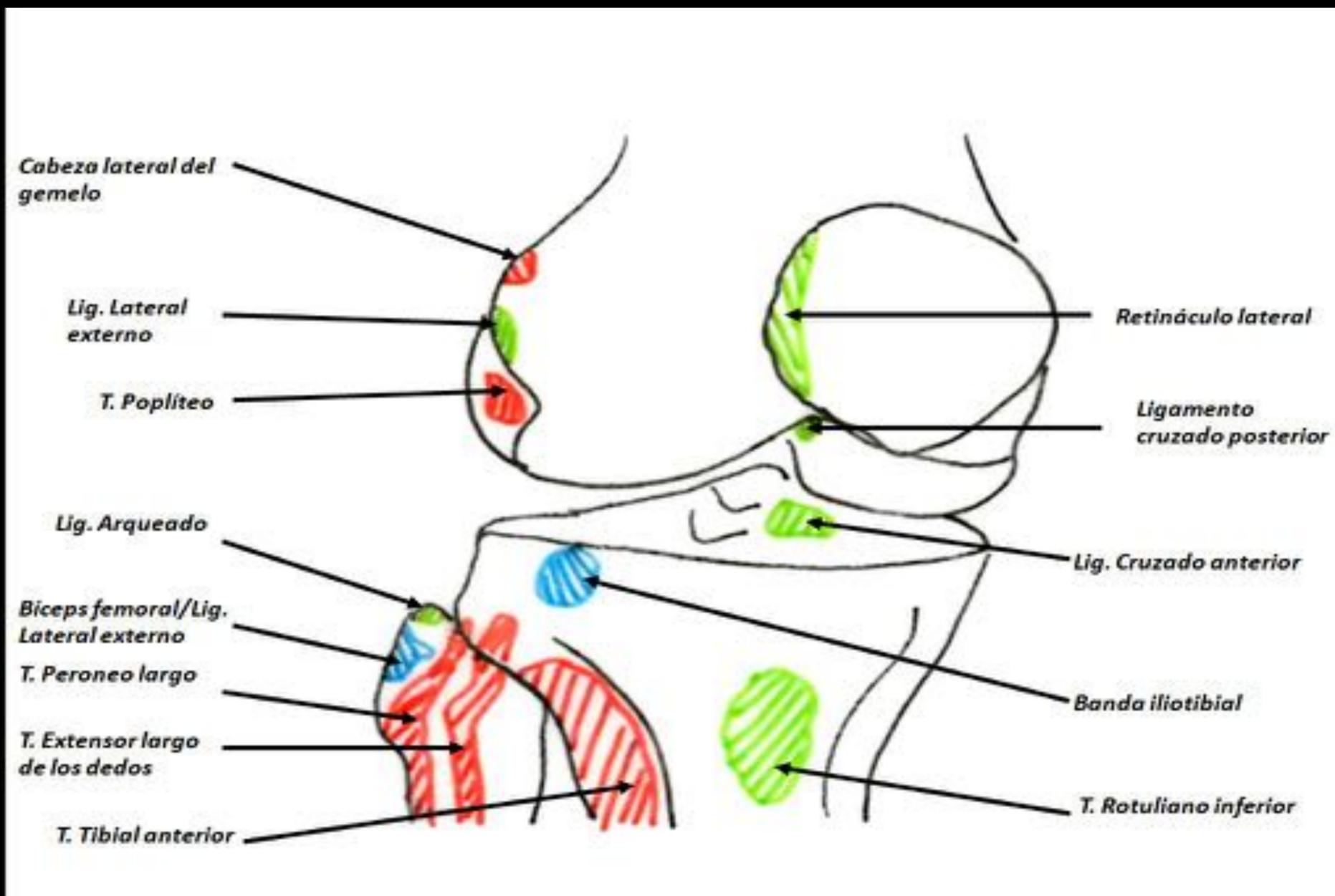
Imagen de la parte medial de la rodilla, con sus orígenes/inserciones musculares, tendinosas y ligamentosas asociadas. Se visualizan los estabilizadores mediales de la rodilla (el principal estabilizador es el LLI con sus fibras superficiales y profundas; el secundario está constituido por la pata de ganso), así como estabilizadores mediales de la rótula (ligamento rotulofemoral medial (LRFM), en la parte superior, retináculo medial en la parte central, ligamento rótulotibial en la parte inferior).

Inserciones musculares y ligamentosas



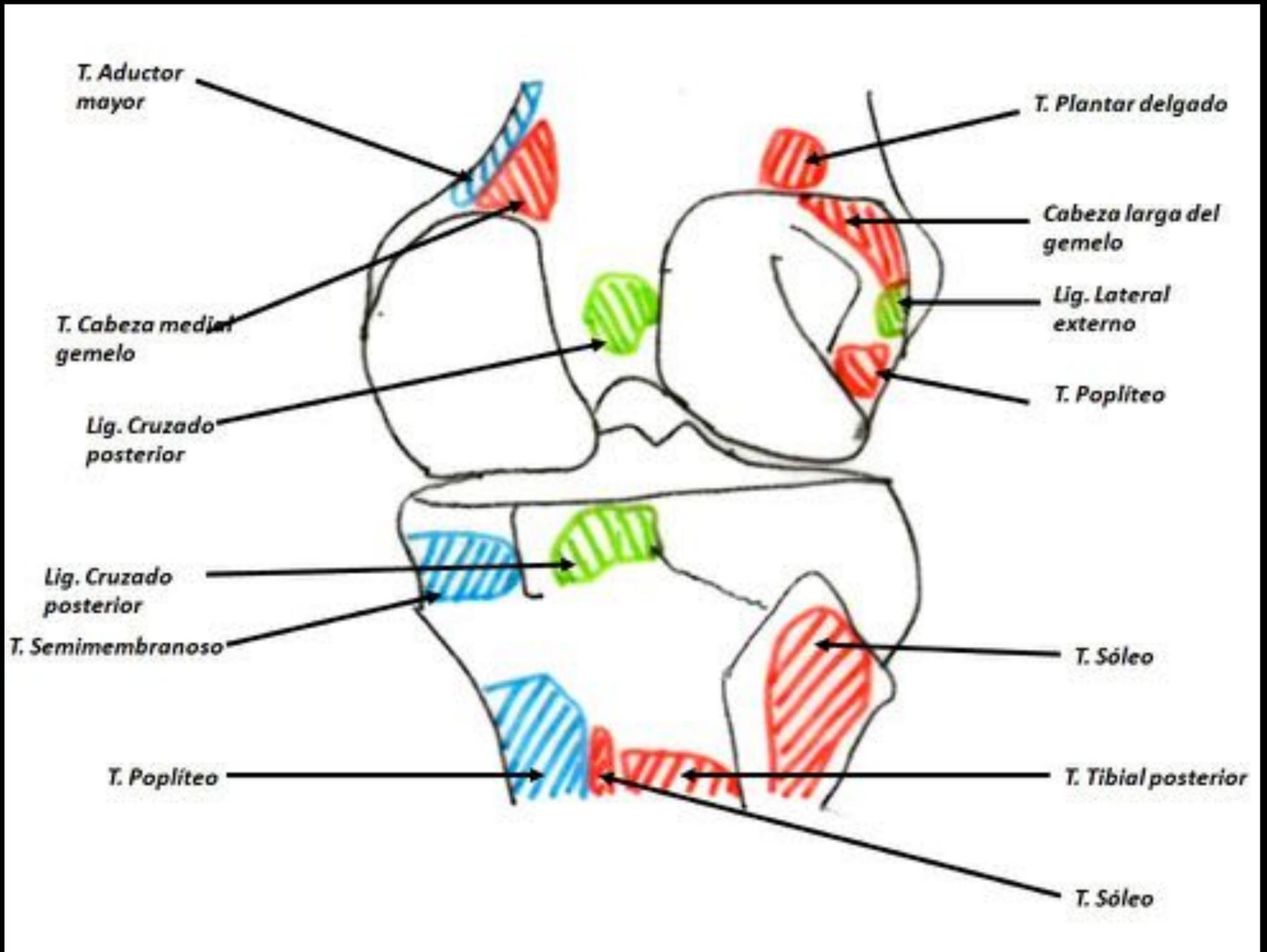
Proyección anterolateral, que muestra los estabilizadores laterales de la rodilla y la rótula. Estos están formados principalmente por el LLE, el ligamento arqueado, el tendón poplíteo, la banda iliotibial y el bíceps femoral. Se observan los orígenes de varios músculos de la pierna; los orígenes del tibial anterior, el extensor largo de los dedos y el peroneo lateral largo se extienden varios centímetros distalmente en las regiones aquí indicadas.

Inserciones musculares y ligamentosas



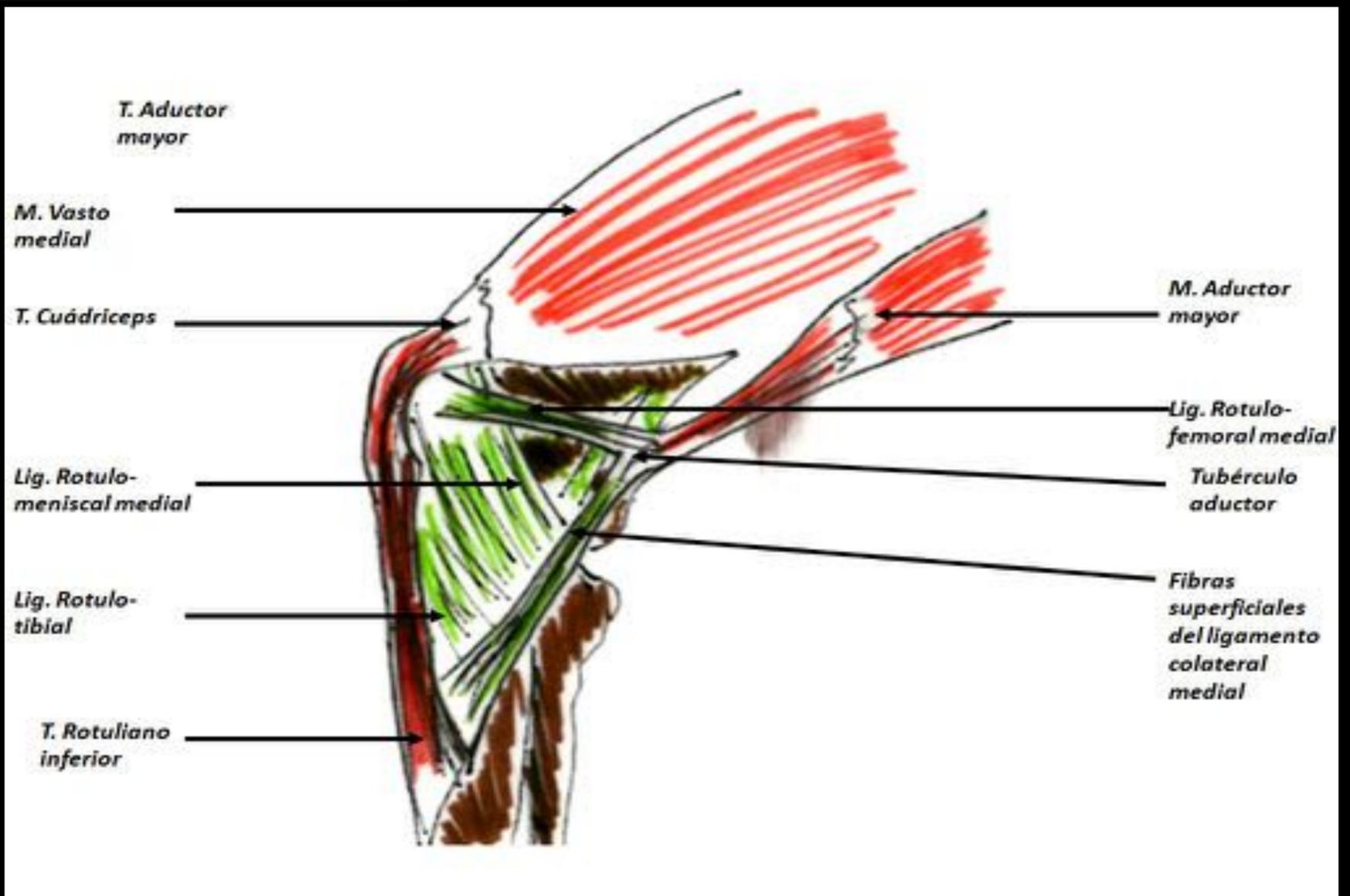
Proyección anterolateral, que muestra los estabilizadores laterales de la rodilla y la rótula. Estos están formados principalmente por el LLE, el ligamento arqueado, el tendón poplíteo, la banda iliotibial y el bíceps femoral. Se observan los orígenes de varios músculos de la pierna; los orígenes del tibial anterior, el extensor largo de los dedos y el peroneo lateral largo se extienden varios centímetros distalmente en las regiones aquí indicadas.

Inserciones musculares y ligamentosas



Proyección posterior (ligera oblicua) de la rodilla. Se muestran las inserciones de las estructuras posteriores. Obsérvese que el origen peroneo del sóleo es más proximal que su origen tibial.

Grupos musculares



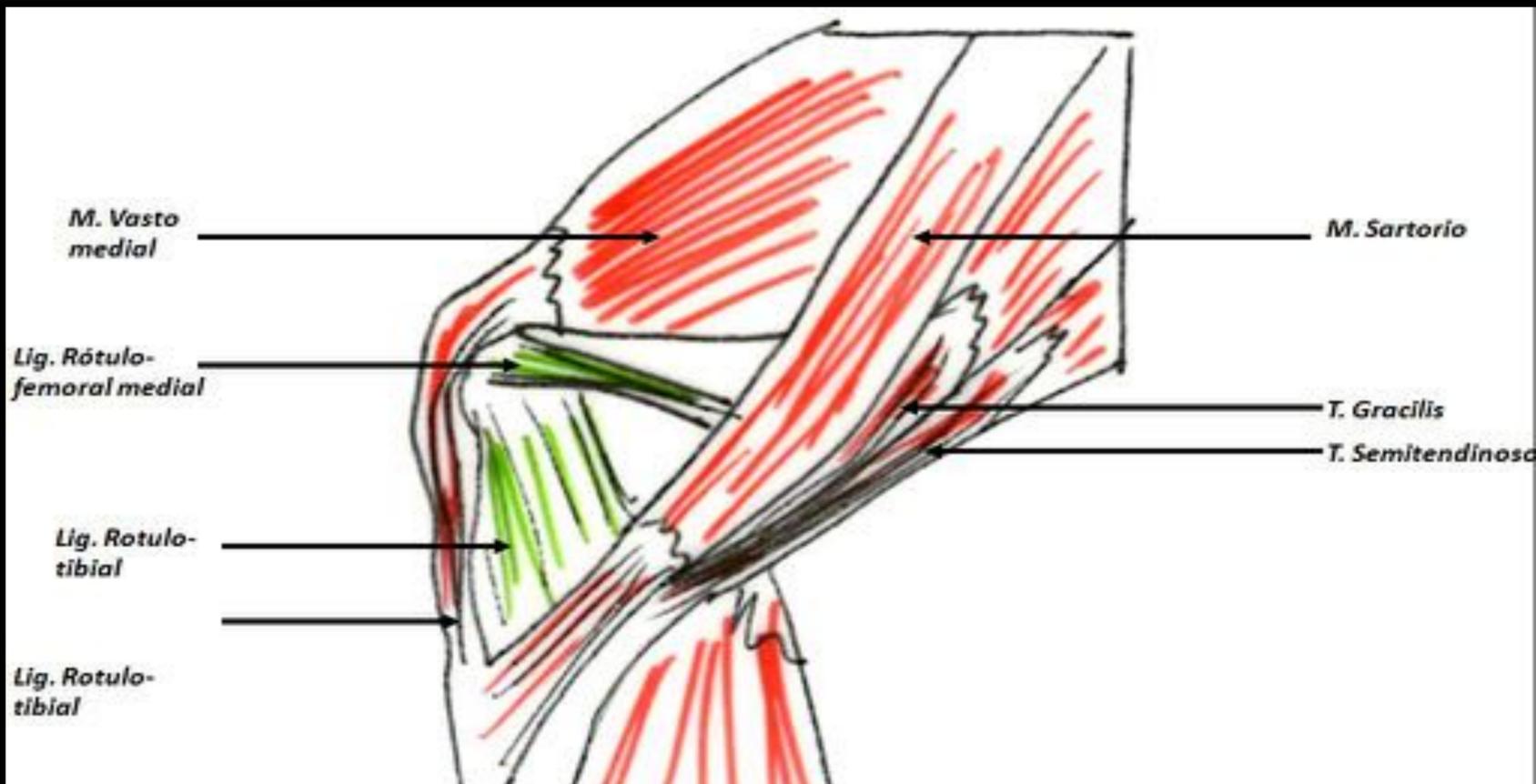
→ Extensores:

Las cuatro partes del cuádriceps femoral.

- Recto femoral: se origina en la espina ilíaca antero inferior, se inserta en la rótula; atraviesa las articulaciones de la cadera y la rodilla, flexionando la cadera y extendiendo la rodilla.
- Vasto lateral: se origina en la diáfisis lateral del fémur y se inserta en la rótula.
- Vasto medial: se origina en la diáfisis medial del fémur, insertándose en la rótula.
- Vasto intermedio: se origina en la diáfisis anterior del fémur, se inserta en la rótula.

El cuádriceps es el principal aparato extensor, converge sobre la rótula. El recto femoral cruza sobre la rótula para formar el tendón rotuliano. Las fibras de los vastos lateral y medial contribuyen a formar los retináculos lateral y medial.

Grupos musculares



Flexores:

-Sartorio:

Origen: espina ilíaca anterosuperior, insertándose en la tibia anteromedial; atraviesa la cadera y rodilla, flexiona la cadera y rodilla. Rota las piernas externamente y las cruza, en la forma típica que trabaja un sastre

- Recto interno o grácil.

Se origina en el pubis, inserción en la tibia anteromedial; atraviesa cadera y rodilla, aduce el muslo, flexiona la rodilla y rota a interno la pierna flexionada.

- Semitendinoso.

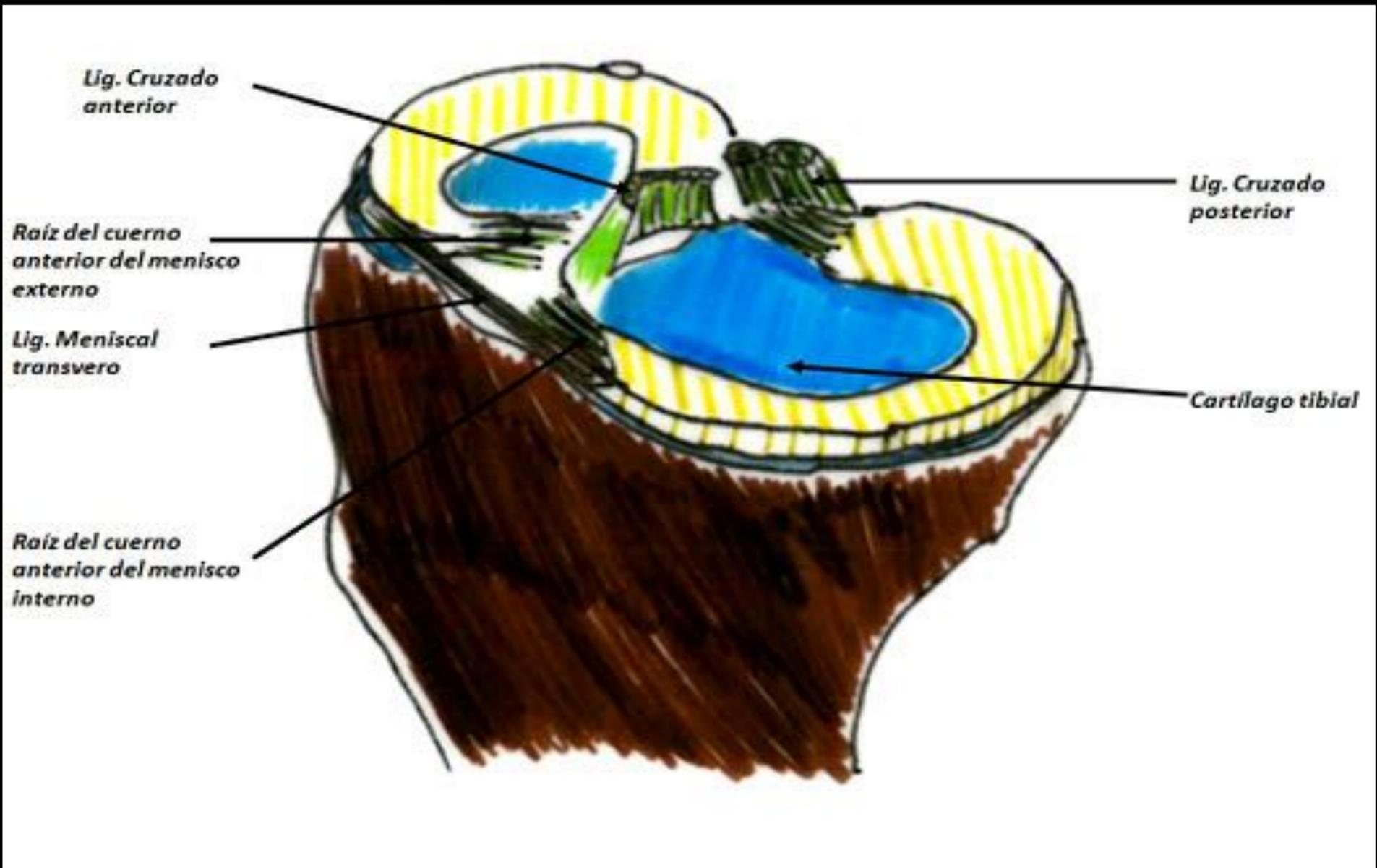
Origen en la tuberosidad isquiática, inserción en tibia anteromedial; cruza la cadera y rodilla, extiende la cadera, flexiona la rodilla y rota a interno la pierna flexionada.

-Forman la pata de ganso: El sartorio es el más anterior y superficial. El gracilis se inserta directamente adyacente y en profundidad respecto al sartorio, y el semitendinoso se inserta directamente posterior y ligeramente inferior al gracilis.

-Semitendinoso: Origen en la tuberosidad isquiática, inserción en cóndilo posteromedial de la tibia.

-Poplíteo: Origen: surco poplíteo. Inserción: tibia posterior.

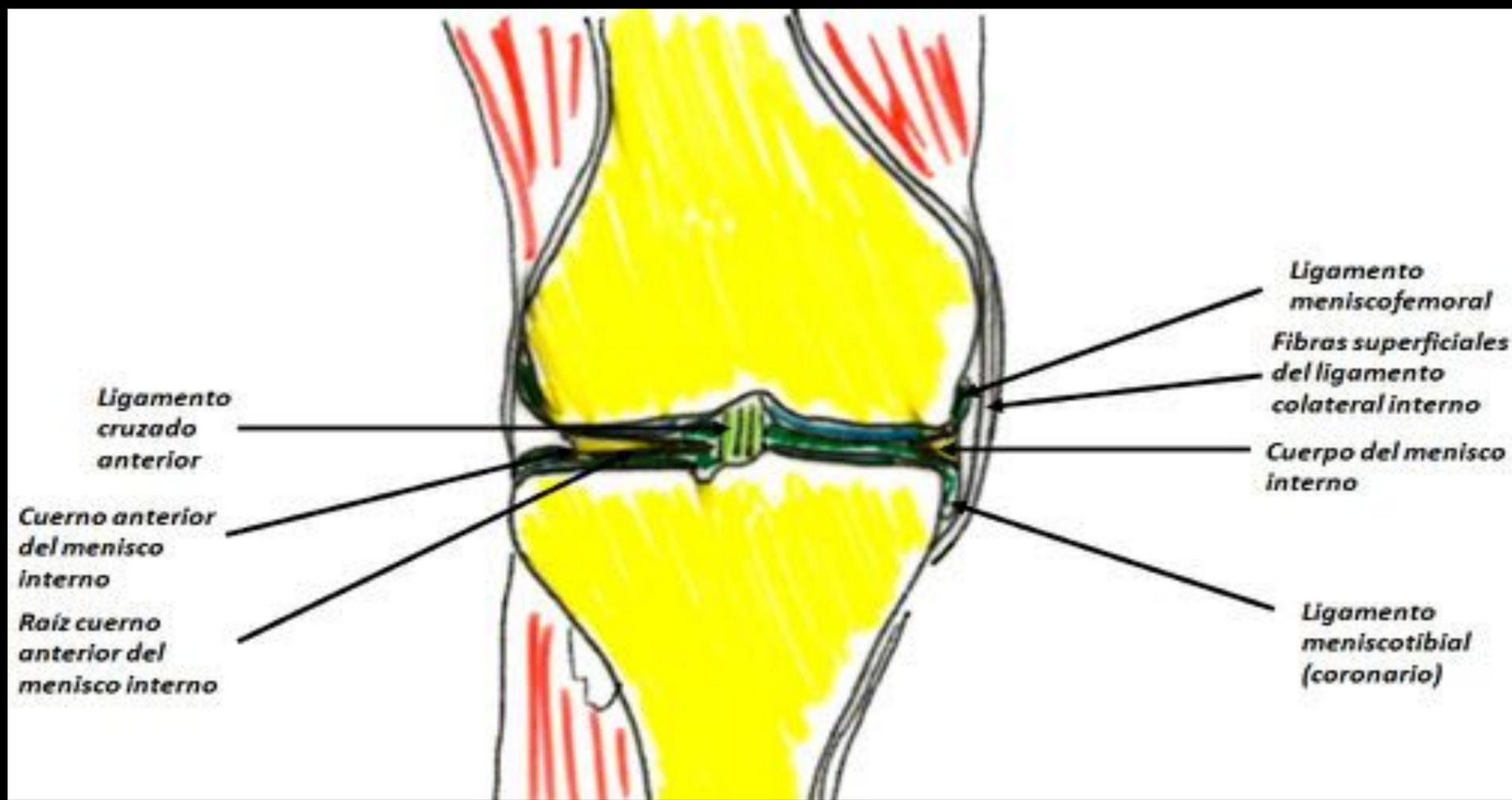
Estructuras internas



→ Meniscos

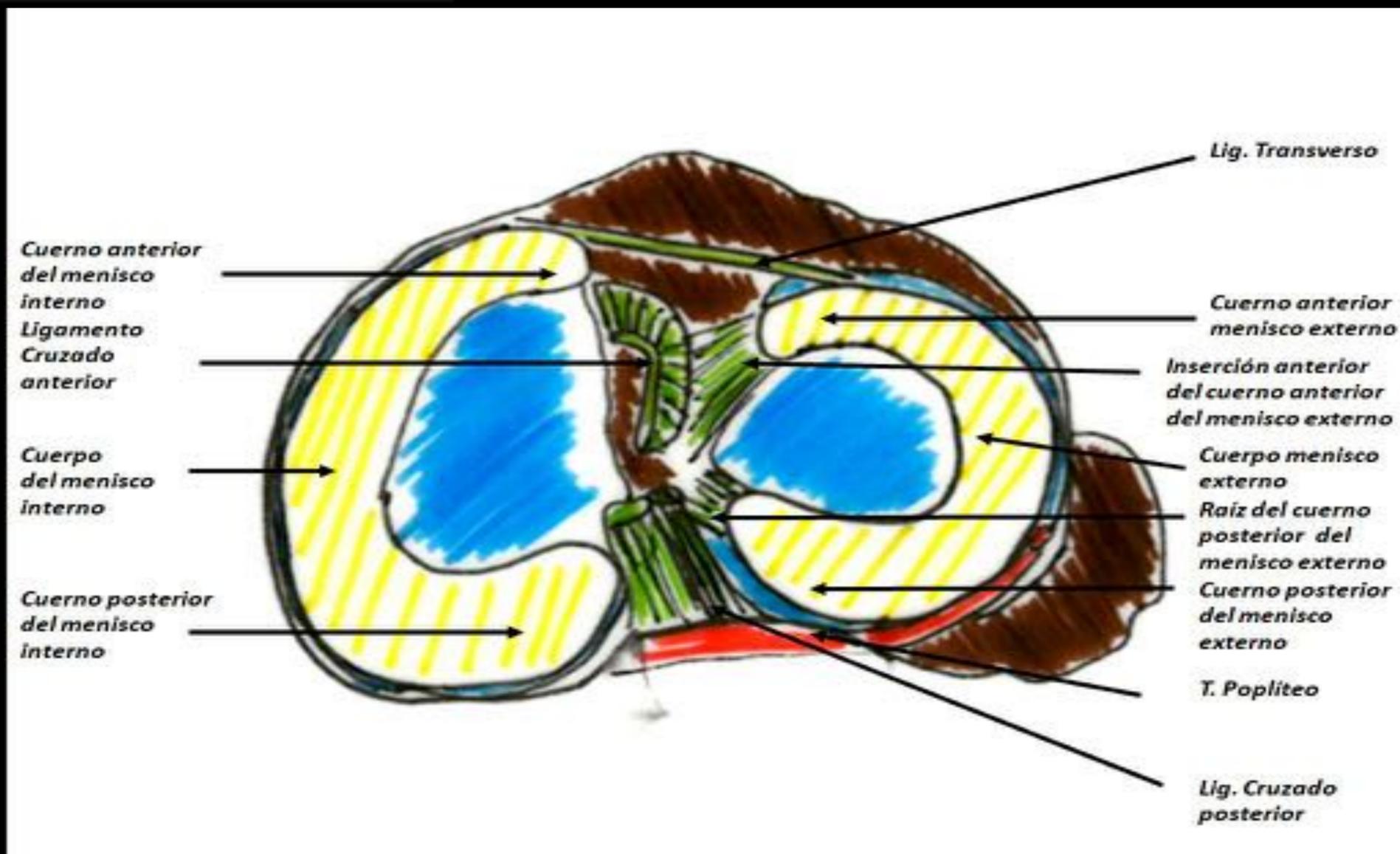
- Forman el fibrocartílago de la rodilla, amortiguando, lubricando y estabilizándola.
- Está vascularizado en su porción periférica. Unidos a la superficie tibial por sus cuernos anterior y posterior.
- Se unen a la cápsula en toda su extensión, excepto el externo que se une solo por el cuerno anterior y posterior, mediante fascículos con el poplíteo.

Estructuras internas



Vista frontal a través de la parte anterior/central de la articulación de la rodilla, que muestra el cuerno anterior y la raíz del menisco externo. El mismo corte muestra el cuerpo del menisco interno, que es más corto y con forma de triángulo equilátero. Las fibras profundas del LLI nacen del cuerpo del menisco interno; el ligamento meniscofemoral se inserta en el cóndilo femoral o en el ligamento lateral interno superficial, mientras que el ligamento menisco tibial se inserta en la tibia.

Estructuras internas



→ Ligamentos cruzados

- Son intrarticulares pero extrasinoviales.

- Son las principales estructuras estabilizadoras del movimiento anteroposterior.

- El LCA se origina en la zona posterolateral de la escotadura intercondílea, cruza anteromedialmente y se inserta en la espina tibial medial/superficie tibial.

- El LCP se origina en el centro de la parte medial de la escotadura intercondílea, cruza en dirección posterior y ligeramente lateral y se inserta extraarticularmente en la parte central posterior de la tibia, por debajo de la línea articular.

Lesión generalmente intrasustancia, pero las avulsiones pueden indicar lesión. Se dan en la espina tibial medial en el LCA y en la escotadura intercondílea y tibia central posterior en el LCP.

→ Ligamento transverso discurre entre los cuernos anteriores de los meniscos medial y lateral

Estructuras internas

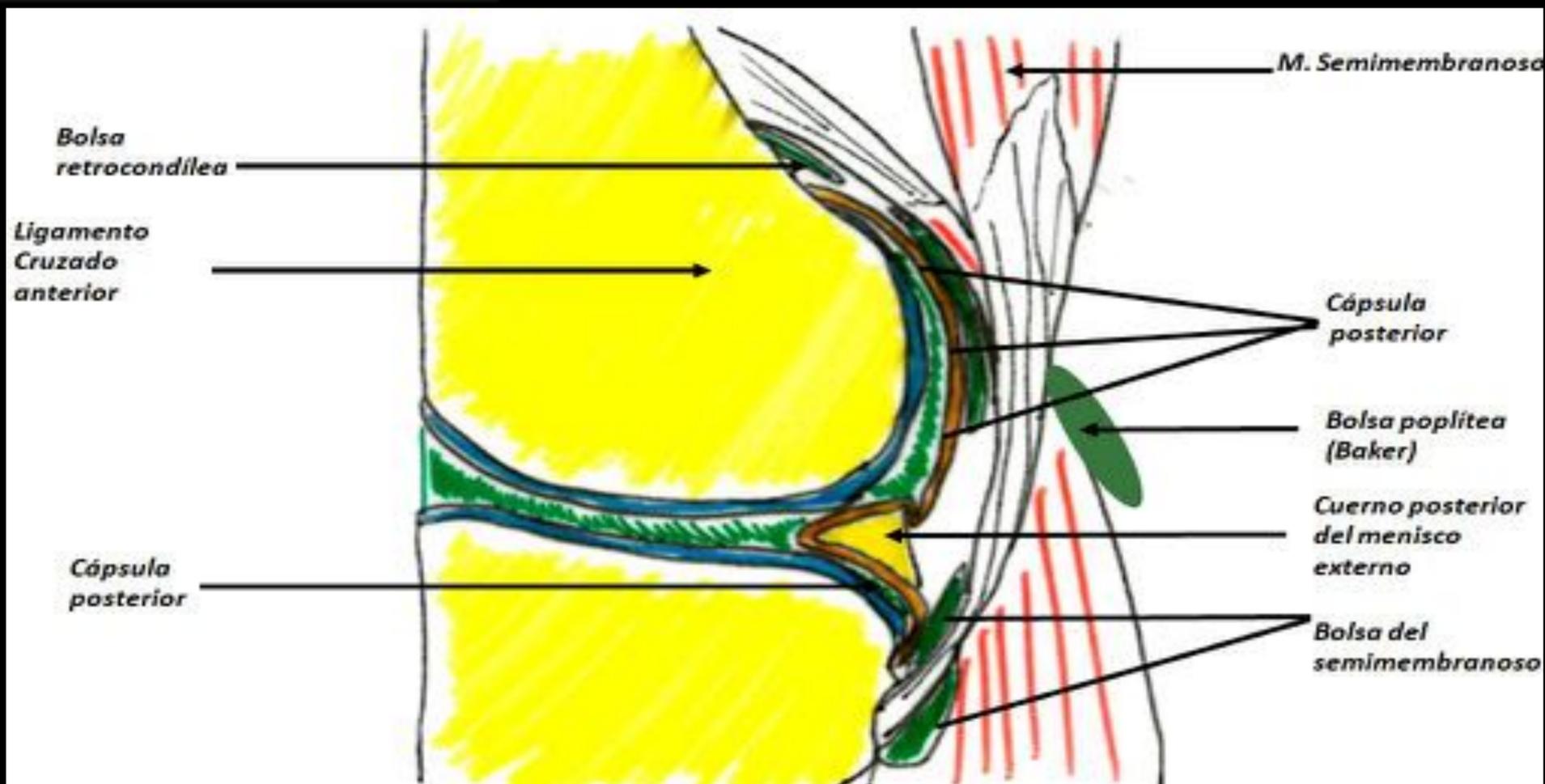


Figura de la parte más medial de la cápsula posterior. La cápsula propiamente dicha es completa y el cuerno posterior del menisco se inserta en ella. Se inserta en la cortical de la parte posterior del cóndilo femoral, y después se fusiona con las fibras del gemelo medial. Una parte del tendón distal del semimembranoso contribuye con fibras al ligamento poplíteo oblicuo ; estas continúan como ligamento oblicuo posterior, contribuyendo a la cápsula posterior. Entre las posibles colecciones de líquido en esta zona se encuentra la bolsa del semimembranoso, la bolsa poplítea (Baker) i la bolsa retrocondílea.

Estructuras internas

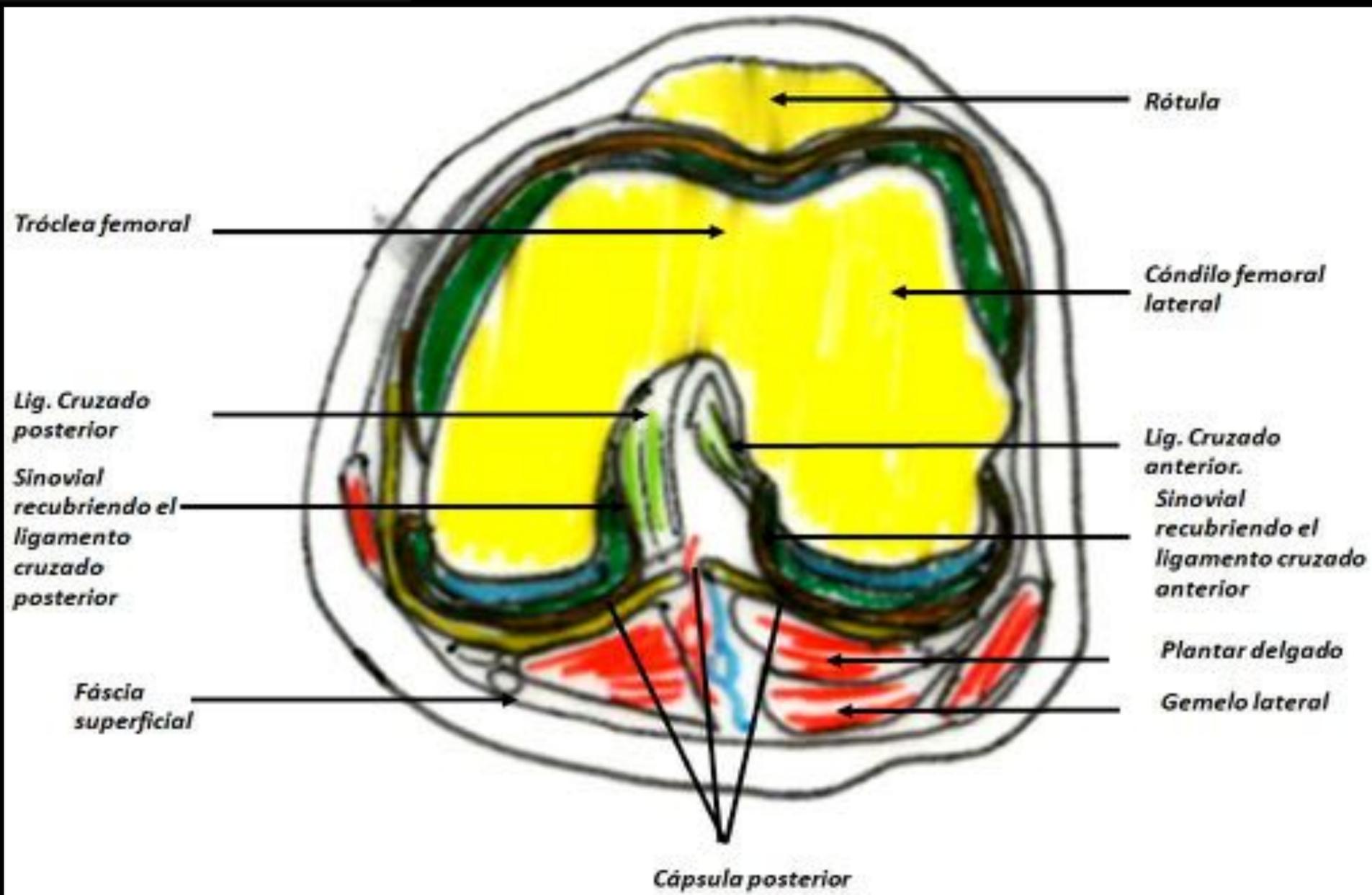
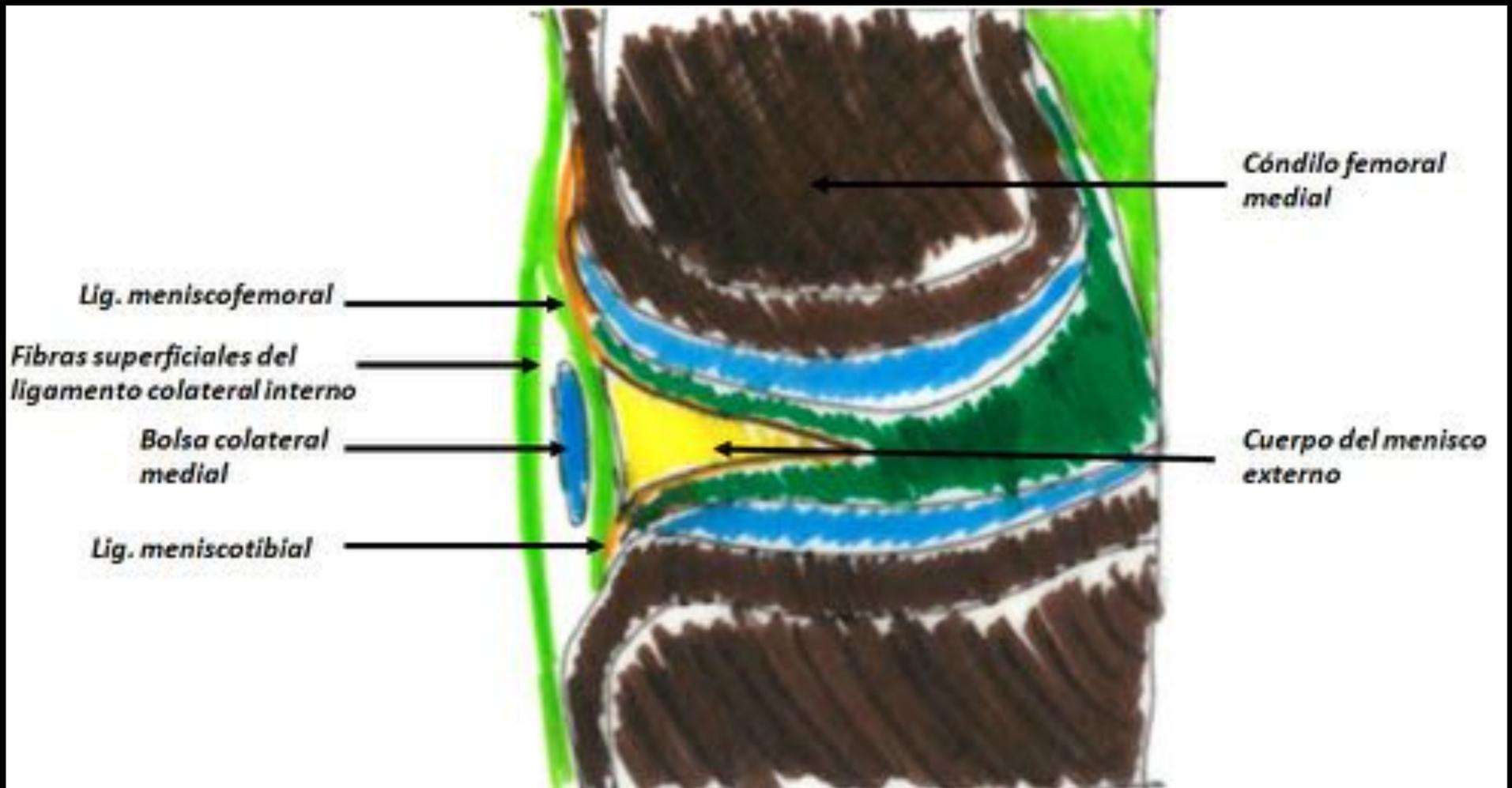


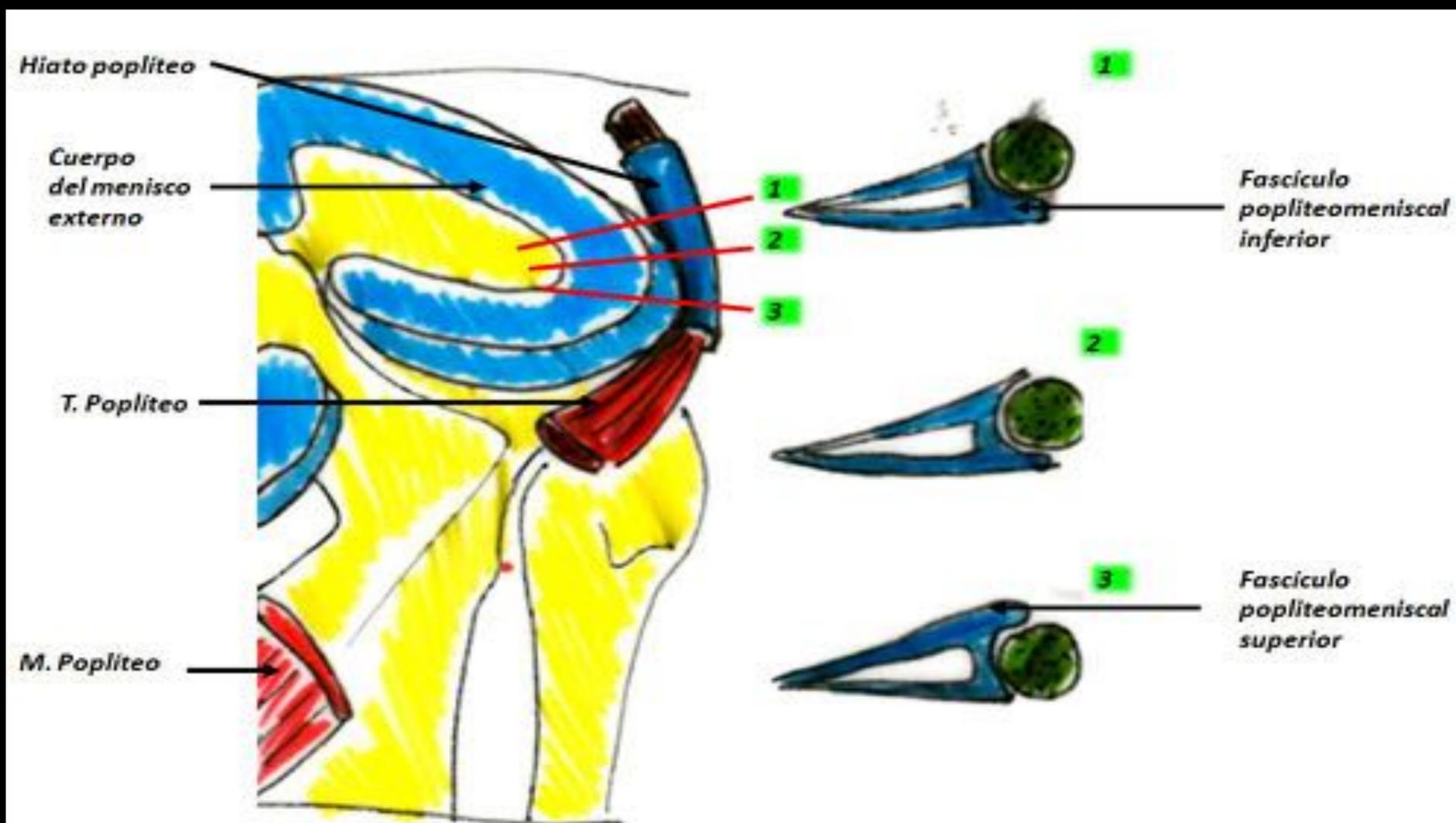
Figura que muestra las relaciones de la cápsula posterior. La capa más superficial es la fascia femoral, que envuelve al sartorio y por otra parte encierra todas las estructuras. La cápsula posterior (color amarillo), continua con la sinovial (color naranja, junto con el líquido sinovial en verde oscuro), tanto posteromedial como posterolateralmente. Sin embargo en la zona intercondílea, la sinovial se separa de la cápsula y recubre los ligamentos cruzados. Esta característica nos permite delimitar los ligamentos cruzados inyectando líquido; son intrarticulares, pero extrasinoviales. Por tanto, en esta zona intercondílea, la cápsula posterior carece de revestimiento sinovial. La cápsula continúa por la parte posterior de la articulación, por delante de los vasos poplíteos, y se ve interrumpida por los vasos perforantes.

Estructuras internas



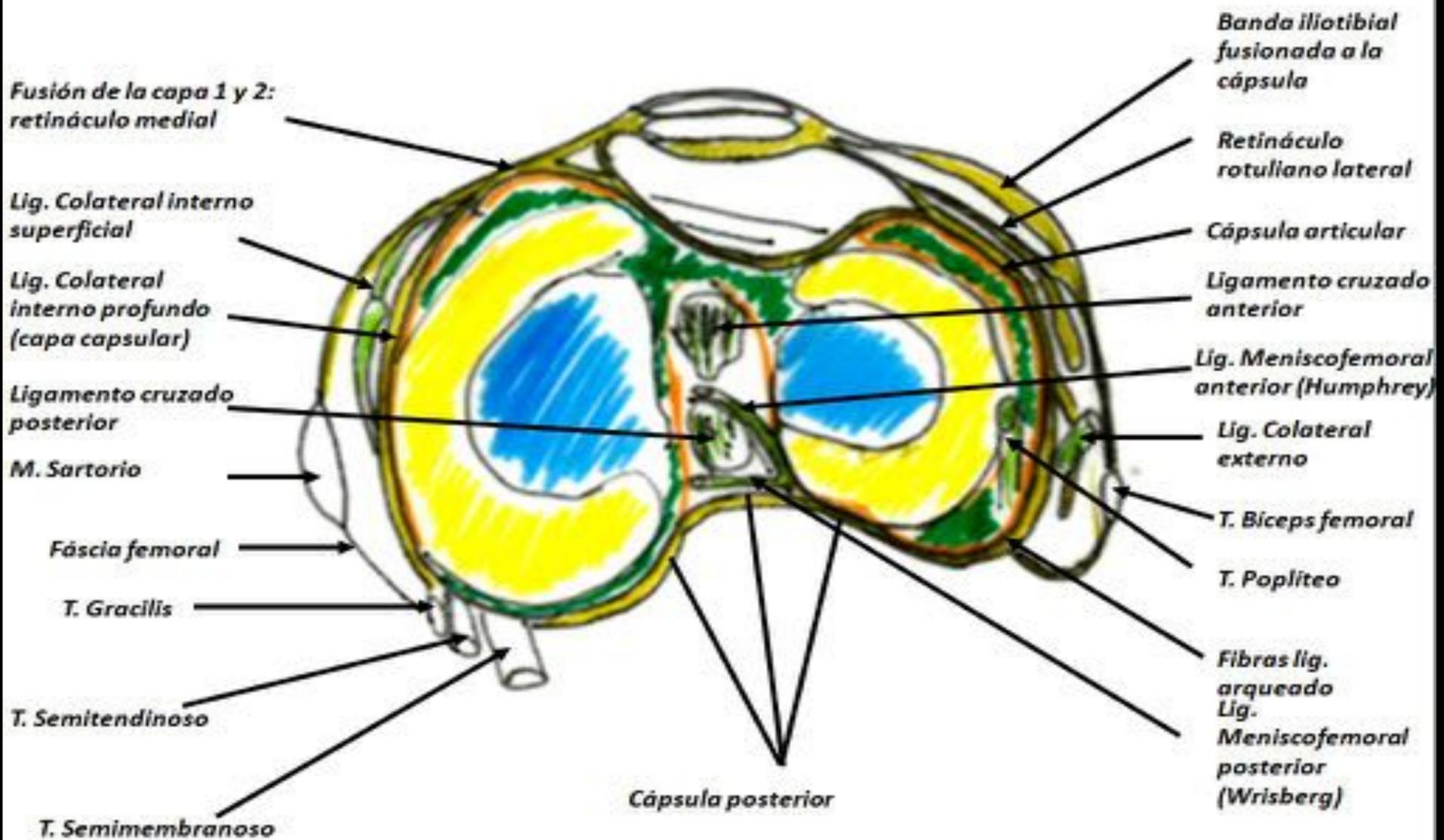
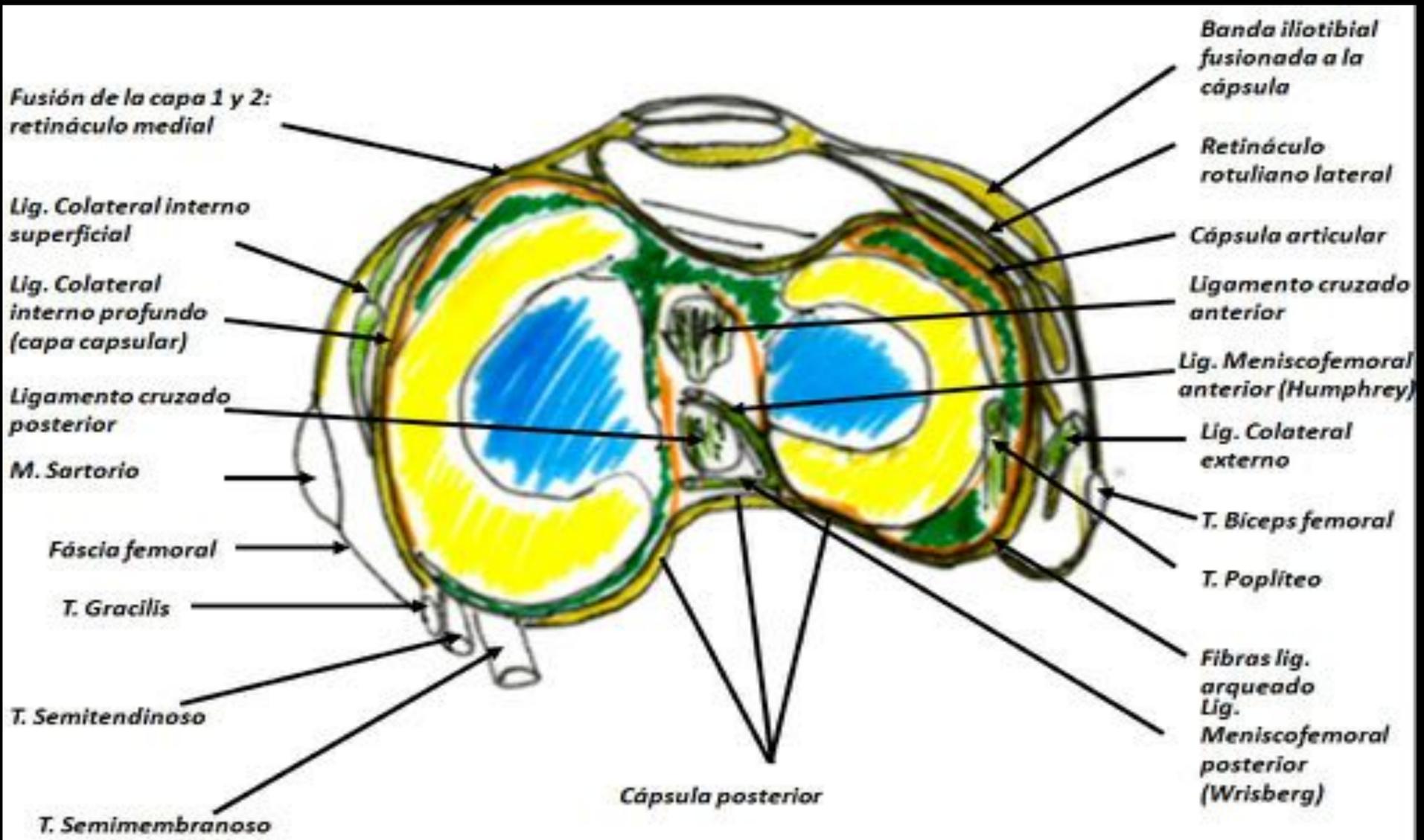
Vista frontal a la altura de la parte central de la articulación, que muestra la relación de las fibras profundas y superficiales del LLI. Las fibras superficiales se extienden desde las proximidades del tubérculo aductor hasta aproximadamente 5 cm distales a la línea articular. Las fibras profundas son mucho más cortas: el ligamento meniscotibial (coronario) se extiende desde el menisco a la tibia adyacente hacia la línea articular y el ligamento meniscofemoral se extiende desde el menisco al fémur o al LLI superficial. Puede observarse una cantidad variable del tejido adiposo y una pequeña bolsa entre las fibras superficiales y profundas.

Estructuras internas



Proyección posterolateral oblicua axial que muestra el recorrido del tendón poplíteo a través de la línea articular. Después de que el tendón poplíteo se origine en el cóndilo femoral lateral, penetra en el espacio articular interrumpiendo la inserción capsular del cuerpo del menisco externo. Discurre hacia atrás y hacia abajo, curvándose alrededor del cuerpo y el cuerno posterior del menisco externo. Está bañado por líquido sinovial dentro de este espacio (denominado hiato del poplíteo). Obsérvense el fascículo inferior que forma el suelo del hiato a la altura del cuerpo del menisco externo y el fascículo superior que forma el techo del hiato a la altura del cuerpo/cuerno posterior del menisco externo.

Estructuras internas



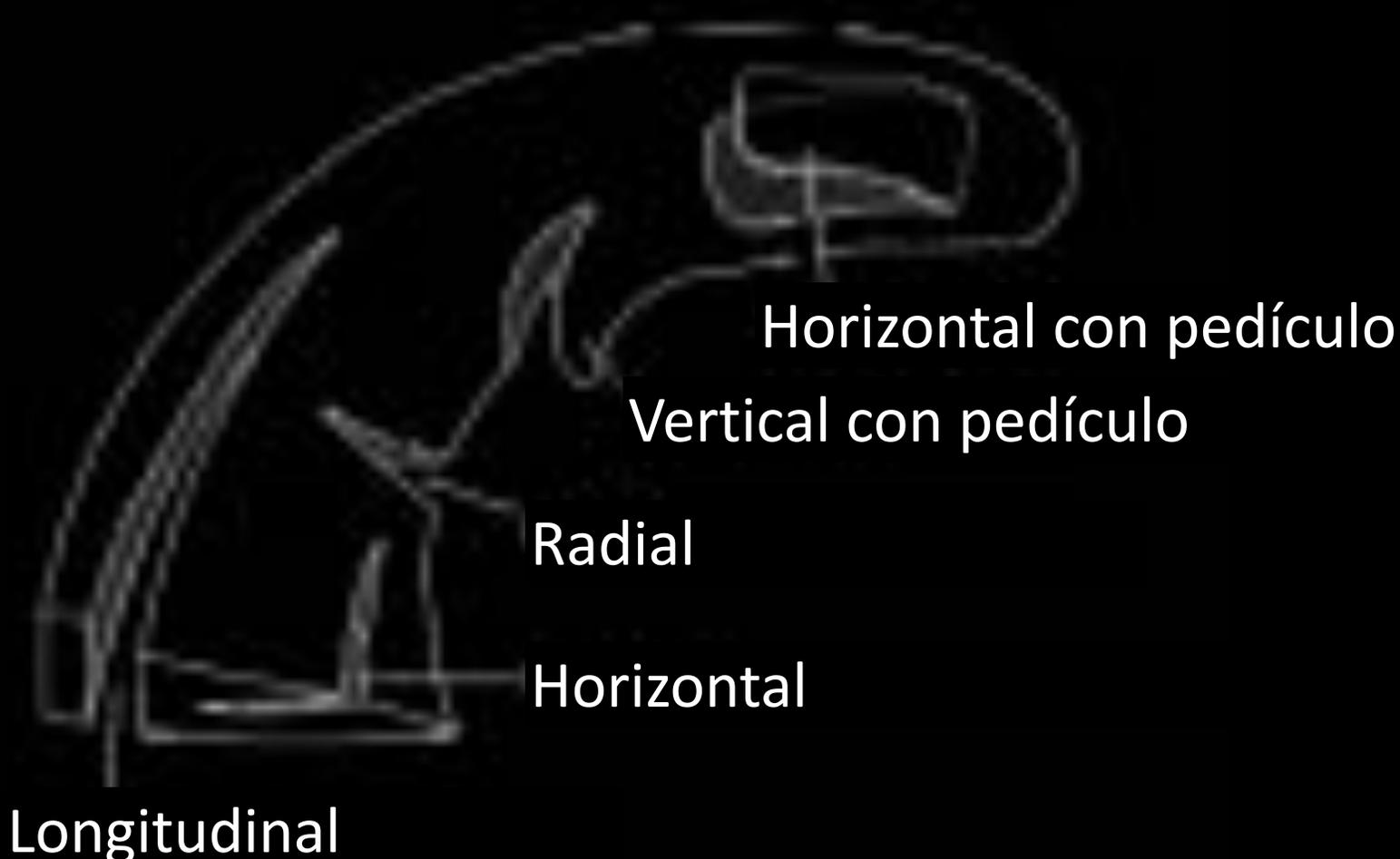
Patología

Roturas meniscales

A. HOJA DE INSTRUCCIONES

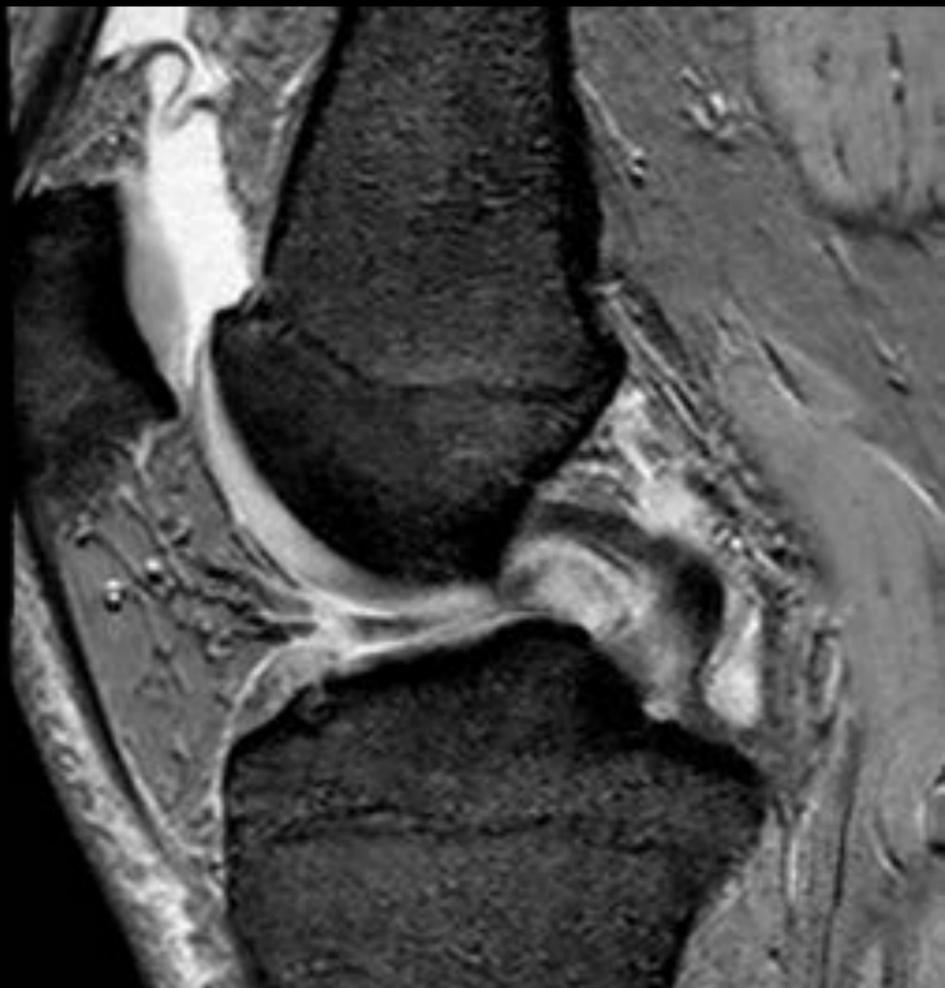
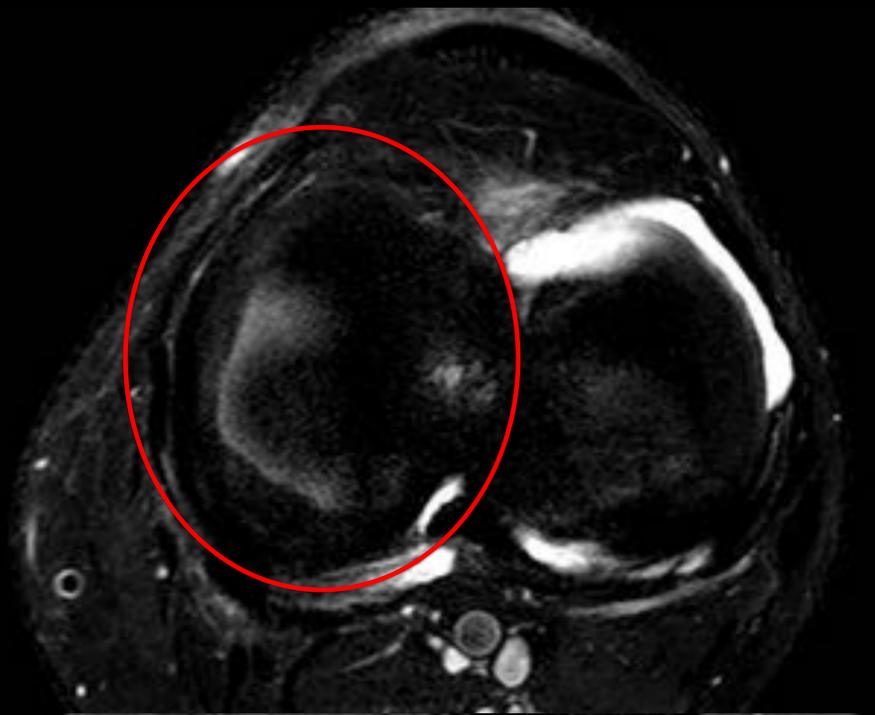
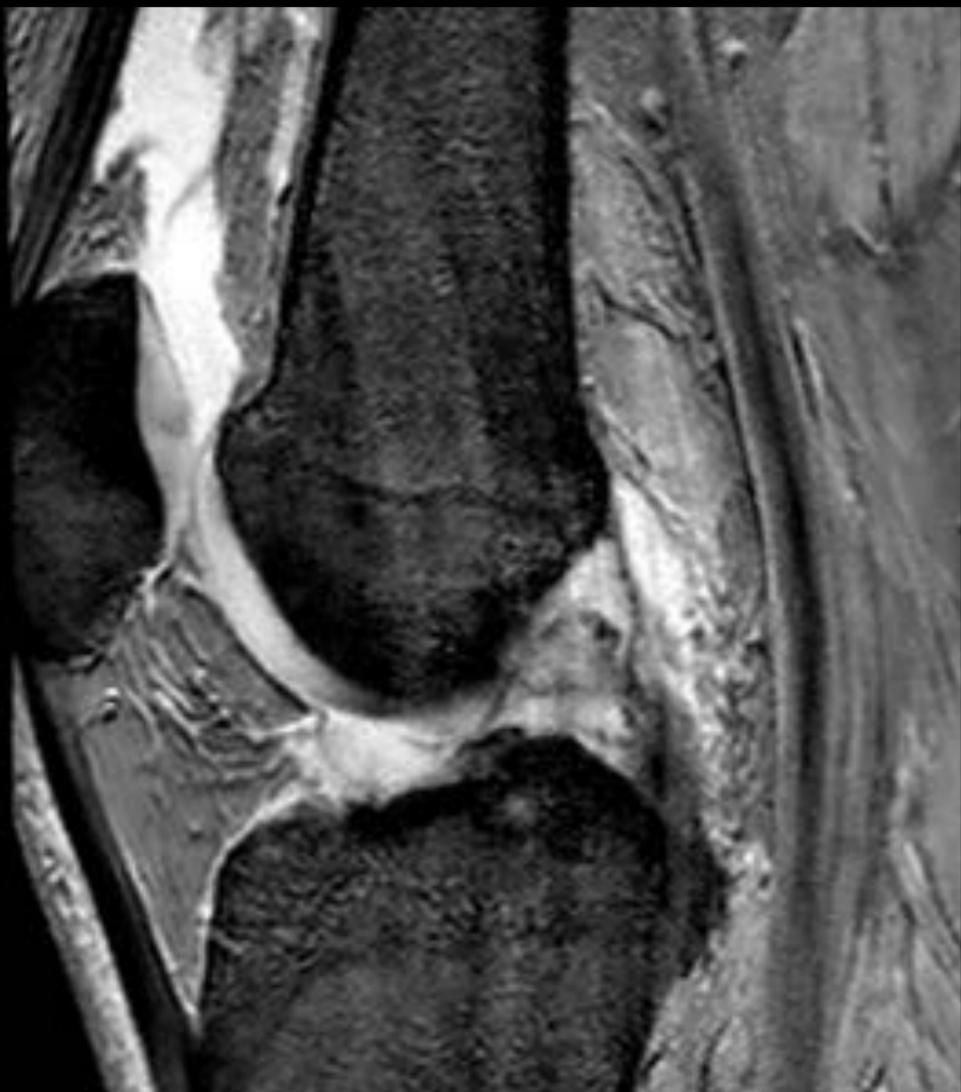
Los hallazgos para definir una rotura meniscal por RM son aumento de intensidad de señal que contacta con la superficie articular, superior, inferior o con ambas y distorsión de la normal morfología meniscal.

1. Profundidad del desgarro: la rotura parcial se extiende a través de la superficie superior o inferior del menisco. Una rotura horizontal también puede ser una rotura parcial. La rotura completa se extiende a través de las superficies superior e inferior del menisco.
2. Ubicación: Las roturas pueden localizarse en el cuerno anterior, en el cuerpo o en el cuerno posterior. También es importante indicar si contacta con el margen libre. Otra forma de indicar que regiones se encuentran afectadas es indicar las zonas meniscales involucradas en la rotura.
3. Una rotura del menisco lateral que se extiende parcial o completamente delante del hiato poplíteo debe clasificarse como central para el hiato poplíteo.
4. Patrón de rotura: la rotura debe graduarse según los patrones que se muestran en el dibujo. Las roturas complejas incluyen 2 o más patrones de rotura.
5. Calidad del tejido: las características degenerativas incluyen cavitaciones, múltiples patrones de rotura, tejido meniscal extruido u otros cambios degenerativos.
6. Longitud de la rotura.
7. En meniscos postoperados debería indicarse la cantidad de tejido meniscal extirpado e indicar el porcentaje de menisco extirpado.



Patología

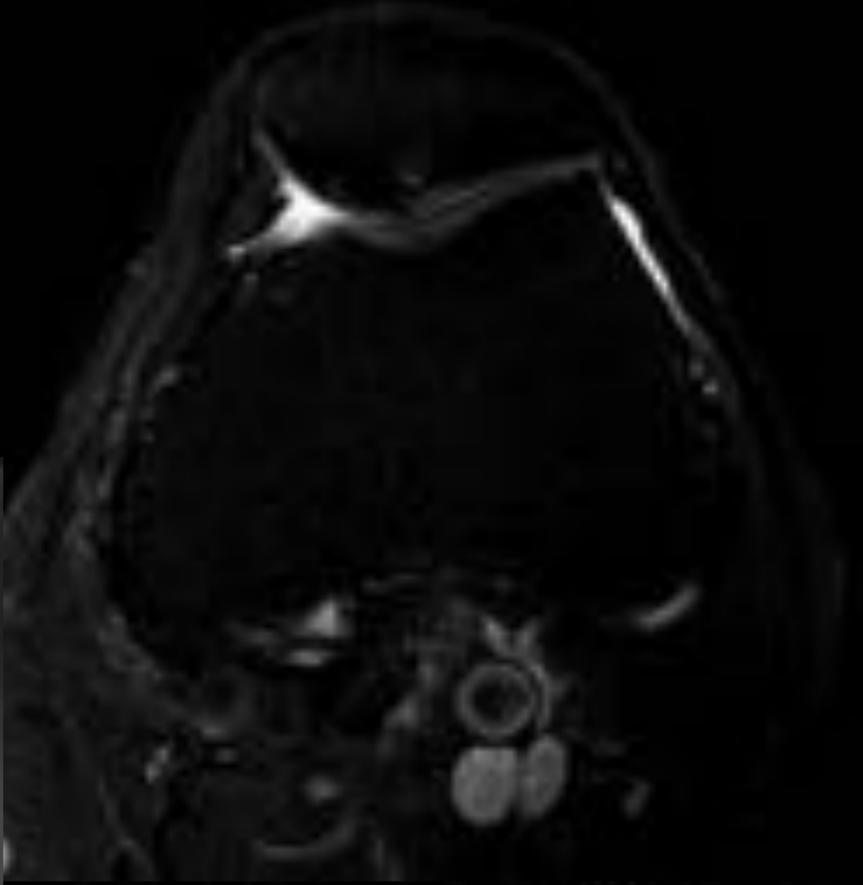
**Rotura meniscal en asa de cubo
+ rotura completa LCA**



Rotura meniscal interna con fragmento meniscal desplazado a nivel intercondíleo en relación a ruptura en asa de cubo. También se observa hiperintensidad de señal y desestructuración de la inserción proximal del LCA por rotura completa. El LCP también muestra hipereintensidad de señal sin signos de rotura.

Patología

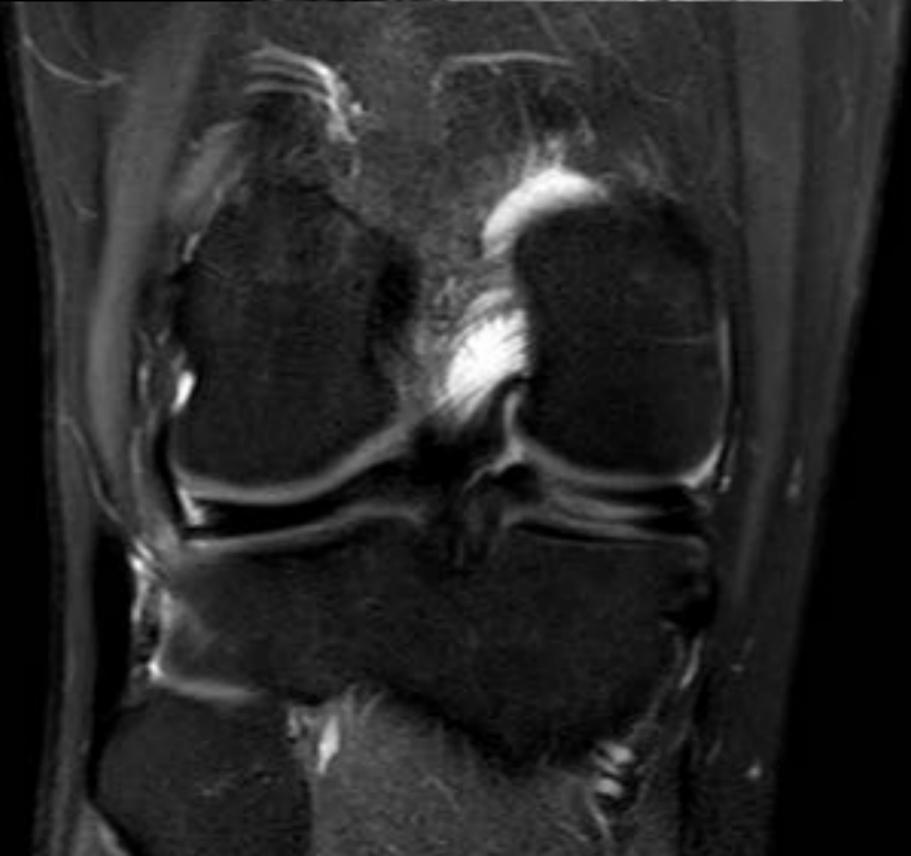
Rotura mensical vertical



Se visualiza hiperintensidad de señal condral y subcondral en la cresta rotuliana por condropatía grado IV.

Aumento de señal, en contacto con las superficies articulares, a nivel de la porción central del cuerno posterior del menisco interno en relación a ruptura meniscal vertical.

Patología Rotura meniscal compleja

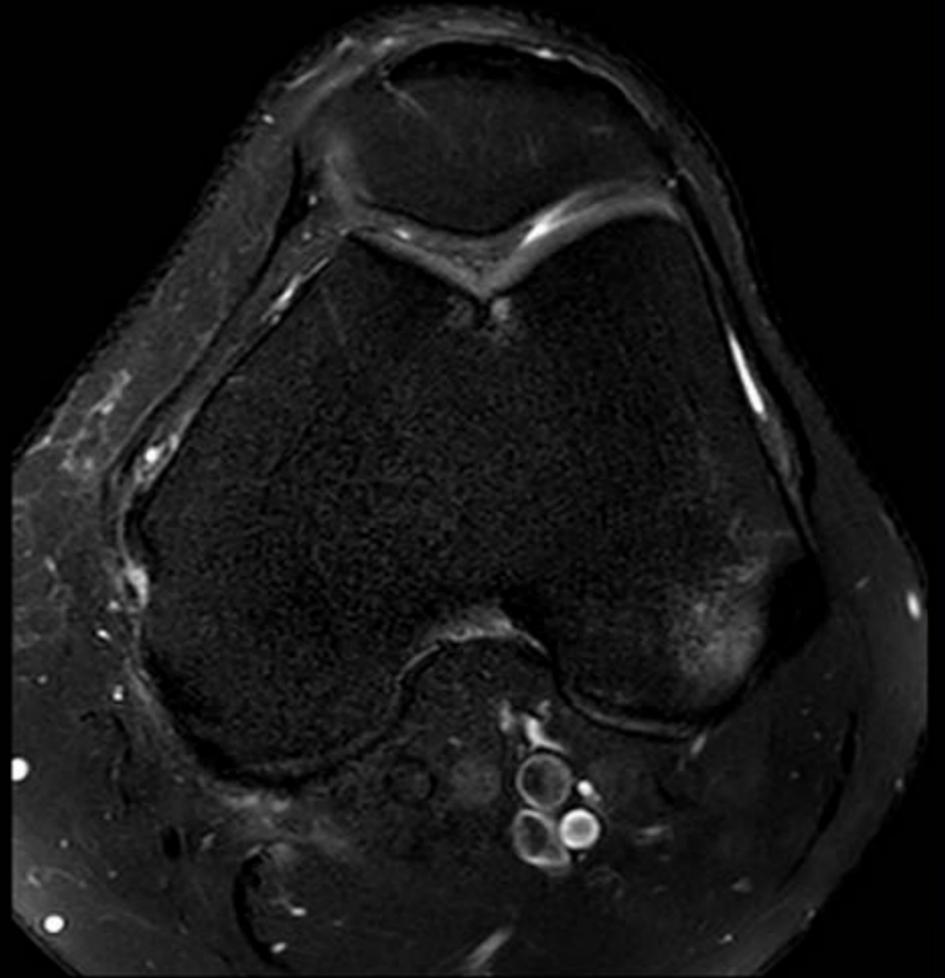


Severa hiperintensidad de señal en el cuerno posterior y cuerpo del menisco interno, de morfología horizontal pero que también contacta con las superficies articulares superior e inferior en relación a rotura meniscal compleja.

También se visualiza quiste de Baker.

Patología

Lesión LLI + Contusión ósea



Signos de condropatía troclear femoral interna grado IV.

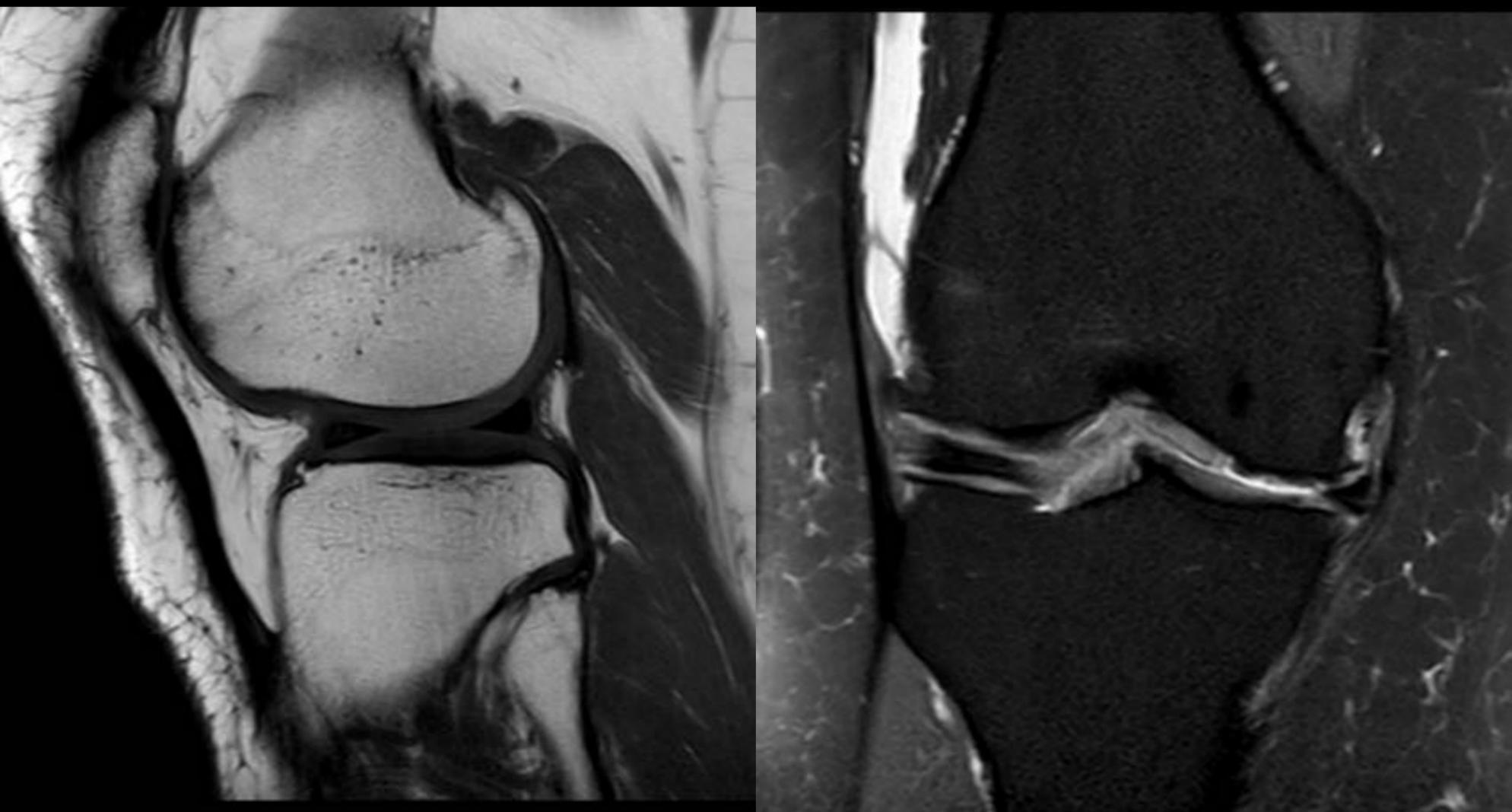
Contusión ósea en evolución en región posterior del cóndilo femoral externo.

Leve meniscopatía degenerativa posterointerna, sin evidencia de rotura.

Signos de rotura parcial del LLI (lesión grado II).

Los hallazgos en las lesiones ligamentosas son engrosamiento y edema ligamentoso y periligamentoso en el grado I. En el grado II se aprecia discontinuidad de las fibras y posibles contusiones óseas en determinados puntos (huella ósea). El grado III presenta rotura completa de las fibras, con retracción del muñon, hematoma y tejido inflamatorio que sustituye el ligamento.

Patología Condromalacia



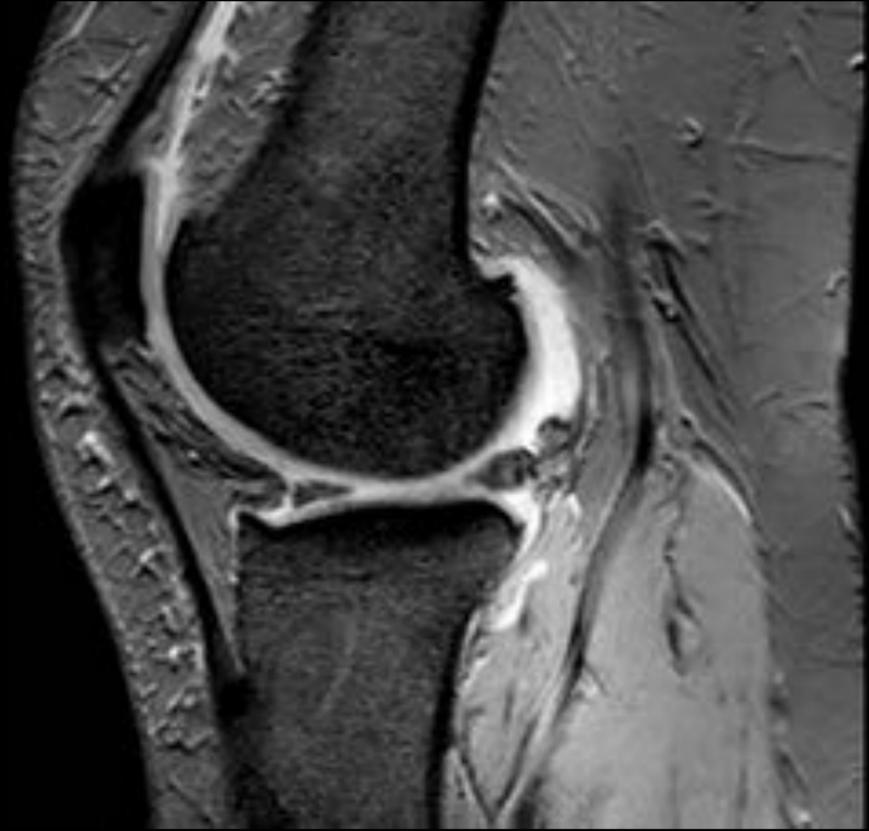
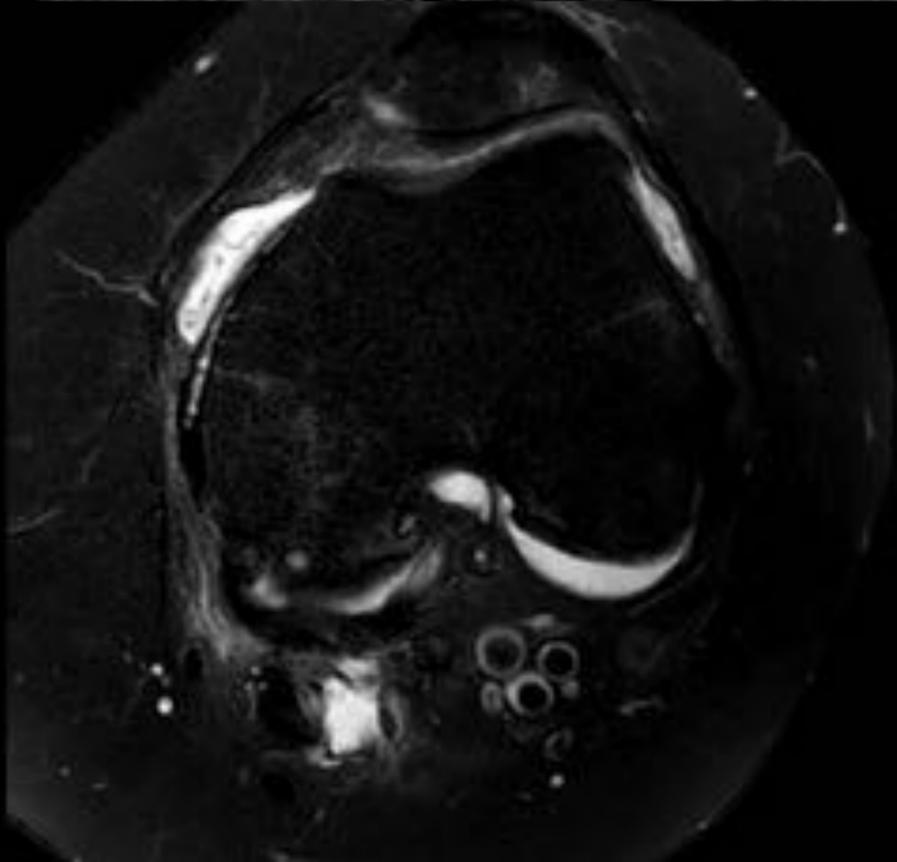
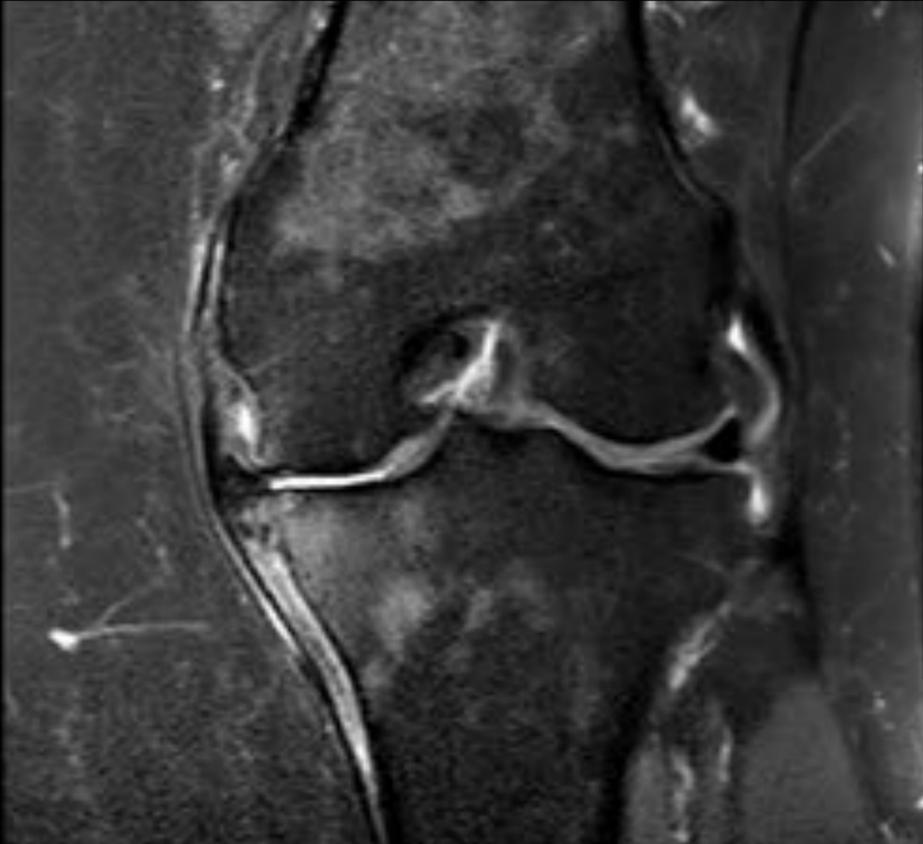
Cambios degenerativos tricompartmentales, de predominio femorotulianos; zona de adelgazamiento cartilaginoso en región lateral de articulación femoropatelar, con zonas de hiperintensidad subcondral en la parte externa de la tróclea femoral en relación a condropatía femoral grado IV. Lesión condral a nivel de cóndilo femoral interno, por condropatía grado III

La **condromalacia** se puede dividir en 4 grados por RM, usando secuencias con saturación de grasa.

Este sistema de clasificación es el sistema modificado de clasificación de Outerbridge, que se diseñó inicialmente para la artroscopia para la evaluación de la condromalacia rotuliana, pero luego se modificó y extendió para todas las superficies condrales

- Grado I: áreas focales de hiperintensidad con contorno normal del cartílago.
- Grado II: defecto de espesor parcial del cartílago.
- Grado III: fisuración del cartílago hasta el hueso subcondral.
- Grado IV: defecto condral de espesor completo, con exposición y cambios reactivos en el hueso subcondral.

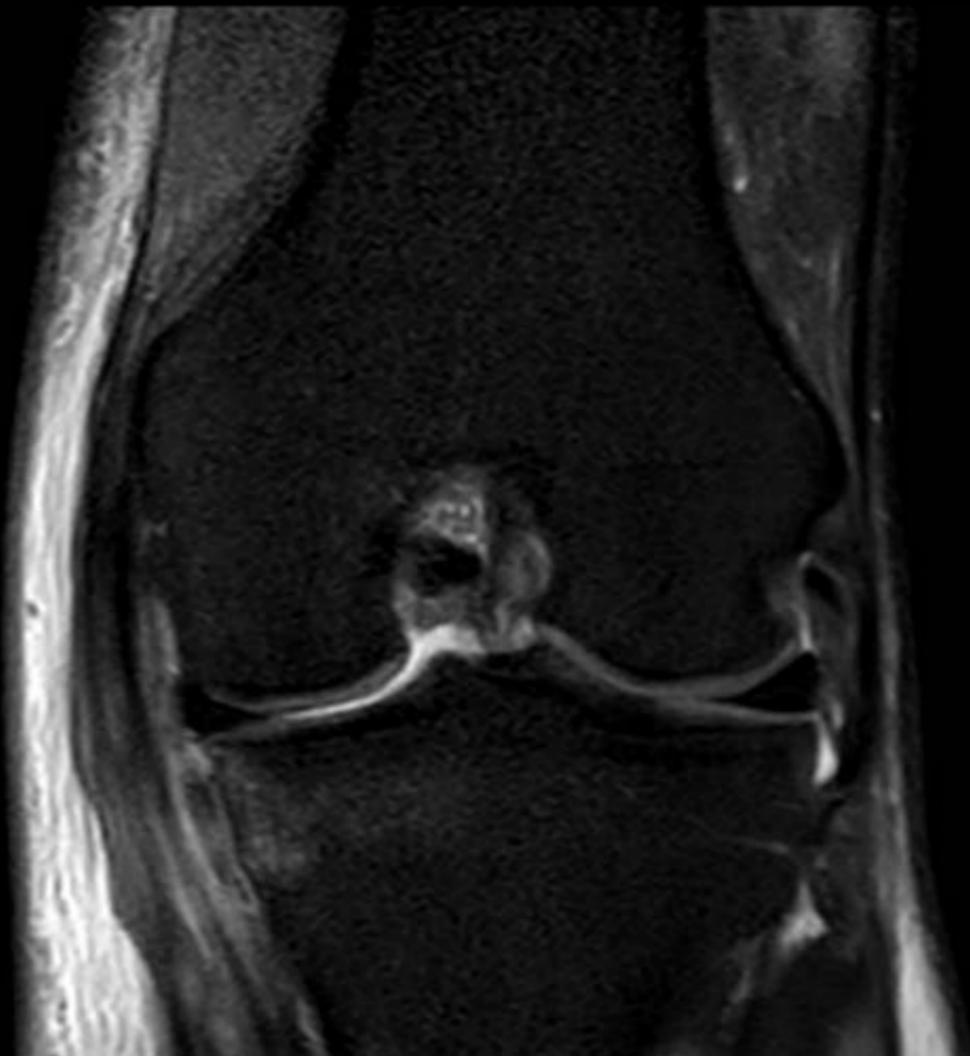
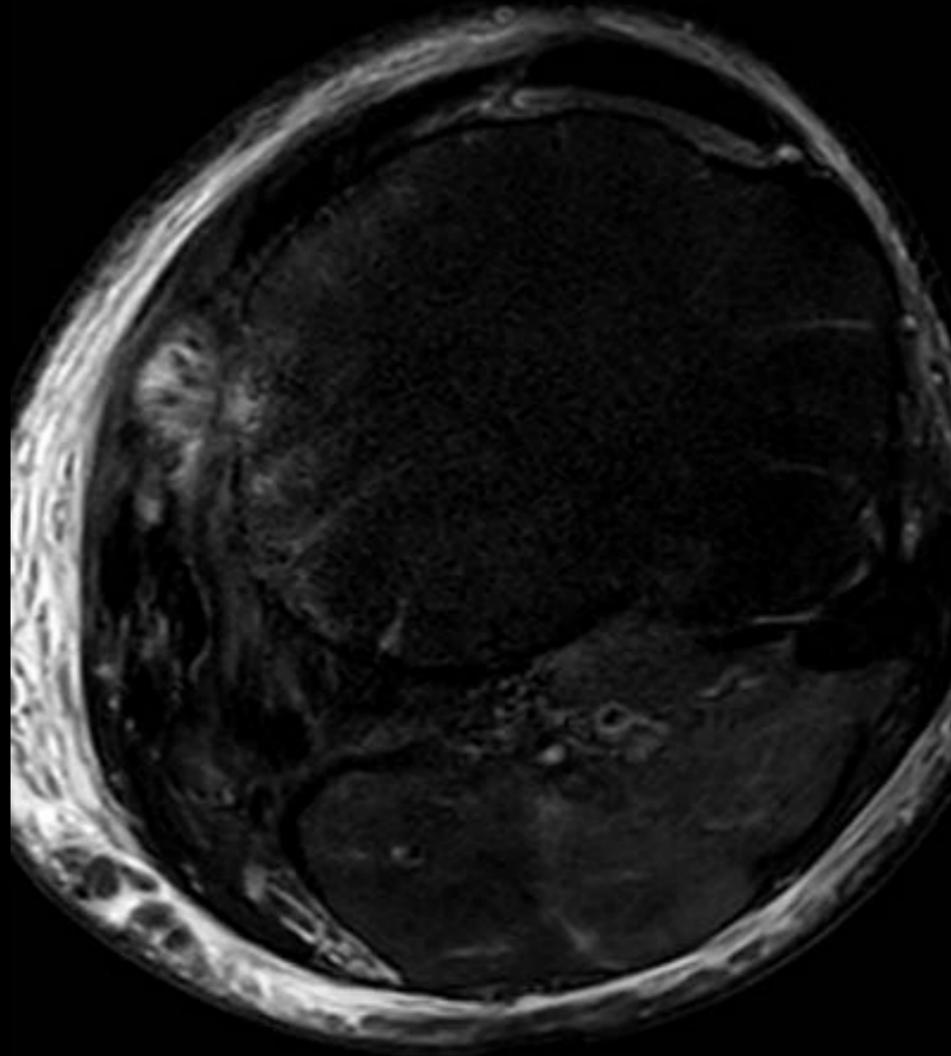
Patología
Gonartrosis tricompartmental



Cambios óseos y condrales severos en los tres compartimentos de la rodilla de naturaleza degenerativa, con presencia de proliferaciones osteofíttiques, pinzamiento articular, lesiones subcondrales y edema óseo por microfracturas trabeculares por sobrecarga de predominio en el compartimento interno. Se asocia a cuerpos libres articulares. Extrusión del menisco interno y abombamiento secundario del LLI, con engrosamiento y hiperintensidad de señal por lesión grado I. Quiste de Baker.

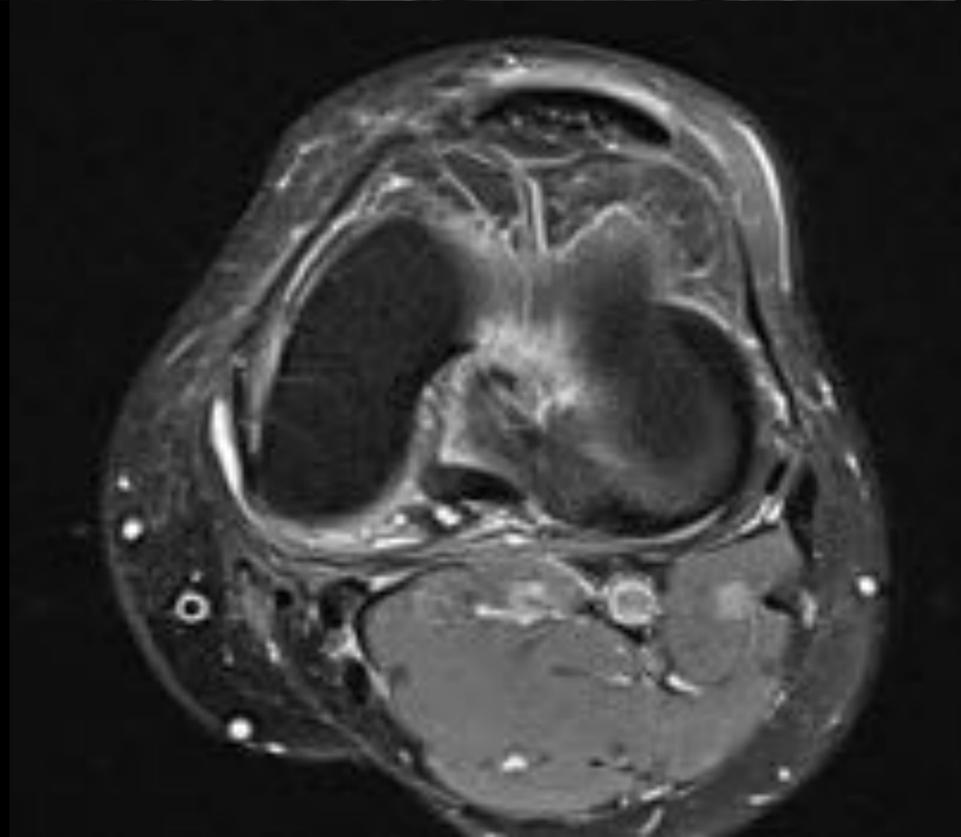
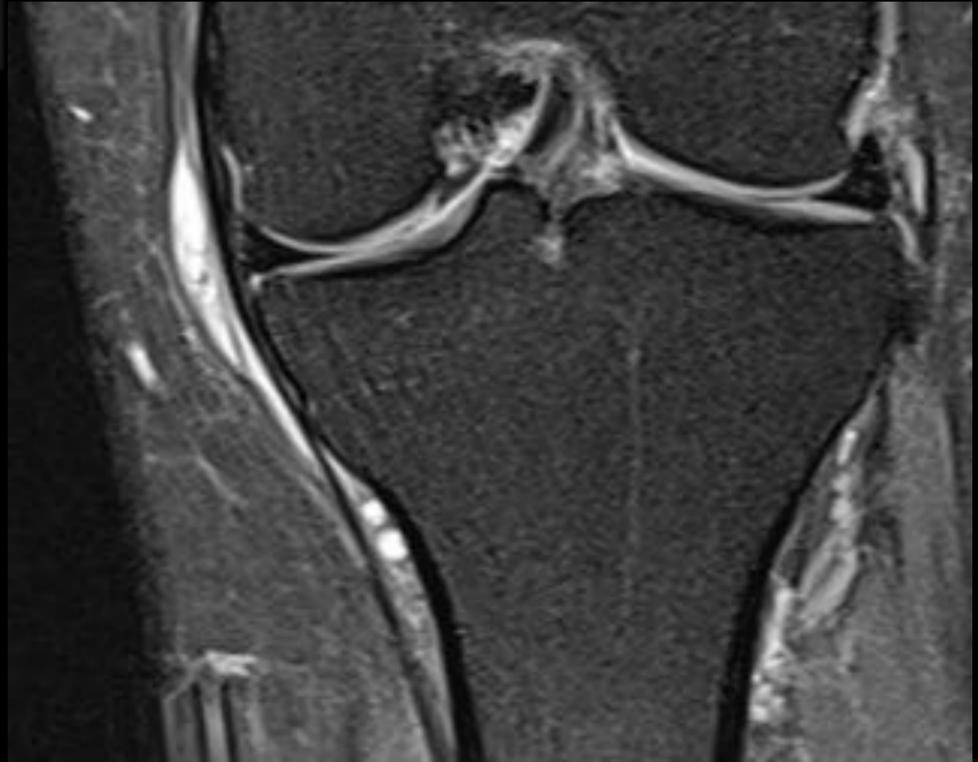
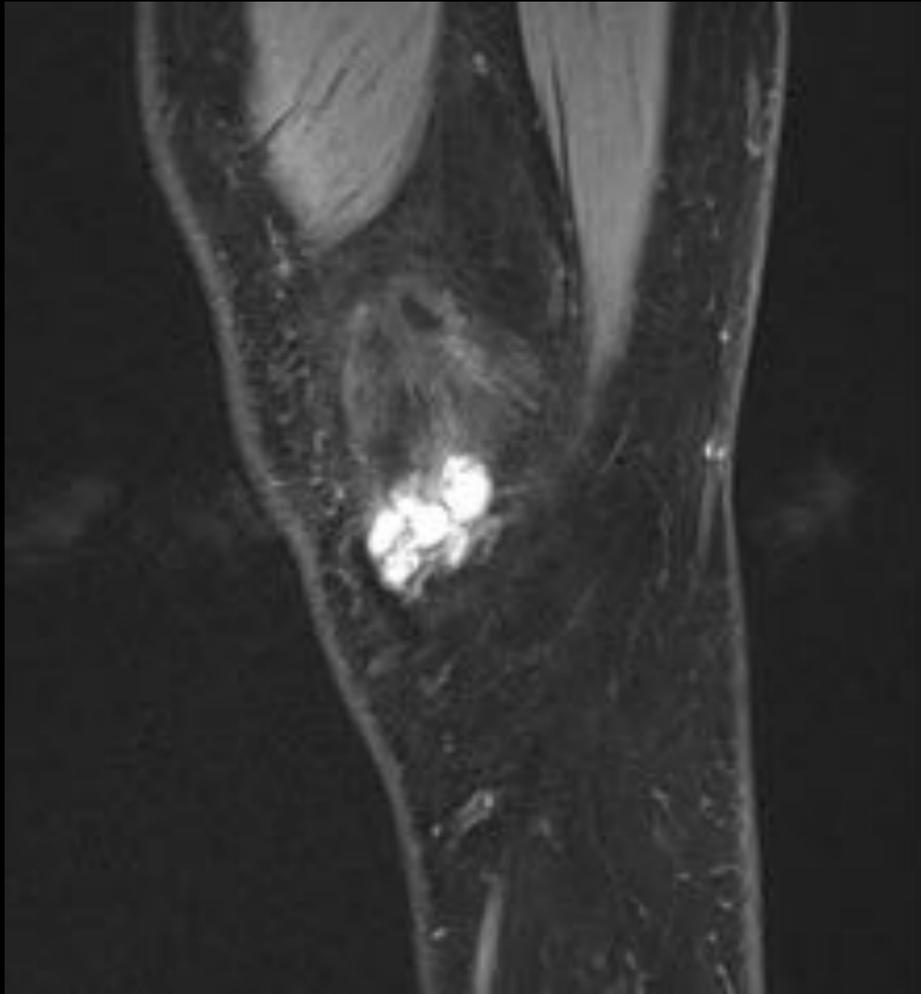
Patología

Tendinitis de la pata de ganso



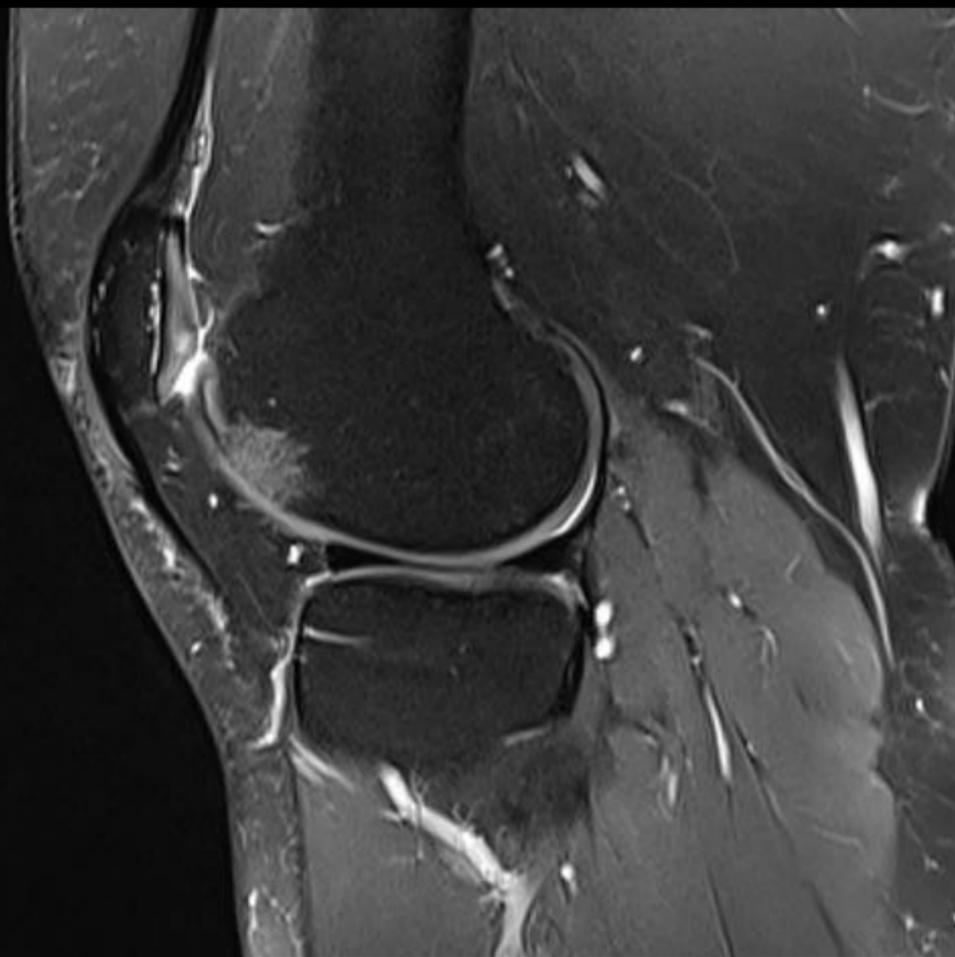
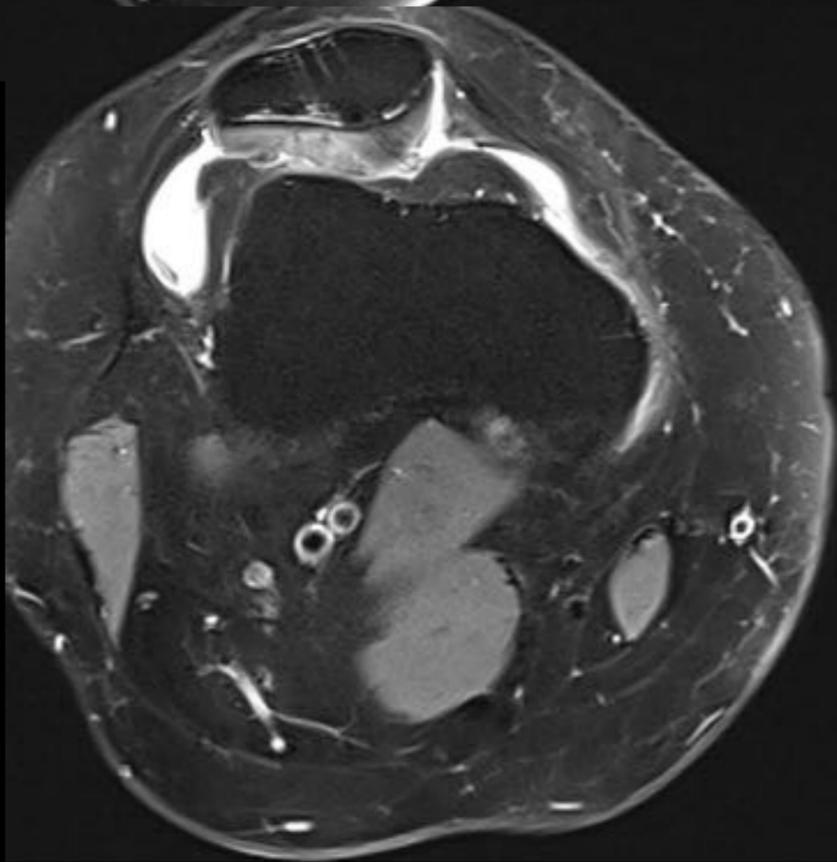
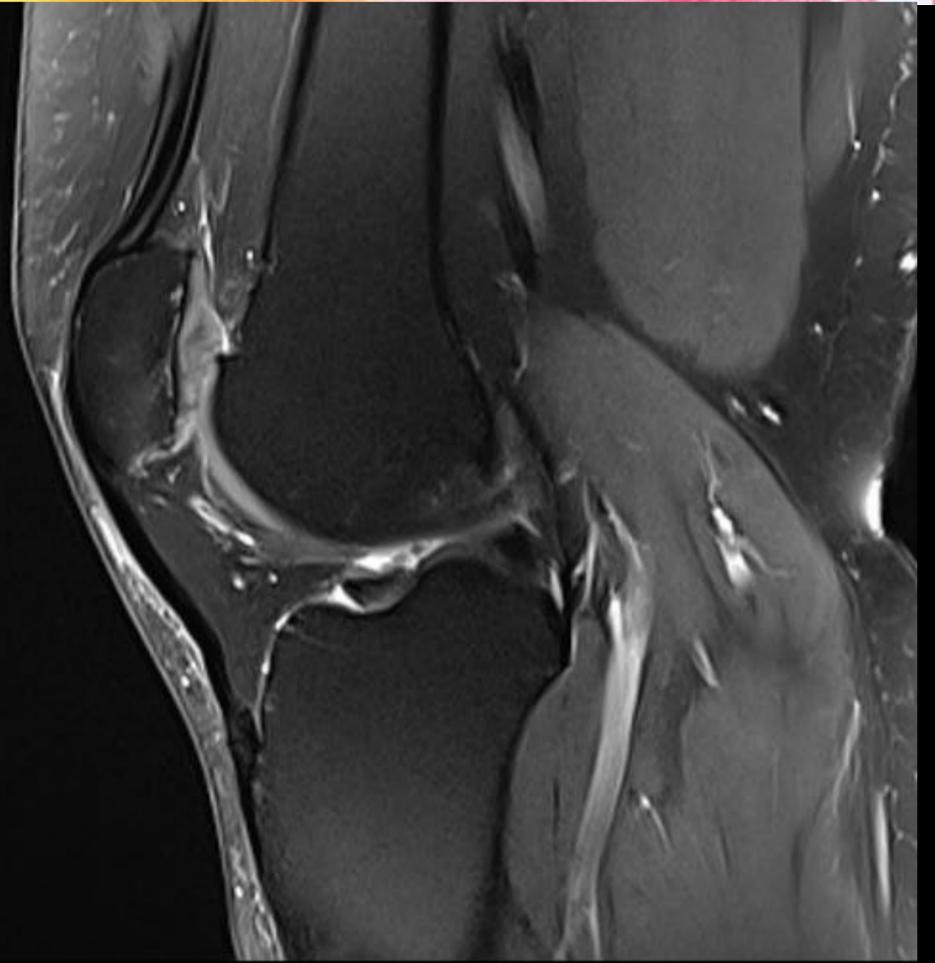
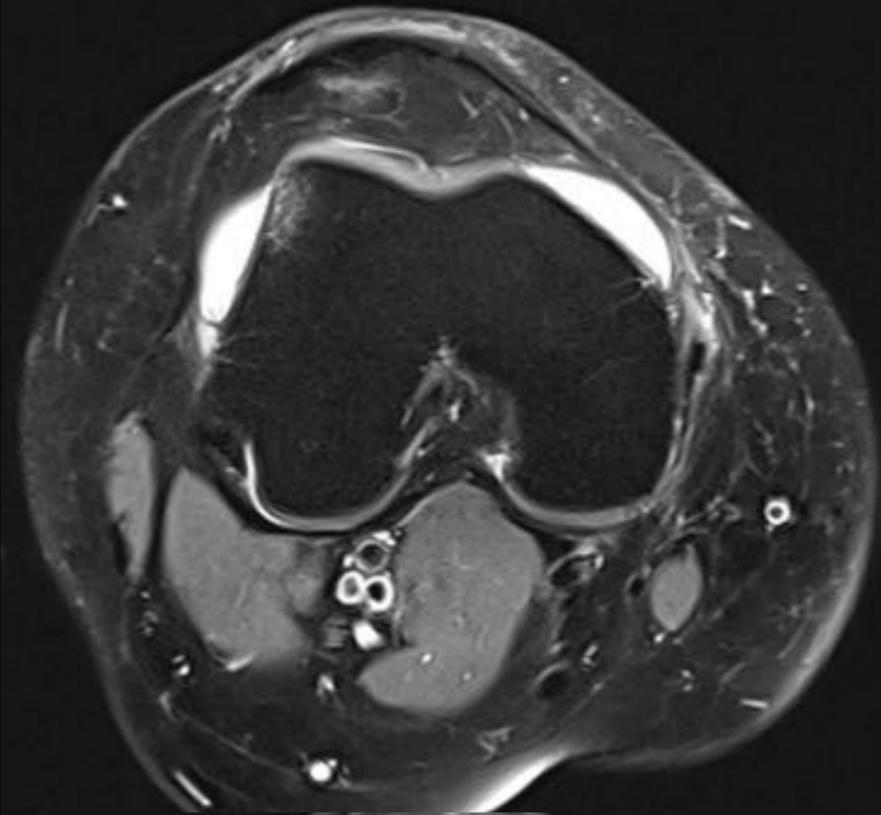
Engrosamiento y aumento de señal de los tendones que conforman la pata de ganso, con cambios edematosos en tejidos blandos adyacentes. Así como en su inserción ósea en la región medial de la tibia, por entesopatía. También se visualiza edema del tejido subcutáneo que afecta principalmente la cara interna y posterior de la rodilla, sugestivo de celulitis.

Patología *Bursitis anserina.*



Zona de hiperintensidad, similar al líquido en la región interna de la rodilla compatible con distensión de la bursa de los tendones que conforman la pata de ganso, que se extiende cranealmente, hasta tercio medio del ligamento lateral interno.

Patología Secuelas de luxación rotuliana



Secuelas de luxación rotuliana mostrando áreas extensas de contusión ósea por impactación en cuadrantes internos de rótula y aspecto lateral de tróclea y cóndilo femoral externo .

Engrosamiento y alteración de señal difusa del cartilgo rotuliano con importantes fisuraciones en la superficie, así como lesiones subcondrales compatible con un condromalacia grado IV.

Bursitis prerotuliana y componente edematoso en tejido subcutaneo periarticular.

Leve derrame articular en bursa suprapatelar