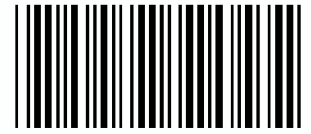


GMD

Facultad Cs. Médicas
Biblioteca



TFEM 2772

Abril 2025

**“LESIONES OSTEOCONDRALES:
DIFERENCIACIÓN Y NOMENCLATURA DE LAS
ENTIDADES MÁS FRECUENTES EN LA
RESONANCIA MAGNÉTICA DE RODILLA”**

Autora: Server, Eliana

Directora: Profesora Dra. Stur, Mariela

Policlínico Pami II
Posgrado de Diagnóstico por Imágenes
Facultad de Ciencias Médicas, UNR.



ÍNDICE

ABREVIATURAS	2
INTRODUCCIÓN	3
MARCO TEÓRICO	
Repaso anatómico.....	6
Lesiones osteocondrales.....	10
Presentación clínica.....	11
Diagnóstico.....	12
Técnica de la Resonancia Magnética.....	14
Nomenclatura de las lesiones óseas subcondrales no neoplásicas.....	15
Entidades clínico patológicas.....	25
Clasificación de las lesiones osteocondrales mediante RM.....	36
Hallazgos asociados.....	38
Tratamiento.....	39
MATERIALES Y MÉTODOS	40
RESULTADOS	41
CONCLUSIÓN	45
CASOS CLÍNICOS	47
BIBLIOGRAFÍA	52

ABREVIATURAS

RM: Resonancia Magnética

TC: Tomografía Computarizada

OCD: Osteocondritis disecante

ICRS: International Cartilage Repair Society

FIS: Fractura por insuficiencia subcondral

SONK: Osteonecrosis Espontánea de la Rodilla

MEC: Matriz extracelular

LCA: Ligamento cruzado anterior

INTRODUCCIÓN

Las lesiones del cartílago articular y la osteoartritis de rodilla son problemas musculoesqueléticos frecuentes, que consisten en una anomalía que involucra desde una simple contusión del cartílago articular y el hueso subcondral hasta una fractura que afecta solo al cartílago o al cartílago y al hueso subcondral subyacente, y pueden representar una amplia variedad de patologías.

El término lesión osteocondral carece de especificidad y solo debe ser parte de la descripción de una entidad diagnóstica más específica.

La rodilla es una de las articulaciones más vulnerables a dichas lesiones, al ser una de las principales articulaciones de carga de los miembros inferiores, con importantes consecuencias clínicas y económicas asociadas, dado que es una causa de dolor crónico y discapacidad en la rodilla.

Sus etiologías son multifactoriales, incluyendo a las lesiones osteocondrales traumáticas agudas (edema óseo, fracturas osteocondrales y fracturas subcondrales), o puede desarrollarse como resultado final de varias afecciones crónicas, dentro de las cuales se encuentran las fracturas por insuficiencia subcondral, la osteonecrosis espontánea de la rodilla, la necrosis avascular, y anormalidades osteocondrales localizadas en la osteoartritis.

La demografía del paciente, la presentación clínica y los antecedentes de traumatismo son fundamentales para el diagnóstico diferencial.

El método de elección para evaluar lesiones del cartílago articular es la resonancia magnética (RM) por su carácter no invasivo, alto contraste y capacidad multiplanar.

La nomenclatura de las lesiones osteocondrales en la RM presenta desafíos debido a la complejidad de las mismas y a las diferentes clasificaciones existentes tanto del punto de vista imagenológico como artroscópico. En este aspecto es necesario una comunicación clara y precisa entre radiólogos y

clínicos, para establecer un diagnóstico oportuno y guiar el tratamiento adecuado para cada afección.

OBJETIVOS

- Promover el uso de una nomenclatura común que permita a los radiólogos y traumatólogos comunicarse de manera más efectiva sobre los hallazgos de la RM, para optimizar el manejo de los pacientes
- Realizar un repaso anatómico de la composición y estructura del cartílago articular, y su correlación con la Resonancia Magnética
- Realizar un repaso sobre la correcta descripción de las lesiones osteocondrales por RM con su correlación clínico histológica

REPASO ANATÓMICO

El cartílago articular o cartílago hialino, es de vital importancia en las articulaciones de tipo diartrosis y sus funciones principales son disipar y transmitir las fuerzas, amortiguar las cargas y proveer una superficie de deslizamiento adecuada entre las superficies articulares.

Se forma a partir de la capa germinal del mesodermo mediante un proceso conocido como condrogénesis. El mesénquima se diferencia en condroblastos, que son las células que secretan los principales componentes de la matriz extracelular, siendo los componentes más importantes para la formación del cartílago el agregano y el colágeno tipo II. Una vez que se produce la condricación inicial, el cartílago inmaduro crece principalmente desarrollándose hasta un estado más maduro, ya que no puede crecer por mitosis. Hay una división celular mínima en el cartílago; por lo tanto, el tamaño y la masa del cartílago no cambian significativamente después de la condricación inicial.¹

El cartílago articular está compuesto por (Figura 1):

1. Condrocitos (5%): corresponden a la parte celular del cartílago. Son células especializadas en la producción y el mantenimiento de la matriz extracelular (proteoglicanos, colágeno, proteínas y algunas enzimas).
2. Una compleja matriz extracelular, que sufre una remodelación continua regulada por factores anabólicos (factores de crecimiento) y catabólicos (interleucinas), formada por:

Agua (65-80% del peso total): en mayor cantidad en las porciones superficiales del cartílago, lo que provee mayor elasticidad al mismo para soportar y distribuir las cargas. Su contenido aumenta con el proceso de envejecimiento y en las alteraciones degenerativas;

Colágeno tipo II (10-20%): corresponde a la matriz de sostén del cartílago y provee resistencia a las fuerzas de tensión. El colágeno es el principal componente en el cartílago deshidratado

Proteoglicanos (10-15%): producidos por los condrocitos, siendo sus subunidades, los glicosaminoglicanos (GAG). Proveen resistencia a las fuerzas de compresión y tienen resistencia elástica.

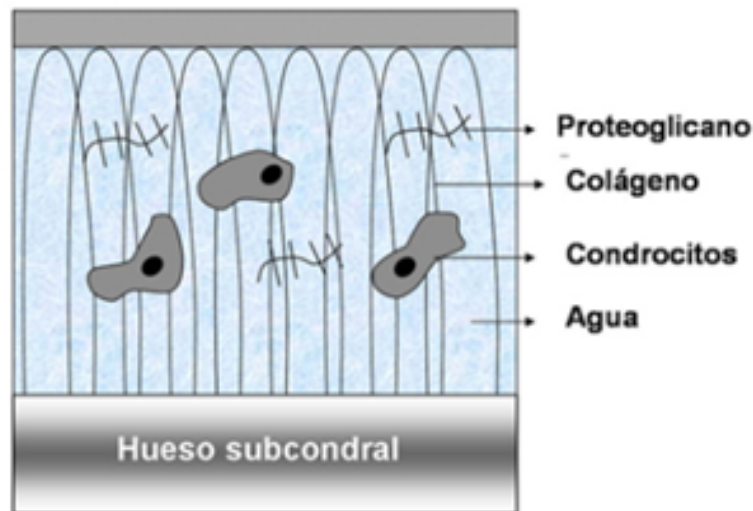


Figura 1: Esquema que muestra los distintos componentes del cartílago articular.
Fuente: *Revista Chilena de Radiología* 2013; 19 (3), 134-139

Histológicamente, el cartílago articular está organizado en cuatro capas (Figura 2), desde la superficie hasta el hueso en el que se implanta, cada una caracterizada por una composición celular y una orientación de las fibras de colágeno diferente:

1. Superficial: abarca aproximadamente el 10 a 20% del volumen del cartílago articular. Su contenido es predominantemente de fibras de colágeno, con escaso contenido de proteoglicanos (debido a que sufren una degradación más rápida y se sintetizan en menor cantidad), y la mayor concentración de fibronectina y agua. Las fibras de colágeno se disponen en forma paralela a la superficie del cartílago, para soportar las fuerzas de cizallamiento.
2. Porción transicional o zona media, correspondiente al 40 - 60% del espesor, donde las fibras de colágeno tienen una disposición aleatoria, con abundantes proteoglicanos, pocos condrocitos, y menor cantidad de agua. Provee resistencia a las fuerzas de compresión.

3. Porción radial o zona profunda correspondiente al 30% aproximadamente del espesor total. Es la porción donde el entrelazado de colágeno es más compacto. Presenta mayor contenido de proteoglicanos que las zonas superficiales y menor contenido de agua. Las fibras de colágeno tienen una disposición perpendicular a la superficie articular y al hueso subcondral. Provee resistencia a la compresión y contribuye a la cohesión del tejido, atrapando las grandes moléculas de proteoglicanos.
4. Por último, la lámina calcificada corresponde a la zona donde el cartílago se fusiona con la cortical articular ósea. Debajo de ella está el hueso subcondral. Esta capa tiene escasa celularidad y no presenta proteoglicanos.

La “marca de marea” separa la zona profunda de la zona calcificada.^{2,10}

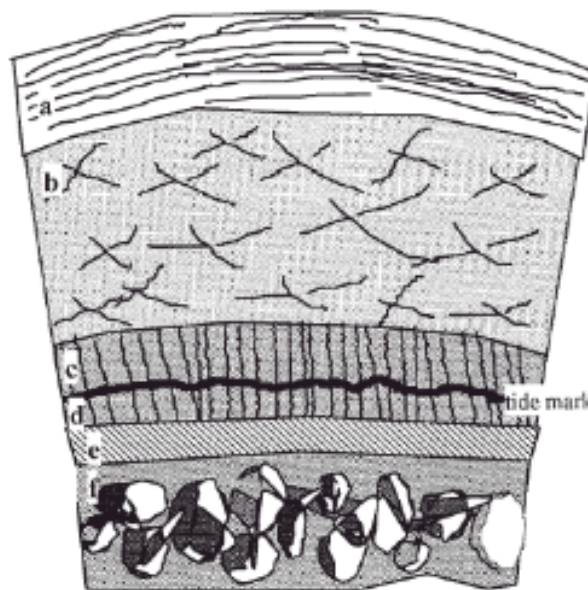


Figura 2: Esquema del cartílago articular. a: Capa superficial (10-20%). b: Capa media (40-60%). c: Capa profunda (30%). d: Cartílago calcificado. e: Hueso subcondral. f: Hueso esponjoso epifisario. Fuente: Revista Española de Ortopedia y Traumatología, 2002; 46: 380-90

El cartílago articular normal tiene una apariencia multilaminar en las imágenes de RM de alta resolución, que se correlaciona con estas capas histológicas.

Aunque el cartílago presenta una baja actividad metabólica debido a su escasa celularidad, los condrocitos son células metabólicamente activas, capaces de responder a diversos estímulos (mediadores solubles, agentes farmacológicos, componentes de la matriz, cargas mecánicas y cambios de la presión hidrostática).

Por otro lado, la funcionalidad y actividad de los condrocitos es diferente a lo largo de la vida. Así, durante el desarrollo, la densidad celular es alta y las células poseen máxima actividad metabólica, dividiéndose y sintetizando rápidamente grandes cantidades de matriz extracelular. Posteriormente, la actividad celular decae, disminuye la síntesis de MEC y la mayoría de los condrocitos no vuelven a dividirse. No obstante, continúan degradando y sintetizando macromoléculas de la MEC para mantener el remodelamiento de la superficie articular³

Este tejido se caracteriza por ser avascular (se nutre por imbibición a través del líquido sinovial y durante el desarrollo y maduración del tejido, también por difusión desde el estrato óseo subyacente), no tener inervación y tener una capacidad de regeneración limitada, formando un tejido fibrocartilaginoso menos resistente.

El cartílago articular en la rodilla se encuentra en la cara posterior de la patela (cartílago patelar o rotuliano), cubriendo los cóndilos y tróclea femoral (cartílago troclear) y sobre las mesetas tibiales.

LESIONES OSTEOCONDRALES

Las lesiones osteocondrales consisten en una anomalía localizada, que puede afectar solo al cartílago o al cartílago y al hueso subcondral subyacente juntos. Pueden ocurrir de forma aguda o desarrollarse como resultado de varias afecciones crónicas.

Debido a que en un inicio la lesión suele ser sutil y causa poca o ninguna disfunción, el diagnóstico de las lesiones agudas se retrasa. Ocasionalmente, la lesión es lo suficientemente grave como para causar un derrame significativo, y en gran parte de las mismas se asocian a otras lesiones, como ser ruptura de ligamentos o meniscos.

Las lesiones condrales de origen traumático, son típicamente solitarias y de contornos bien definidos, con frecuencia comprometen todo el espesor del cartílago y se pueden asociar a cuerpos osteocondrales o condrales intraarticulares, los que pueden provocar bloqueo articular.

Las lesiones de origen degenerativo, se inician con alteraciones bioquímicas intrasustancia, siguiendo con fibrilación, fisuras, ulceraciones y por último pérdida de cartílago de espesor total. Habitualmente las lesiones degenerativas son de contornos irregulares y frecuentemente comprometen más de un sector de las superficies articulares. Dependiendo de la etapa del compromiso, se pueden observar alteraciones secundarias de artrosis como osteofitos marginales, quistes y alteraciones de señal del hueso subcondral.

Las lesiones de origen degenerativo son las más frecuentes, siendo un problema de salud pública importante por el alto costo económico y social que representan los gastos directos o indirectos en relación al tratamiento y el ausentismo laboral.

Las lesiones osteocondrales son relativamente frecuentes en las articulaciones de carga de la extremidad inferior. Dentro del orden de frecuencia de la localización de las mismas a nivel de la rodilla, encontramos que la mayoría de las lesiones se localizan a nivel del cóndilo femoral medial

(34-58%), en menor frecuencia a nivel de la zona de carga del cóndilo femoral lateral (6-11%), el polo infero medial de la rótula (11-36%), platillo tibial lateral (6-11%), en la tróclea femoral (6-8%) y platillo tibial medial (5-9%). En la mayoría de los pacientes la lesión está asociada al daño de otras estructuras, afectando a los meniscos o a los ligamentos.^{4,12}

Ante una lesión osteocondral la respuesta inflamatoria no se evoca debido a la falta de suministro de sangre al cartílago. Por lo tanto, los condrocitos intentan llenar el defecto aumentando la síntesis de la matriz. Esta respuesta suele ser inadecuada, lo que lleva a una alteración de la mecánica articular y a la degeneración del cartílago adyacente.

La RM es una herramienta valiosa para la detección temprana dado su carácter no invasivo, y la artroscopia permite la visualización directa y el tratamiento. La edad del paciente, la historia de traumatismos y la presentación clínica son importantes para el diagnóstico.

Entender los mecanismos de lesión y poder distinguir entre las diferentes entidades es crucial para un manejo adecuado, ya que cada una tiene un tratamiento y pronóstico distinto. Dichas lesiones se clasifican de acuerdo con la estabilidad y localización del fragmento y la presencia de cambios degenerativos secundarios.

PRESENTACIÓN CLÍNICA

El diagnóstico clínico puede ser difícil debido a la escasa sintomatología. Los síntomas más frecuentes son dolor, derrame articular, bloqueo y crepitación.

Los síntomas suelen ser insidiosos, con dolor difuso o específico en la interlínea articular y en la región anterior de la rodilla. Se pueden realizar algunas pruebas de provocación para diagnosticar la lesión, como la prueba de Wilson, que identifica osteocondritis disecante en el cóndilo medial.¹³

Los síntomas variarán dependiendo del tipo, extensión y cronicidad de la lesión del cartílago.

DIAGNÓSTICO

La valoración articular comienza con la radiología convencional. Esta técnica únicamente permite valorar las estructuras óseas y, por tanto, sólo estima indirectamente el grosor del cartílago o bien muestra cambios avanzados relacionados con la degeneración articular, incluyendo osteofitos marginales, esclerosis o quistes subcondrales. También puede permitir la visualización de lesiones condrales completas con fragmentos sueltos en la cavidad articular.

La tomografía computarizada (CT) demuestra una excelente definición de los fragmentos óseos y permite determinar el tamaño, la ubicación y el desplazamiento de los fragmentos, aunque es menos sensible para detectar microfracturas trabeculares y lesiones de partes blandas asociadas que la RM.

La resonancia magnética (RM), es el método de elección para evaluar lesiones del cartílago articular por su carácter no invasivo, alto contraste y capacidad multiplanar. Permite caracterizar las lesiones en cuanto a localización, tamaño, morfología y presencia de alteraciones asociadas.

La artrografía por RM, ha mejorado la detección de lesiones superficiales y de pequeño tamaño, permitiendo detectar y catalogar los diferentes grados de lesión, evitando la realización de artroscopias diagnósticas.

La RM puede detectar lesiones óseas sutiles y permite la evaluación de los tejidos blandos, que pueden ser responsables de los síntomas del paciente.

El rendimiento de la RM en la detección de lesiones condrales, dependerá del equipo que se use, siendo necesario para la evaluación de lesiones de cartílagos articulares contar con resonadores de alto campo, de 1,5 ó 3 Tesla. Es importante usar protocolos y secuencias adecuadas para poder identificar lesiones sutiles. La sensibilidad de la RM es directamente proporcional a la magnitud de la superficie condral comprometida y la profundidad de la lesión.

Es importante buscar dirigidamente las lesiones de cartílago independiente del protocolo usado para el estudio.

Las características de las lesiones condrales, que debemos precisar en el informe de la RM son:

1. Extensión en superficie midiendo extensión anteroposterior y transversal.
2. Profundidad de la lesión (porcentaje del espesor del cartílago comprometido).
3. Ubicación en la superficie articular (compromiso de zona de carga).
4. Alteraciones del hueso subcondral (edema, quistes)
5. Cuerpos condrales u osteocondrales intraarticulares⁹

Finalmente, la artroscopia tiene la ventaja de la visualización directa de la superficie articular y la capacidad de tratar las lesiones, pero no puede evaluar el estado del hueso subcondral subyacente.

El dolor y la discapacidad que genera la osteoartritis y/o lesión aguda del cartílago pueden ser disminuidos a través del diagnóstico temprano y tratamiento apropiado.

TÉCNICA DE LA RESONANCIA MAGNÉTICA

Las secuencias con buen contraste entre el cartílago y líquido y entre cartílago y hueso subcondral, son las adecuadas para la evaluación de patología condral. Las secuencias que mejor cumplen con estas condiciones de contraste, son especialmente Fast Spin Echo potenciada en densidad protónica (FSE DP) con supresión de grasa, útil en la detección de patología y secuencias gradientes potenciadas en T1 (FSE T1), la cual proporciona buen detalle anatómico.

En FSE DP con saturación de grasa, el cartílago se ve de señal intermedia, el líquido de alta señal y el hueso subcondral de baja señal.

En FSE T1 el cartílago se ve de alta señal, y el líquido de baja señal al igual que el hueso subcondral, siendo poco sensible para la detección de lesiones superficiales.

Las secuencias T2 presentan buen contraste entre cartílago (baja señal) y líquido (alta señal), debido a esto, permiten la detección de zonas de delaminación, "flaps" condrales o pequeños defectos cartilaginosos como áreas de alta intensidad de señal. Sin embargo, el contraste entre cartílago y hueso cortical subcondral no es adecuado, puesto que ambos presentan baja señal.

Un protocolo convencional de RM de rodilla suele constar con imágenes en secuencias DP y/o T2 fat sat FSE en los tres planos de adquisición sumado a al menos una secuencia ponderada en T1 de preferencia en plano coronal.

NOMENCLATURA DE LAS LESIONES ÓSEAS SUBCONDRALES NO NEOPLÁSICAS: TÉRMINOS DESCRIPTIVOS BAJO RMI

EDEMA LIKE:

Áreas subcondrales mal definidas de aumento de la intensidad de la señal en las imágenes de RM obtenidas con secuencias sensibles a fluidos, que no reemplazan completamente la grasa de la médula ósea en las imágenes ponderadas en T1 (Figura 3).

Histológicamente no corresponden solamente con edema, sino que la médula ósea suele estar infiltrada por eosinófilos, células adiposas y líquido inflamatorio

Se debe utilizar el término "intensidad de señal de la médula ósea similar a edema", ya que este describe la intensidad de la señal anormal, sin nombrar un hallazgo histopatológico específico.

En situaciones clínicas específicas, los términos más precisos pueden ayudar a los radiólogos a indicar la afección patológica subyacente. Por ejemplo, después de un traumatismo, se debe utilizar el término "contusión ósea" para describir la presencia de intensidad de señal de la médula ósea similar a edema sin una línea de fractura visible.



Figura 3: Secuencia DP FAT SAT en plano axial (A), coronal (B) y T1 en plano coronal (C). Edema óseo subcondral en la vertiente anteromedial del cóndilo femoral interno, presumiblemente por mecanismo contusional directo, sin alteraciones volumétricas, asociado a edema de partes blandas adyacentes al alerón retinacular interno y moderada cantidad de líquido articular. Tomada de: Hospital Español.

LESIÓN SIMILAR A QUISTE (CYSTLIKE LESION)

La presencia de intensidad de señal de la médula ósea similar a edema en las imágenes de RM puede estar asociada con el desarrollo posterior de lesiones subcondrales similares a quistes en la misma ubicación.

La definición patológica de un quiste es una lesión cavitada, llena de líquido, con un revestimiento epitelial. Por lo tanto, "quiste" no es un término preciso para las lesiones encontradas en las imágenes del hueso subcondral. Más bien, estas lesiones subcondrales suelen estar revestidas por una membrana de tejido conectivo, como colágeno, y llenas de una combinación variable de células inflamatorias, material mucoide o mixoide, necrosis ósea o grasa e incluso tejido sólido y vascularizado.

Se sugirió el término "geoda" para describir estas lesiones en radiografías (Figura 4).

Informar la ubicación puede ayudar a inferir una causa particular. Por ejemplo, "subarticular" y "subcondral" pueden relacionarse con procesos que ocurren adyacentes a anomalías del cartilago, mientras que las anomalías "subcorticales", como las de las espinas tibiales, se relacionan más a menudo con la inserción de un ligamento o tendón.

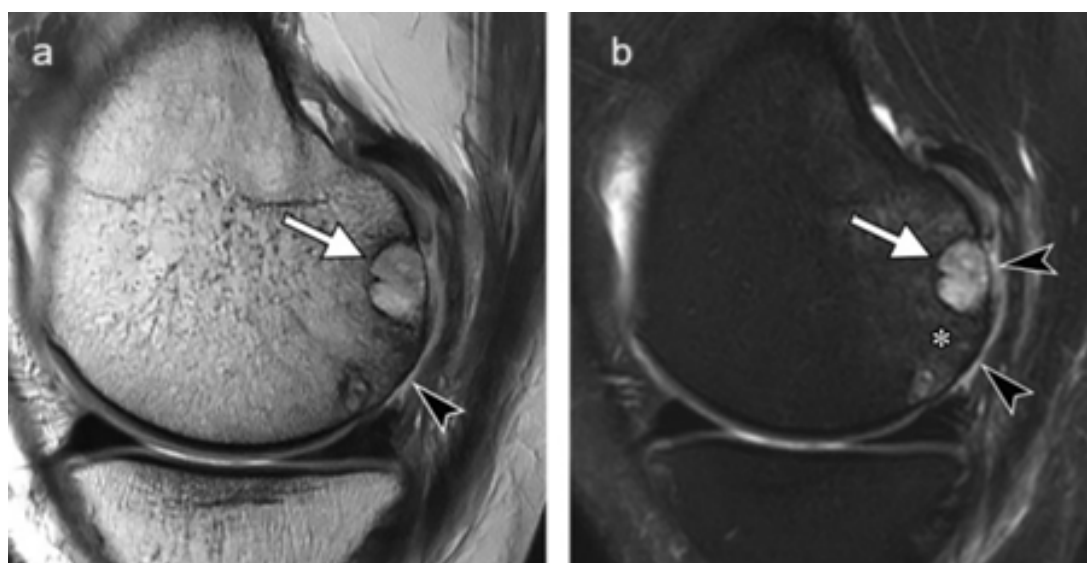


Figura 4: Osteoartritis en una mujer de 50 años. Las imágenes sagitales de RM DP (a) y T2 FAT SAT (b), muestran lesiones similares a quistes subcondrales (flecha) y lesiones edema like en la médula ósea (* en b). Se observa pérdida de cartílago de espesor total (puntas de flecha), acompañadas de esclerosis subcondral. Tomada de: Osteochondral Lesions of the Knee: Differentiating the Most Common Entities at MRI, Radiographics 2018, 38: 1478-1495.

LESIÓN CONDRAL

Lesión que involucra únicamente al cartílago articular. Puede asociarse a edema del hueso subcondral subyacente.

Origen traumático o degenerativo.

En RM se ve como lesiones condrales hiperintensas en T2, lisas o con bordes irregulares que se pueden asociar a lesiones edema like.

Existen múltiples clasificaciones diagnósticas descritas y publicadas sin embargo las dos más ampliamente utilizadas, son la clasificación de Outerbridge (OB) y la de International Cartilage Repair Society (ICRS) (Figura 5 y 6). Se debe informar también la extensión, localización y si se identifican cuerpos libres.

	OUTERBRIDGE	ICRS
Grado 0		Cartilago normal
Grado 1	Reblandecimiento y edema de cartilago	1. Cercano a lo normal
		1.a Fibrilación y/o leve reblandecimiento
		1.b Laceración o fisuras superficiales
Grado 2	Fragmentación y fisuración menor a 0,5 pulgadas de diámetro	2. Cartilago anormal, lesión que compromete menos del 50% del cartilago articular
Grado 3	Fragmentación y fisuración mayor a 0,5 pulgadas de diámetro	3. Severamente anormal, defecto en cartilago mayor a 50% del espesor
		3.a Hasta capa calcificada
		3.b Profundo a capa calcificada
		3.c Hasta hueso subcondral
		3.d Ampollas
Grado 4	Erosión del cartilago que expone hueso subcondral	4. Severamente anormal
		4.a Lesiones que abarcan el hueso subcondral
		4.b Lesiones que se extienden más profundo que el hueso subcondral

Figura 5: Clasificaciones de las lesiones condrales. Fuente: Revista Chilena de Ortopedia y Traumatología 2020; 61:53-59

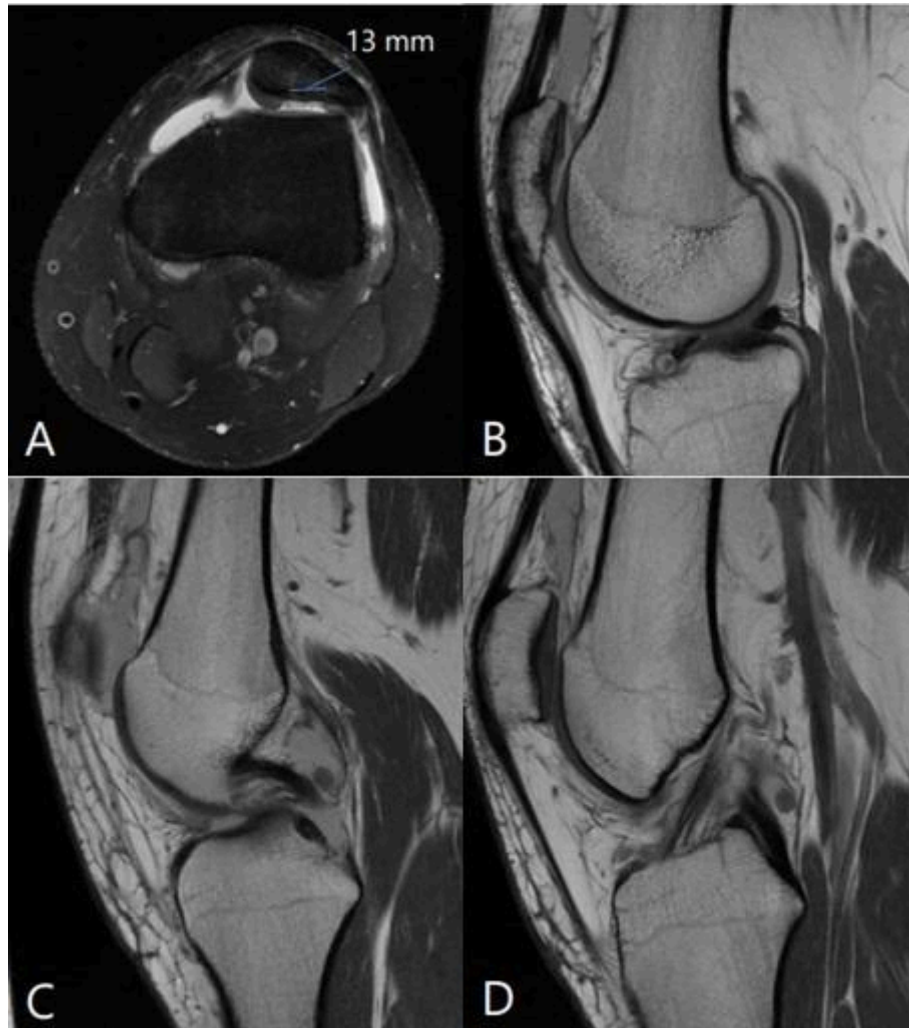


Figura 6: A- Axial DP FAT SAT; B a D- Sagital DP. Defecto condral de espesor completo de 13 mm asociado a edema óseo subcortical. Adyacente al borde posterior del LCP se observa imagen ovoidea, de señal similar al cartílago, interpretada como migración de fragmento condral (flechas en C y D). Fuente: FRACTURAS CONDRALES TRAUMÁTICAS DE RODILLA: EVALUACIÓN POR RM, Centro Diagnóstico Mon, 2019.

LESIÓN OSTEOCONDAL

El término “lesión osteocondral” debe utilizarse únicamente como un término no específico para las lesiones osteocondrales en las que no se identifica un proceso causal, como un traumatismo o una osteoartritis.

DEFECTO OSTEOCONDRALE

Es un tipo de lesión osteocondral que se caracteriza por un defecto focal localizado del cartílago articular y el hueso subcondral.

Pueden ser resultado de una lesión traumática aguda, un colapso subcondral o el desplazamiento de un fragmento inestable en pacientes con osteocondritis disecante.

Si bien su definición es ampliamente aceptada y consensuada, el término "defecto osteocondral" no proporciona información específica acerca de la causa adyacente.

En RM se ve como una pérdida de sustancia focal, que involucra cartílago y el hueso subcondral, asociado a una lesión edema like de la médula ósea subyacente (Figura 7).

Cuando sea posible deben describirse como agudos, subagudos o crónicos, dependiendo del grado de intensidad de señal de la médula ósea similar a edema y la remodelación ósea observada en los márgenes del defecto.

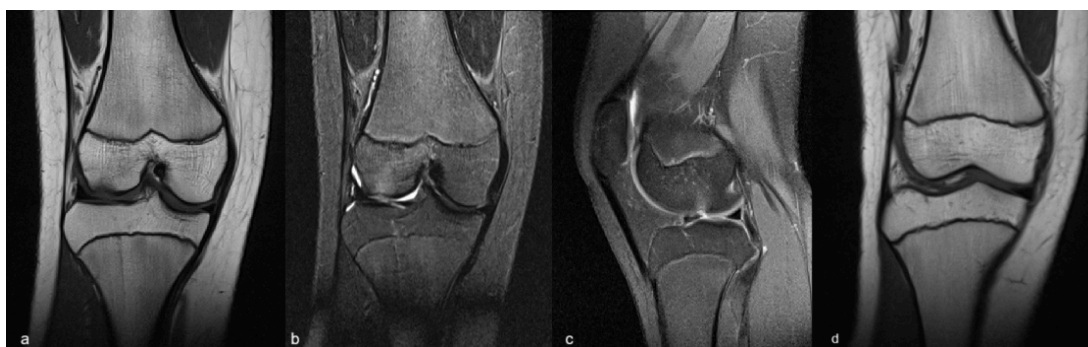


Figura 7: Paciente femenina, 15 años. Deportista activa. Lesión por torsión, dolor y bloqueo intermitente. Imágen RM coronal potenciada en T1 (a y d), DP FAT SAT coronal (b) y sagital (c). Se evidencia defecto osteocondral en cóndilo femoral lateral, con un fragmento óseo libre de 7 mm localizado anteriormente en espacio articular lateral. Tomado de: Bickle I, Fractura osteocondral. Caso clínico, Radiopaedia.org.

FRACTURA OSTEOCONDRAL

Comprometen la superficie articular e involucran el cartílago articular y la placa ósea subcondral. La línea de fractura puede extenderse a través de la superficie articular de forma completa o incompleta y puede evolucionar a depresión o fragmentación del hueso subcondral, creando un fragmento osteocondral.

Debe utilizarse en el contexto de un traumatismo agudo.

El mecanismo de producción de las fracturas osteocondrales son de tipo directo o indirecto en este último debido a fuerzas compresión, torsión y cizallamiento, puede afectar solo una superficie articular o ambas.

En RM se visualiza como una línea hipointensa en T1, atravesando el cartílago y el hueso subcondral, con edema en secuencias sensibles al líquido (Figura 8). En el caso de las fracturas subagudas y crónicas, el edema evoluciona hacia el quiste y esclerosis subcondral con o sin la depresión de la superficie articular y formación de osteofitos.¹²

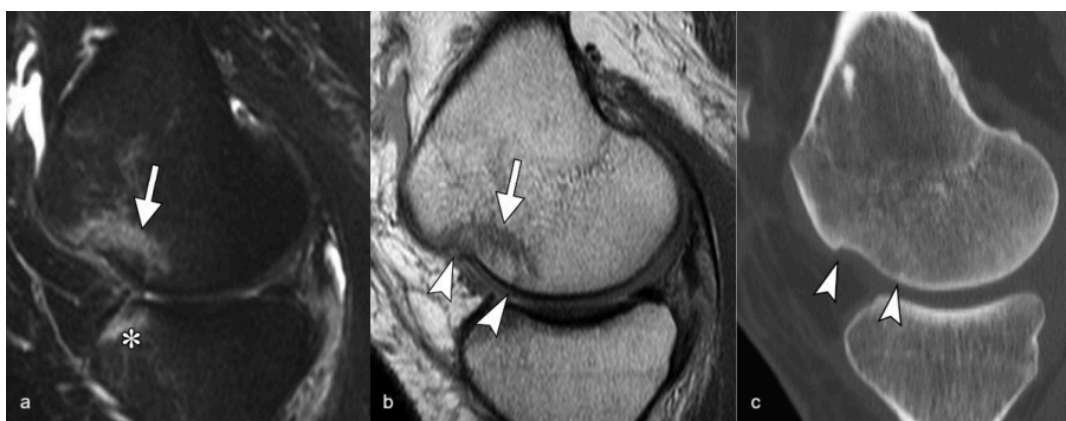


Figura 8: Secuencia T2 FAT SAT sagital (a), sagital T1 (b), tomografía (c). Se evidencia fractura osteocondral (flecha en a y b), que rodea una porción del hueso subcondral y el cartílago suprayacente. Se observan interrupciones de la placa ósea subcondral (puntas de flecha en b y c). La fractura del cóndilo femoral anterior y la contusión ósea en la cara anterior de la tibia (* en b) son el resultado de una hiperextensión, al colisionar el fémur y la tibia. Ruptura del LCP. Tomada de: Osteochondral Lesions of the Knee: Differentiating the Most Common Entities at MRI. RadioGraphics 2018; 38:1478–1495.

FRACTURA SUBCONDRA

La línea de fractura es subyacente a la placa ósea subcondral, pero sin afectar la superficie articular.

Son causadas por traumatismos repetitivos crónicos, como en las fracturas por estrés, para las cuales se utiliza el término "fractura por insuficiencia subcondral". En menor medida pueden ser causadas por un evento traumático único.

En RM se caracteriza por una línea de fractura curvilínea hipointensa en imágenes de RM ponderadas en T1 e hiperintensa o hipointensa en imágenes sensibles a fluidos, dependiendo del tiempo de evolución y si hay compactación de trabéculas, rodeada por intensidad de señal de la médula ósea similar a edema (Figura 9).

Los hallazgos histológicos consisten en trabéculas óseas fracturadas con una cantidad variable de callo de fractura y tejido de granulación asociado.



Figura 9: Secuencia T2 FAT SAT sagital (a), T1 coronal (b), y DP FAT SAT coronal (c). Se observa hipodensidad curvilínea con edema de la médula ósea, sin deformidad del contorno asociada, en relación a fractura subcondral (flecha en a y b). Contusión ósea (* en b) en la meseta tibial lateral. Rotura aguda del ligamento colateral medial (flecha en c). Fuente: *Osteochondral Lesions of the Knee: Differentiating the Most Common Entities at MRI. RadioGraphics 2018; 38:1478–1495.*

COLAPSO EPIFISARIO

Se refiere a la fractura de la placa ósea subcondral en un contexto atraumático. Representa una progresión irreversible de la patología que requerirá una prótesis articular.

En la RM se puede ver como una deformidad de la placa ósea subcondral ó como una hendidura llena de líquido debajo de la placa ósea subcondral, que es indicativa de fractura, separación y, en última instancia, colapso. En las imágenes sensibles a fluidos, esto se manifiesta como un área anormal de hiperintensidad lineal similar a líquido que socava y separa la placa ósea subcondral del resto de la epífisis (Figura 10).

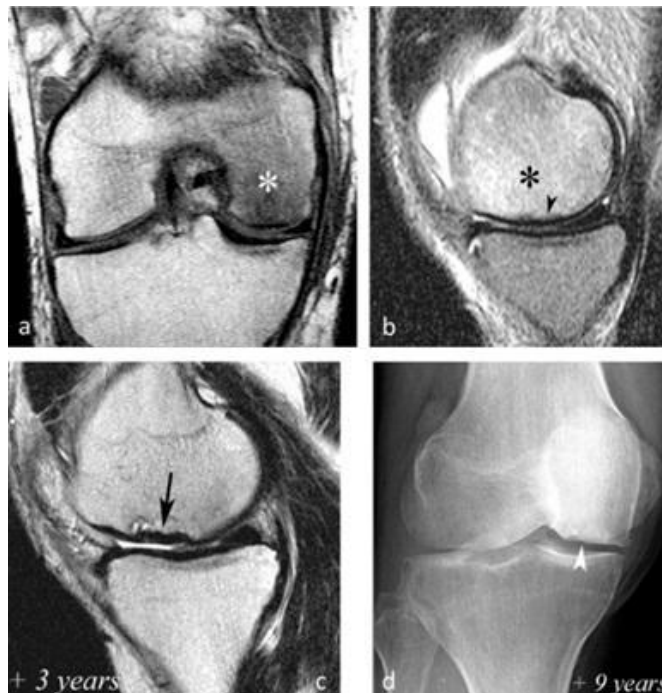


Figura 10: Evolución en dos etapas de FIS. Las imágenes de RM coronal T1 (a) y sagital T2 (b) muestran intensidad de señal similar a edema en el cóndilo medial(*), y un área de baja intensidad de señal subcondral muy delgada (< 4 mm de grosor) en la imagen T2 (punta de flecha en b). El seguimiento tres años después con imagen sagital T2 (c) muestra una pequeña deformación del polo inferior del cóndilo con engrosamiento del área de baja intensidad de señal subcondral, que ahora supera los 4 mm de grosor (flechas), lo que sugiere la evolución hacia osteonecrosis. Nueve años después, una Rx confirma una lesión irreversible, con deformación de la superficie epifisaria (punta de flecha), que es moderada en este caso. Fuente: Fracturas por insuficiencia subcondral, fracturas por insuficiencia subcondral con osteonecrosis y otras lesiones óseas subcondrales aparentemente espontáneas de la rodilla: patogénesis y diagnóstico por imagen. Insights Imaging 14, 164 (2023).

ÁREAS HIPOINTENSAS SUBCONDRALES

Se refiere al hallazgo en imágenes de RM ponderadas en T1 y sensibles a fluidos de un área subcondral de baja intensidad de señal inmediatamente adyacente a la placa ósea subcondral, con forma de medialuna que produce un aparente engrosamiento de la placa. Se pueden asociar a líneas de fractura, colapso y pérdida del cartílago (Figura 11).

Corresponde a esclerosis ósea en las Rx.

Esta observación difiere de la fractura subcondral antes descrita, que se extiende a corta distancia de la placa ósea.

Se puede observar en varias afecciones:

1. Fracturas por insuficiencia: representa una combinación de una línea de fractura subcondral y tejido de granulación, y frecuentemente osteonecrosis secundaria interpuesta entre la fractura y la placa ósea.
2. Fractura de la placa ósea subcondral: observada en traumatismos agudos como en colapso atraumático. Representa trabéculas impactadas y, dependiendo de la cronicidad y la causa, callo de fractura, cartílago reactivo, tejido de granulación y osteonecrosis.
3. Osteoartritis: la esclerosis subcondral también puede producir hipointensidad subarticular relacionada con la deposición de hueso nuevo sobre trabéculas preexistentes, microfracturas trabeculares con formación de callo y osteonecrosis secundaria.

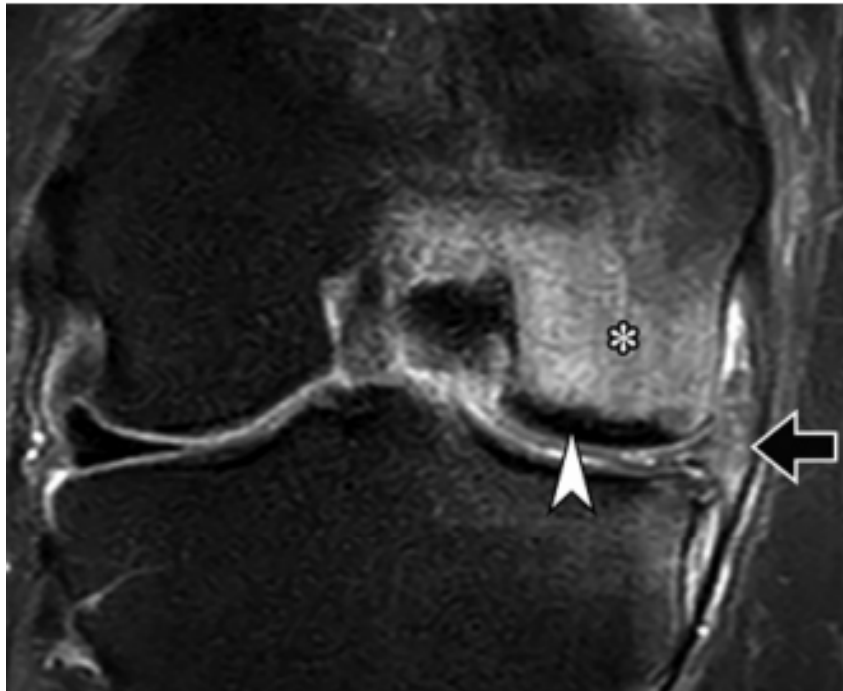


Figura 11: Imagen coronal de RM DP FAT SAT, muestra un extenso patrón de edema de la médula ósea que afecta al cóndilo femoral medial (*), acompañado de un área subcondral de baja intensidad de señal (punta de flecha), localizada inmediatamente debajo de la placa ósea subcondral, sugestiva de FIS. Rotura compleja en el menisco medial con extrusión periférica. Tomada de: *Osteochondral Lesions of the Knee: Differentiating the Most Common Entities at MRI. RadioGraphics 2018; 38:1478–1495.*

ENTIDADES CLINICOPATOLÓGICAS

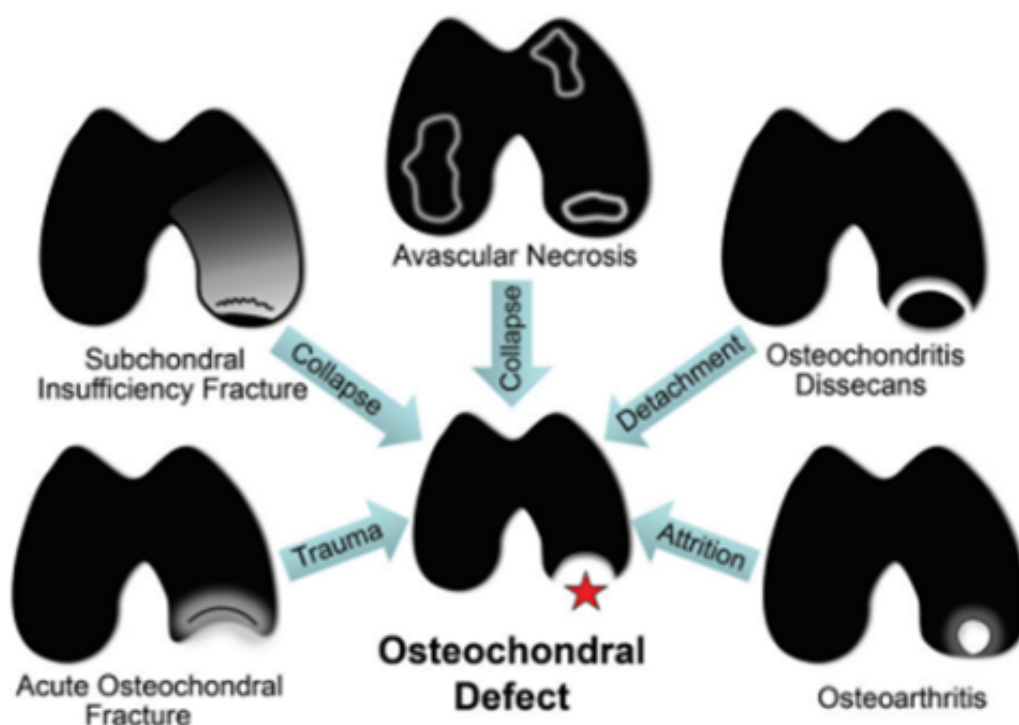


Figura 12: Lesiones osteocondrales: entidades clínico patológicas. Fuente: *Radiographics*; 2018 Sep-Oct; 38(5): 1478-1495

LESIONES OSTEOCONDRALES TRAUMÁTICAS AGUDAS

Abarcan una amplia gama de lesiones traumáticas en el cartílago y el hueso subcondral. Se producen por mecanismos de fuerza inusuales sobre el hueso sano.

Los pacientes presentan un inicio agudo de dolor y tienen una clara historia de traumatismo previo.

Se asocia comúnmente con un derrame inmediato que representa hemartrosis o lipohemartrosis. La localización de la anomalía está determinada por el mecanismo de la lesión.

El análisis histológico de estas lesiones revela un espectro de hallazgos, que van desde la intensidad de señal de la médula ósea similar a edema en

casos leves y microfracturas de las trabéculas subcorticales, hasta hemorragia de la médula grasa y necrosis de osteocitos en lesiones más graves.

La presencia de lesiones ligamentarias, meniscales u otras lesiones de tejidos blandos junto con el historial clínico de traumatismo agudo favorece la fractura aguda. Pueden manifestarse como:

Lesiones condrales ó fractura condral: afectan al cartílago sin afectación del hueso subyacente (Figura 13).

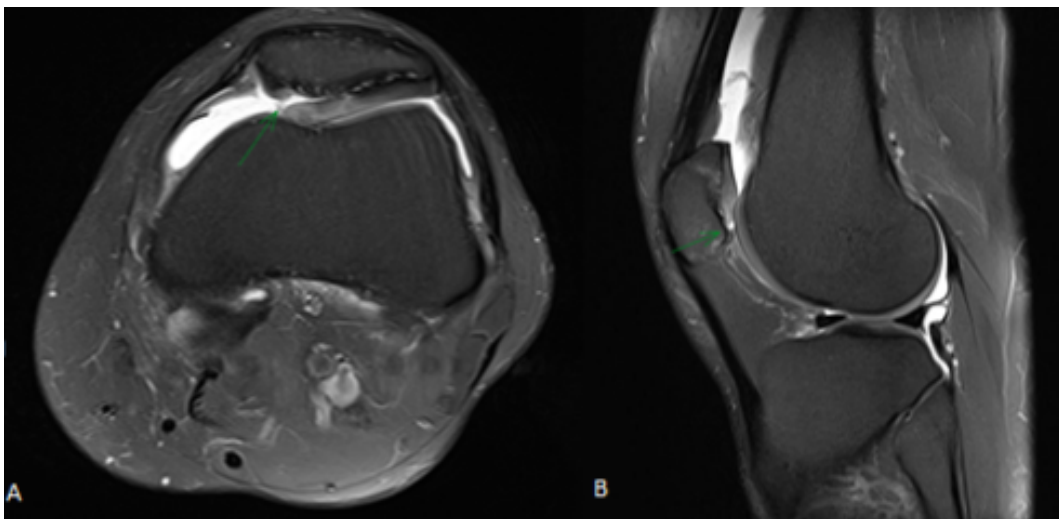


Figura 13: Secuencia DP FAT SAT en plano axial (A) y sagital (B), muestra extensa fractura condral en topografía de cresta rotuliana y faceta retropatelar interna, parcialmente disecada. Tomada de: Hospital Español

Las lesiones que involucran el hueso subcondral deben denominarse, en orden de gravedad creciente:

Contusiones óseas: causan cambios en la intensidad de la señal de la médula sin una línea de fractura o disrupción cortical asociada de la placa ósea subcondral (Figura 14);



Figura 14: Secuencias DP FAT SAT en plano sagital (a) y coronal (b) y coronal ponderado en T1 (c). Extensas áreas de edema osteosubcondral de tipo contusional por probable mecanismo de valgo forzado en vertiente lateral de cóndilo femoral externo. Cambios semejantes en meseta tibial posterior. Ruptura completa aguda del LCA, con acentuada traslación tibial anterior. Tomada de: Hospital Español

Fracturas subcondrales: se caracterizan por áreas lineales de baja intensidad de señal T1 y T2 (que se observan con frecuencia en regiones de contusión ósea) pero sin interrupción o deformidad cortical (Figura 15);

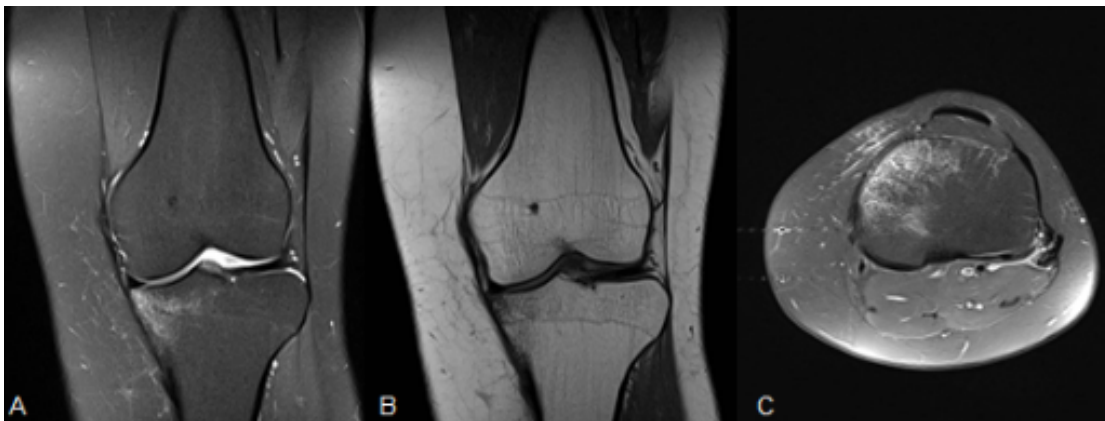


Figura 15: Secuencia DP FAT SAT en plano coronal (A) y axial (C) y plano coronal T1 (B). Muestran edema óseo de tipo contusional con sutiles trazos microfracturarios alteran la señal del platillo tibial anteromedial, sin compromiso cortical ni alteraciones volumétricas. Discreto edema del tejido celular subcutáneo adyacente. Tomada de: Hospital Español.

Fracturas osteocondrales: provocan disrupción o depresión cortical. Se debe describir el grado de depresión y desplazamiento de las fracturas osteocondrales (Figura 16).

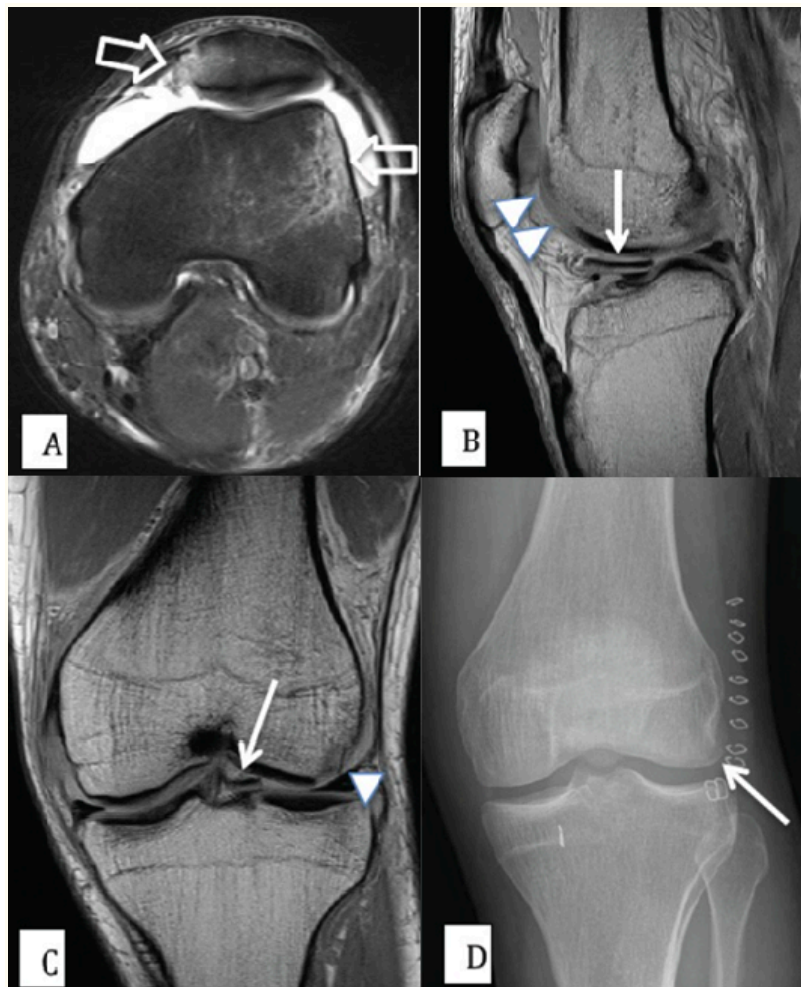


Figura 16: Paciente masculino de 27 años con dolor de rodilla tras una lesión aguda de valgo rotacional. A) Imagen de RM axial DP FAT SAT, que muestra edema en la cara externa del cóndilo femoral lateral y en la cara inferomedial de la rótula, lo que indica una luxación rotuliana lateral transitoria reciente (flechas abiertas). B) y C) Imágenes de RM sagitales y coronales con DP que muestran un fragmento de fractura osteocondral desplazado y migrado medialmente (flechas). La zona donante del cóndilo femoral lateral también se muestra claramente (puntas de flecha). D) Radiografía AP posquirúrgica de la rodilla, que muestra que el fragmento osteocondral se ha reducido quirúrgicamente y fijado en una posición anatómica (flecha). Tomado de: *Acute Osteochondral Fractures in the Lower Extremities - Approach to Identification and Treatment*. *Open Orthop J.* 2015 Sep 30;9:463-74.

Fracturas por impactación, como el surco femoral lateral profundo que ocurre después de la rotura del LCA, representan un tipo específico de fractura osteocondral (Figura 17).

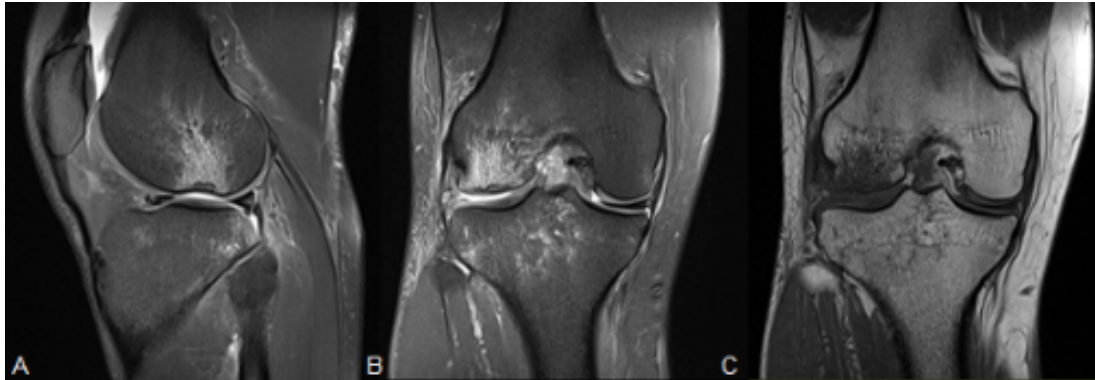


Figura 17: Secuencia DP FAT SAT en plano sagital (A) y coronal (B), y plano coronal T1 (C), muestra edema de tipo contusional sobre el cóndilo femoral externo y región posterior de ambos platillos tibiales, con fractura por impactación, en relación a ruptura aguda del LCA. Asocia a edema del complejo posterolateral externo, Tomada de: Hospital Español.

FRACTURA POR INSUFICIENCIA SUBCONDRALE (FIS) Y OSTEONECROSIS ESPONTÁNEA DE LA RODILLA (SONK)

Entidad clínica que afecta típicamente a mujeres mayores que se presentan con dolor intenso en la rodilla de inicio repentino sin traumatismo asociado.

Implica una fuerza fisiológica aplicada a las trabéculas debilitadas, a menudo en asociación con osteopenia y una función protectora disminuida del cartílago articular y el menisco, lo que lleva a una fractura a lo largo del área subcondral del hueso.

Puede presentarse con dolor agudo, hinchazón y derrame, y el colapso articular focal puede ser evidente en las radiografías.

Las FIS se observan típicamente a lo largo del aspecto central de carga de peso del cóndilo femoral (60%–90%), pero también pueden involucrar la meseta tibial central y, con menos frecuencia, la periferia de la superficie articular.

Actualmente se acepta que una SONK es una FIS que ha progresado a un colapso, con necrosis secundaria. La revisión histórica de muestras patológicas por Yamamoto y Bullough reveló que en la SONK, una fractura por insuficiencia subcondral es el evento primario que puede llevar a osteonecrosis localizada confinada al área de la fractura.

En la RM: Hay una intensidad de señal similar a edema subcondral más extensa que rodea la línea de fractura en comparación con la fractura subcondral traumática aguda. Las líneas de fractura suelen ser hipointensas (Figura 18). El área de baja intensidad de señal inmediatamente subyacente a una placa ósea subcondral es de suma importancia en las lesiones tempranas; si es más gruesa de 4 mm o más larga de 14 mm, la lesión puede ser irreversible y puede evolucionar hacia un colapso epifisario irreparable y destrucción articular.

Aunque varias características de la RM ayudan a diferenciar la FIS de la fractura subcondral traumática aguda, el historial clínico sigue siendo esencial. En casos equívocos, la obtención de imágenes de seguimiento puede ser prudente para controlar la curación.

El término "osteonecrosis espontánea de la rodilla" no debe utilizarse y debe reemplazarse por "fractura por insuficiencia subcondral".

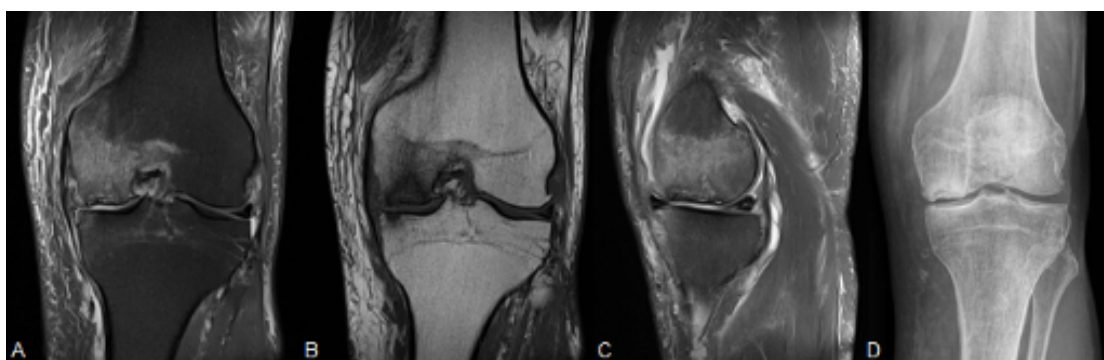


Figura 18: Secuencia DP FAT SAT en plano coronal (A) y sagital (C), plano coronal T1 (B), Rx (D). Se evidencia extenso edema que altera la totalidad del cóndilo femoral interno, planteando la existencia de osteonecrosis. Se reconoce además una voluminosa lesión osteocondral parcialmente disecada en topografía del domo inferior, en punto de apoyo, que mide 15 mm en su mayor eje transversal y 18 mm en su mayor eje longitudinal. Extensa fragmentación meniscal interna con extrusión anteromedial de cuñas meniscales restantes. Tomada de: Hospital Español.

NECROSIS AVASCULAR

Resulta de una reducción o pérdida completa del suministro de sangre al hueso. Tiende a desarrollarse en adultos, más comúnmente en la cuarta y quinta décadas de la vida. Puede manifestarse clínicamente con dolor vago, o puede no haber síntomas hasta el desarrollo de una fractura de la placa ósea subcondral.

La mayoría de las veces es idiopática, pero puede darse secundario a traumatismos y el uso de corticosteroides.

La osteonecrosis de la rodilla puede encontrarse en el hueso epifisario, donde se denomina NAV, y en la metáfisis, donde a menudo se aplica el término infarto óseo.

Histológicamente es la pérdida del suministro sanguíneo a los huesos y se presentan tres zonas: trabéculas óseas necróticas, sustitución ósea progresiva y hueso vivo. Puede asociarse a derrame articular.

En RM se ven como lesiones de morfología geográfica hipointensas en T1, con un área central de médula respetada, rodeada de una línea hiperintensa en secuencias sensibles al líquido (tejido de granulación) y otra hipointensa (esclerosis) - “Signo de la doble línea”, patognomónico de esta afección (Figura 19 y 20). Puede evolucionar hacia el colapso epifisario y en osteoartritis.

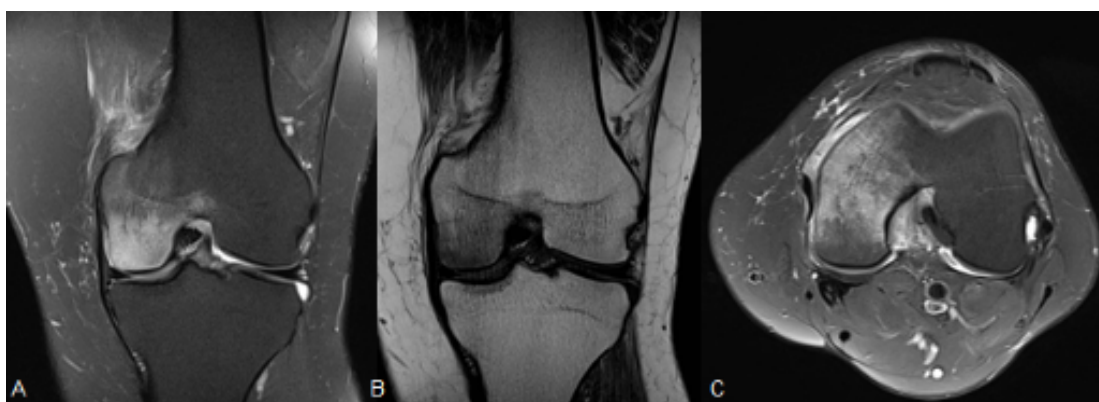


Figura 19: Secuencia DP FAT SAT plano coronal (A) y axial (C), y plano coronal T1 (B). Edema que rodea el retináculo medial. Importante edema óseo a nivel del cóndilo interno, que obliga a descartar probable NOA. Tomada de: Hospital Español.



Figura 20: Radiografía AP de rodilla (a) en la que se observa una esclerosis bilateral de ambos cóndilos femorales. Las imágenes de resonancia en secuencias coronal T1 (b) y DP-supresión grasa (c) muestran los signos típicos de osteonecrosis en ambos cóndilos femorales. Fuente: SERAM; Osteonecrosis en Imagen, 2018.

OSTEOCONDROITIS DISECANTE

La osteocondritis disecante de rodilla es una afección en la que un fragmento de hueso subcondral y su cartílago articular se separan del hueso suprayacente.

Afecta con mayor frecuencia a los adolescentes y adultos jóvenes, obesos o deportistas de élite.

La causa más comúnmente aceptada es el microtraumatismo repetitivo que resulta en la interrupción de la osificación endocondral. También trastornos del crecimiento, las anomalías epifisarias, desequilibrios endocrinológicos, la predisposición familiar, los traumatismos y la necrosis avascular.⁷

Se presenta como dolor insidioso de mucho tiempo de evolución.

En la rodilla, el 80% de las lesiones se localizan en el aspecto lateral del cóndilo femoral interno, junto a la escotadura intercondílea. El 20% restante aparece en el cóndilo externo, la meseta tibial o la rótula. Es frecuente la afectación bilateral.⁵

La OCD puede resolverse espontáneamente o bien disecar y desprender el fragmento articular, lo que genera un cuerpo libre que expone el lecho subcondral, que puede conllevar a una condropatía degenerativa precoz (Figura 21).

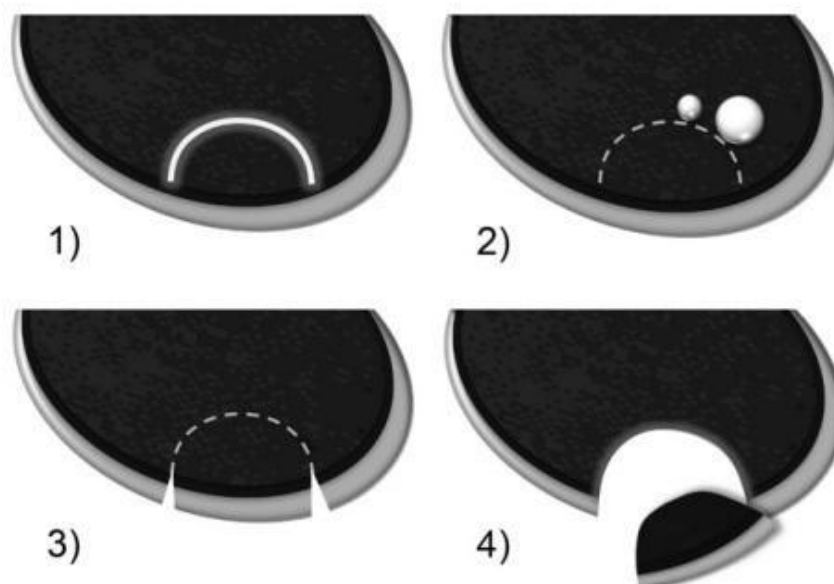


Figura 21: Diagrama muestra los signos clásicos de inestabilidad de la OCD: 1, borde de alta intensidad de la señal en la interfaz entre el fragmento y el hueso en imágenes de RM con ponderación en T2; 2, quistes debajo de la lesión; 3, una línea de alta intensidad de la señal que se extiende a través del cartílago articular que recubre la lesión; y 4, un defecto osteocondral focal lleno de líquido articular. Tomada de: *Osteochondral Lesions of the Knee: Differentiating the Most Common Entities at MRI. RadioGraphics 2018; 38:1478–1495*

En las radiografías aparece como una lesión ovalada en el hueso subcondral con cantidades variables de radiolucidez central y esclerosis circundante.

En las imágenes de RM, aparece como una irregularidad del hueso subcondral con intensidad de señal de la médula subyacente similar a edema. Puede haber separación parcial o completa de un fragmento de cartílago articular y una variable cantidad de hueso subcondral (Figura 22).

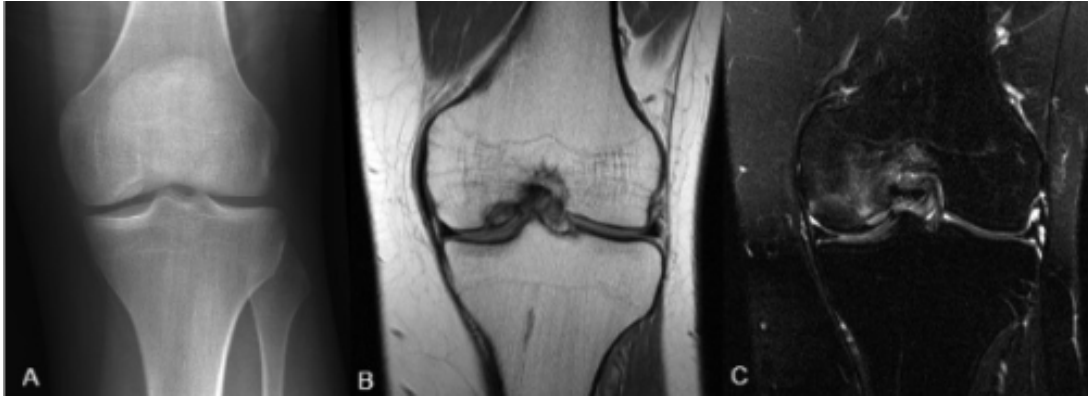


Figura 22: Radiografía de rodilla frente (A), secuencia T1 y DP FAT SAT en plano coronal (B y C). Fragmento osteocondral desprendido no desplazado en el aspecto inferomedial del cóndilo femoral medial, de acuerdo con la osteocondritis disecante grado III. Fuente: Osteochondritis dissecans, Radiopaedia; Apr 2025.

OSTEOARTRITIS

Afecta principalmente a las articulaciones sometidas a mayores niveles de estrés, sobre las superficies de carga.

Se da predominantemente en pacientes mayores y se presenta como dolor crónico.

Las lesiones de origen degenerativas se inician con alteraciones bioquímicas intra-sustancia, siguiendo con fibrilación, fisuras, ulceraciones y por último pérdida de cartílago de espesor total, seguida de cambios óseos.⁸ Esto, en última instancia, produce una disminución del rango de movimiento, un contacto "hueso contra hueso" dentro de la articulación y dolor.

Habitualmente son de contornos irregulares, y frecuentemente comprometen más de un sector de las superficies articulares.

En RM se ve como:

- Pérdida completa de cartílago articular
- Áreas de esclerosis subcondral, relacionada con la deposición de hueso nuevo sobre las trabéculas preexistentes y con la compresión trabecular y las microfracturas con formación de callo

- Asocia a derrame articular, formación de osteofitos, esclerosis subcondral, geodas

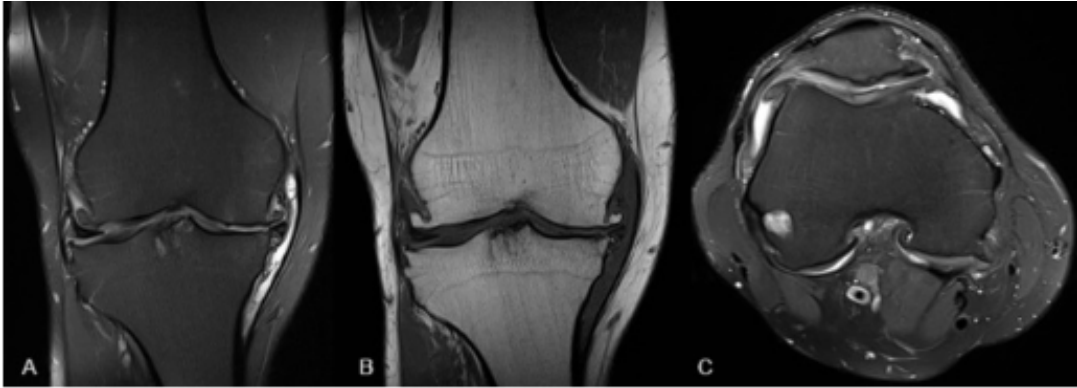


Figura 23: Secuencia DP FAT SAT plano coronal (A) y axial (C), y T1 plano coronal. Importantes cambios degenerativos evidenciados por acentuada condropatía femoro tibial bicompartimental, con voluminosas formaciones osteofitarias marginales y geoda de aspecto sinovial en topografía de la vertiente posterolateral de la metáfisis femoral. Condromalacia femoropatelar grado 3. Estenosis artrosis de inter cóndilo posterior. Tomada de: Hospital Español.

CLASIFICACIÓN DE LAS LESIONES OSTEOCONDRALES

El sistema ideal de clasificación debería ofrecer una graduación precisa y fiable de la lesión basándose en la descripción clara de las características de la lesión y permitir el diagnóstico en las fases tempranas para evitar el retraso del tratamiento. Además, debería ser capaz de identificar lesiones con alto riesgo de fragmentación y desprendimiento osteocondral, definiendo el potencial de curación y, por lo tanto, guiando el tratamiento conservador o el tratamiento quirúrgico.¹⁴

CLASIFICACIÓN

Estadio I: Lesión limitada al cartílago articular

- Hallazgos radiográficos: ninguno
- Hallazgos de resonancia magnética: edema subcondral

Estadio II: Lesión del cartílago con fractura subcondral asociada pero sin desprendimiento.

- Hallazgos radiográficos: generalmente ninguno; puede verse la fractura como un área esclerótica u osteopénica
- Dos subtipos:
 - Tipo A: quístico en la TC y/o edema en la RM
 - Tipo B: no desplazado y socavado de forma incompleta por el líquido (RM) o radiolucidez (TC), con una conexión abierta al cartílago articular

Estadio III: Fragmento desprendido, no desplazado

- Hallazgos radiológicos: ligera radiolucidez entre el fragmento osteocondral y el resto del hueso.
- Hallazgos de resonancia magnética: señal alta alrededor de la fractura osteocondral (signo del borde).

Estadio IV: Fragmento osteocondral desplazado

- Generalmente hay derrame articular presente, alrededor del fragmento y del sitio donante.
- Hallazgos radiológicos: aumento de la radiolucidez entre el fragmento osteocondral y el resto del hueso, o cuerpo suelto con irregularidad en el sitio donante.

Estadio V

- Formación de quistes subcondrales
- Cambios degenerativos secundarios
- Hallazgos radiológicos: osteoartritis secundaria¹¹

LESIONES ASOCIADAS:

El 80% de los pacientes que sufren una rotura completa del LCA presentan contusiones óseas, por impactación de la tibia en el sulcus terminalis del cóndilo femoral lateral durante la subluxación aguda o crónica de la tibia, que a menudo los episodios continuos de inestabilidad, suelen profundizar la lesión con esclerosis (“signo de la muesca lateral”).

Se han documentado microfracturas trabeculares similares después de lesiones aisladas del ligamento colateral medial. Miller et al. encontraron contusiones óseas en la RM en el 45% de los pacientes con lesiones aisladas del ligamento colateral medial de grados II o III. Los hallazgos con esta lesión tienden a ser más difusas y menos localizadas, se cree que el mecanismo es la impactación de la meseta tibial lateral en el cóndilo femoral lateral con la carga en valgo.

De manera similar, un estudio retrospectivo de pacientes con lesiones del LCP, en la Clínica Steadman-Hawkins encontró una incidencia del 83% de contusiones óseas. La ubicación de las lesiones dependía del mecanismo y las injurias ligamentosas asociadas.

Se han documentado lesiones osteocondrales del cóndilo femoral lateral, la faceta rotuliana medial o ambos en el 40% al 50% de los pacientes después de una luxación lateral de rótula. El mecanismo es una fuerza de cizallamiento aplicada tangencial a la superficie articular por el músculo cuádriceps a través de la rótula durante la reubicación de la articulación patelofemoral.

TRATAMIENTO

El tratamiento generalmente comienza con un manejo no quirúrgico. La cirugía debe reservarse para pacientes con fragmentos condrales desprendidos, rango de movimiento bloqueado o el fracaso del tratamiento no quirúrgico.

Las opciones no quirúrgicas se basan principalmente en efectos antiinflamatorios y relacionados con el crecimiento local. Las inyecciones de plasma rico en plaquetas, ácido hialurónico y células madre tienen resultados impredecibles y efectos principalmente temporales, y son más adecuadas para el tratamiento de la artrosis que las reparaciones locales.¹⁵

Las técnicas quirúrgicas utilizadas para el tratamiento de defectos de espesor parcial son el desbridamiento y la ablación. Estas técnicas tienen como objetivo mejorar los síntomas, ya que no restauran la estructura y función normal del cartílago.

Para defectos de espesor total (lesión osteocondral) los tratamientos disponibles son abrasión, perforación, microfractura, trasplante osteocondral autólogo y alogénico, y técnicas biológicas como el uso de Trasplante de Condrocitos Autólogos, Cartílago Picado y células madre.¹⁶

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de tipo analítico en el cual se evaluaron de forma retrospectiva 96 estudios de Resonancia magnética de rodilla del Sistema de Archivado y Comunicación de Imágenes (PACS), 63 hombres y 33 mujeres, realizados durante los meses de febrero y marzo del 2025, en el servicio de Diagnóstico por imágenes del Hospital Español de Rosario.

Se realizó una revisión de todas las resonancias de rodilla realizadas en el periodo indicado, apartando aquellas con lesiones osteocondrales y recurriendo a los informes realizados por los médicos Staff del servicio. Posteriormente se recabaron datos de los pacientes, haciendo énfasis en la edad, motivo de consulta, antecedentes, y la presencia de lesiones asociadas halladas en las RM.

Los pacientes incluidos en este análisis son aquellos que se realizaron Resonancia Magnética de rodilla donde en su mayoría, el dolor/bloqueo articular fue el motivo de consulta. El rango etario incluido en el estudio fue de los 0 a los 65 años de edad, con un rango medio de edad de 42 años.

Los criterios de exclusión fueron pacientes con antecedentes de cirugía o protocolo de estudio incompleto.

Las imágenes de resonancia magnética fueron obtenidas por el equipo Siemens Magnetom Essenza, de 1.5 Teslas, utilizando una Bobina Extremety Matrix de rodilla de 8 canales, con un FOV de 170. Se realizan cortes de 3,5 mm.

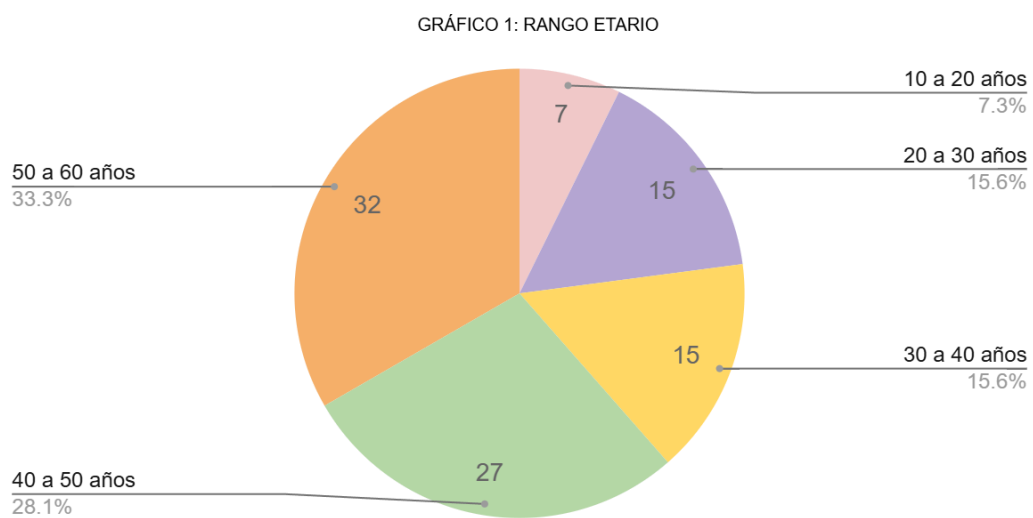
Los estudios fueron analizados utilizando el software Carestream por un equipo de especialistas orientados en Diagnóstico por Imágenes de patología musculoesquelética.

El protocolo de estudio utilizado por el servicio para la valoración de la rodilla consta en secuencias DP FAT SAT en plano axial, coronal y sagital, y plano coronal T1.

RESULTADOS

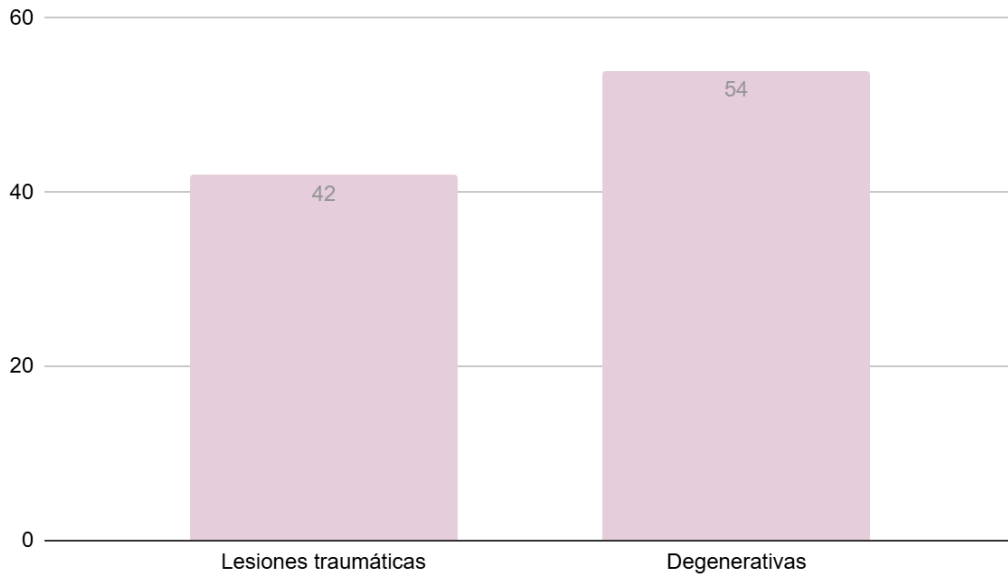
Los pacientes incluidos en el estudio presentan edades comprendidas entre 0 años y 60 años. Se realizaron grupos etarios cada 10 años, encontrándose la mayoría en la franja etaria de 50-60 años y luego en la franja 40-50 años (GRÁFICO 1).

La edad promedio de la población estudiada es de 42 años.



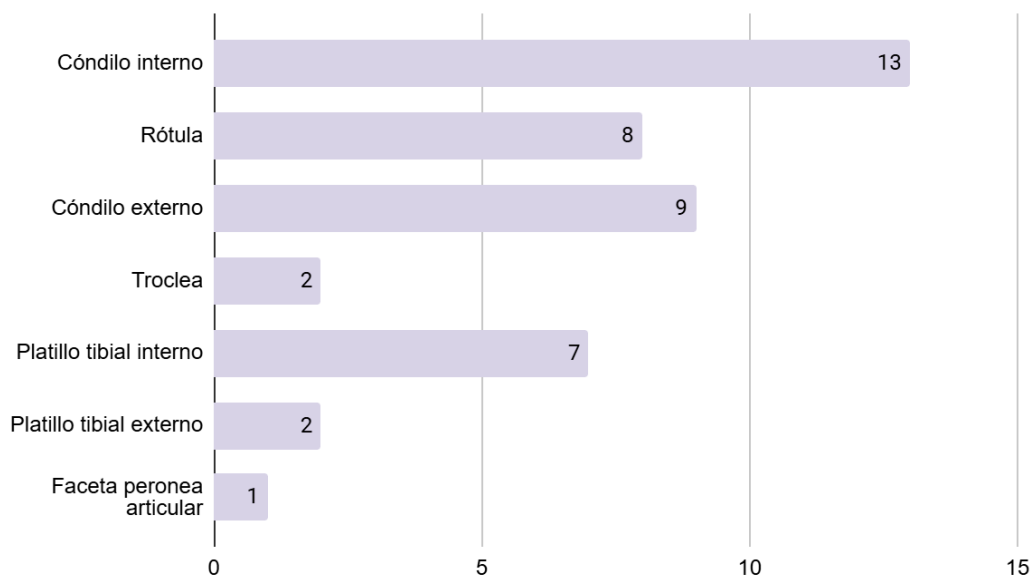
En el interrogatorio, 40 pacientes manifestaron un episodio traumático previo relacionado. En 42 pacientes (43,8%) los hallazgos en la RM fueron consideradas lesiones condrales u osteocondrales traumáticas y en 54 pacientes (56,6%) lesiones de origen degenerativo u osteoartritis (GRÁFICO 2). Cuando se halló más de una lesión, se identificó como la principal aquella que comprometía el área más extensa.

GRÁFICO 2: ORIGEN DE LA LESIÓN

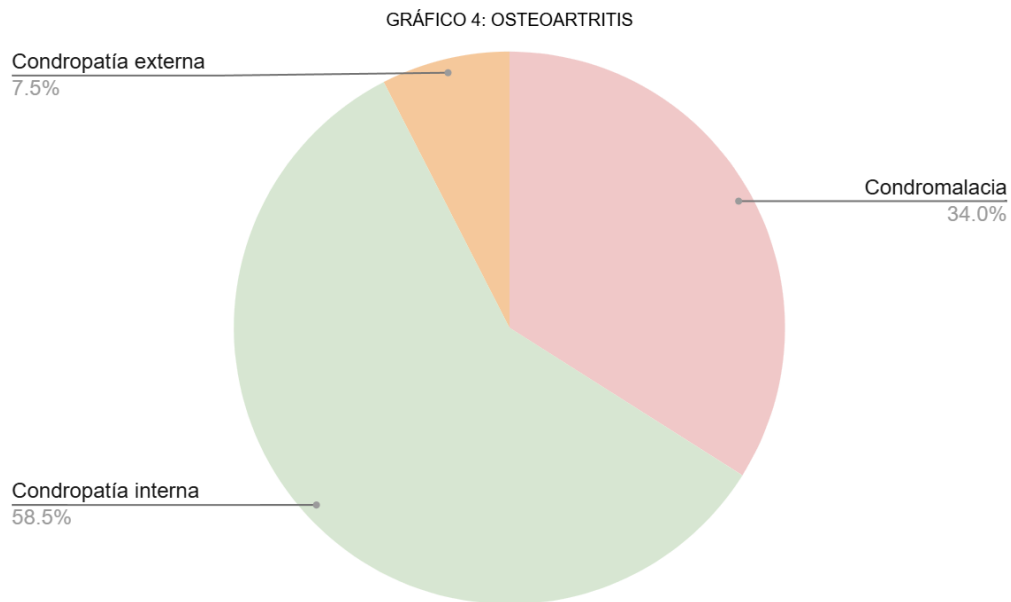


Dentro de los pacientes que presentaban un claro antecedente traumático, se evidenció que las lesiones osteocondrales se localizaron en orden de frecuencia a nivel del cóndilo femoral interno (13 pacientes), cóndilo femoral externo (9 pacientes), Rótula (8 pacientes), platillo tibial medial (7 pacientes), platillo tibial externo (2 pacientes), a nivel de la tróclea femoral (2 pacientes) (GRÁFICO 3).

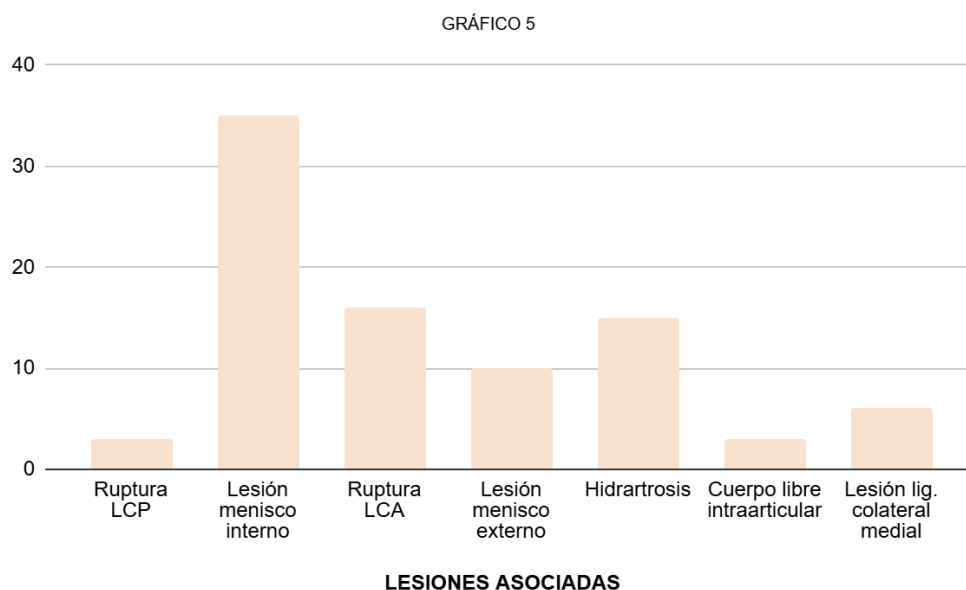
GRÁFICO 3: ORDEN DE FRECUENCIA DE LESIONES TRAUMÁTICAS



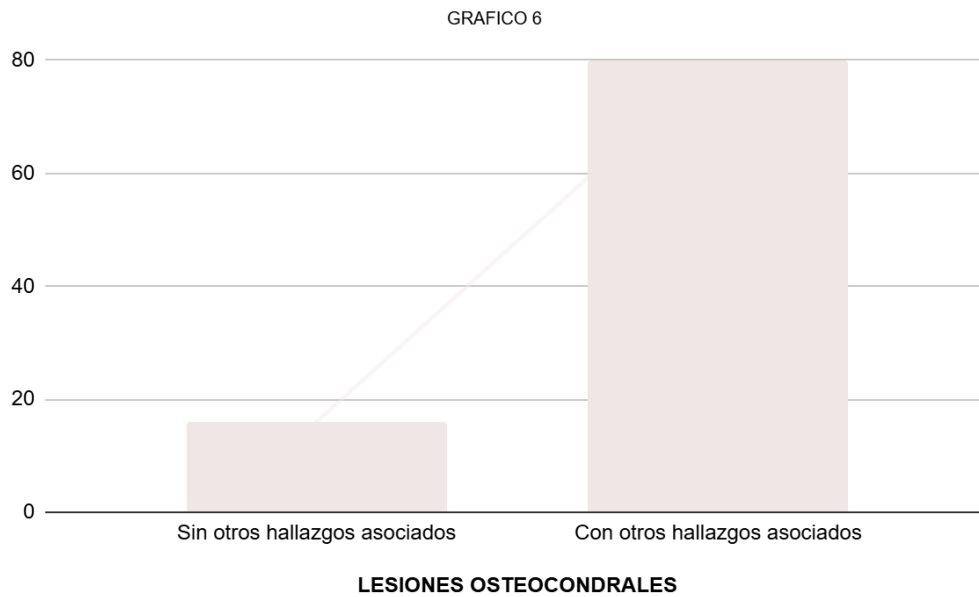
Los pacientes en los que se observaron lesiones degenerativas, un 58,5 % presentó condropatía interna, un 34% condromalacia y un 7,5 % condropatía externa (GRÁFICO 4)



A su vez, del total de los pacientes evaluados, 35 pacientes (39,8%) presentaron lesiones meniscales internas, 10 pacientes (11,4%) lesiones meniscales externas, 15 pacientes sinovitis (17%), 16 pacientes (18,2%) lesiones del LCA, en 3 pacientes ruptura del LCP (3,4%) y en 3 pacientes (3,4%) se observó la presencia de cuerpos libres intraarticulares (GRÁFICO 5).



Del N de los pacientes evaluados 16 pacientes presentaban lesiones osteocondrales únicas, sin otros hallazgos asociados, siendo la mayoría de origen traumático (9 pacientes) y las restantes de origen degenerativo (7 pacientes). Los restantes (80 pacientes), presentaban lesiones asociadas (GRÁFICO 6).



CONCLUSIÓN

Si bien la resonancia magnética representa una herramienta invaluable en la evaluación inicial de las lesiones osteocondrales de rodilla, la falta de una nomenclatura universalmente adoptada para describir la extensión y gravedad de estas lesiones sigue siendo un desafío.

La presente revisión bibliográfica destaca la coexistencia de múltiples sistemas de clasificación para las lesiones condrales y osteocondrales, siendo la clasificación de Outerbridge (OB) y la de la International Cartilage Repair Society (ICRS) las más ampliamente utilizadas.

En mi opinión, y de acuerdo con el análisis realizado, el sistema de clasificación de lesiones osteocondrales más completo en el presente metanálisis, el cual abarca tanto lesiones degenerativas como traumáticas, con valor terapéutico y pronóstico sería la brindada por el artículo de Gaillard F, mencionado anteriormente.¹¹

A pesar de que las clasificaciones antes mencionadas fueron suficientes para la descripción de las anomalías halladas, en mi opinión, y apoyada en conclusiones similares, los avances tecnológicos deben ir acompañados de un sistema de clasificación que refleje con mayor fidelidad la etiología, la extensión y las características clinicopatológicas de cada entidad, para mejorar la comunicación y optimizar el manejo de los pacientes con esta frecuente y potencialmente discapacitante patología articular en nuestro medio.

Futuras investigaciones deberían enfocarse en la validación y la implementación de un sistema de nomenclatura que integre los hallazgos de la resonancia magnética con la evaluación artroscópica, permitiendo una mejor estratificación de los pacientes y la selección de la estrategia terapéutica más adecuada.

En un inicio las lesiones osteocondrales suelen ser asintomáticas o generar síntomas leves e inespecíficos, siendo el síntoma predominante el dolor, y en

estadios más avanzados, puede manifestarse además con hemartrosis y bloqueo articular.

A su vez, este tipo de lesiones la mayoría de las veces se encuentra solapada con otras entidades patológicas con clínica más florida, como pueden ser ruptura del LCA, rupturas meniscales, ruptura del LCI, entre otras.

De los 98 pacientes valorados se demuestra que el 83% de los pacientes mostraron lesiones asociadas y el 16,7% pacientes, mostraron lesiones osteocondrales únicas, con una edad promedio de 39 años. De estos últimos, su mayoría presentaron origen traumático (9 pacientes) y los restantes (7 pacientes) origen degenerativo. Esto nos demuestra que la patología condral suele ser de baja sensibilidad tanto clínica como imagenológica.

Cabe destacar que lo antes mencionado se reafirma en los resultados obtenidos de la bibliografía citada, donde se destaca que en los estudios artroscópicos se detectan lesiones sutiles, las cuales no son descritas en los informes de resonancia magnética.

CASOS CLÍNICOS

CASO 1:

Paciente de 26 años, presenta dolor e inestabilidad en la rodilla secundario a esfuerzo durante partido de fútbol.

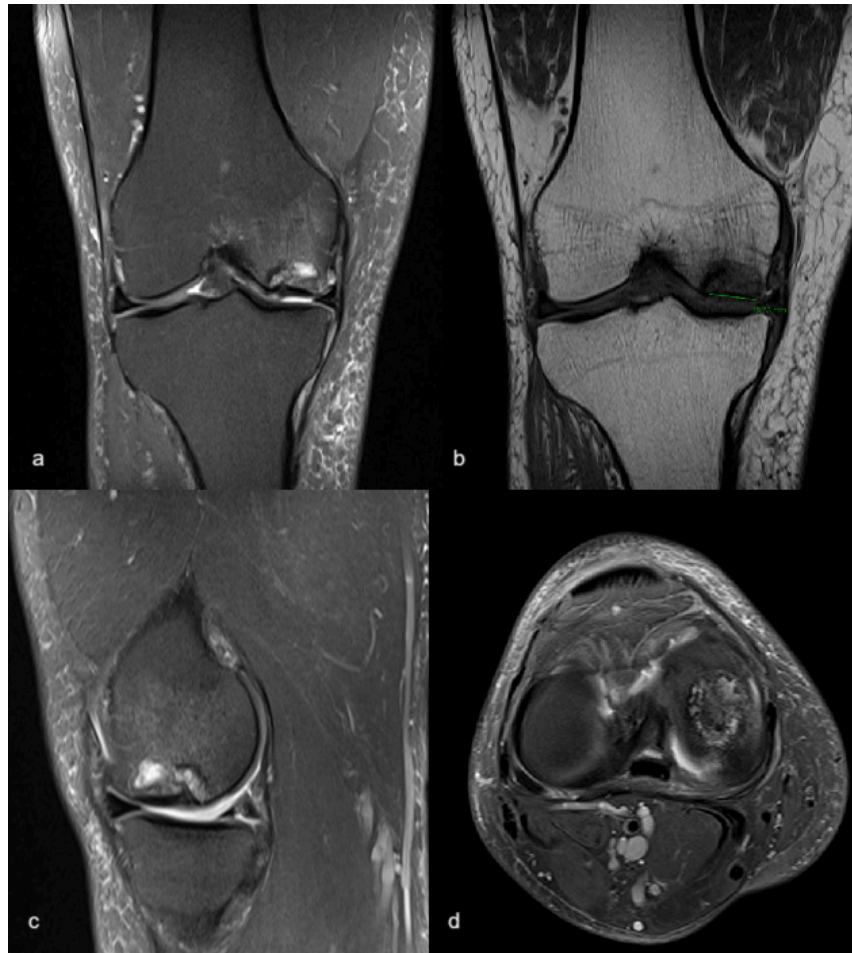
Se evalúa en consultorio, observándose prueba del cajón positiva.



Secuencia DP FAT SAT en plano sagital (a), coronal (b) y coronal T1 (c). Se evidencia edema de tipo contusional sobre el cóndilo externo y región posterior de ambos platillos tibiales, con fractura por impactación, en relación a ruptura aguda del LCA con afectación de la inserción femoral. Moderada hidrartrosis. Edema del complejo posterolateral externo. Edema que rodea al ligamento colateral interno. Ruptura capsular posterior, con extravasación de líquido y edema del músculo poplíteo.

CASO 2:

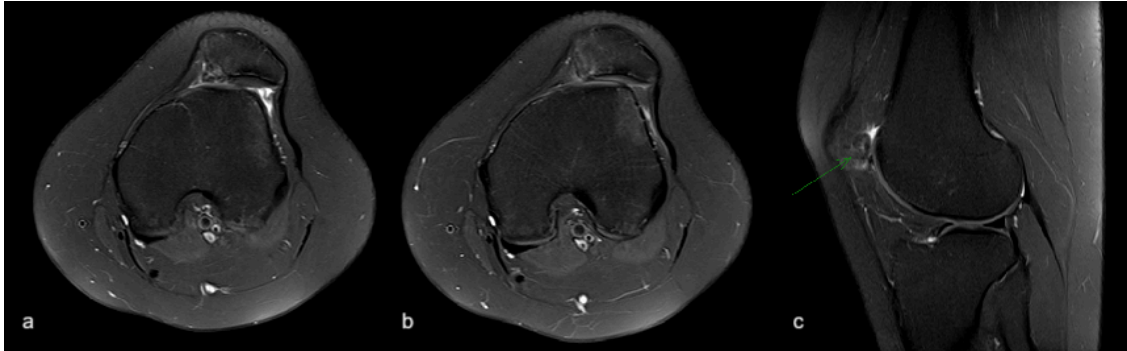
Paciente masculino de 46 años de edad, refiere dolor y bloqueo articular de dos meses de evolución, secundario a AVP moto-auto.



Secuencia DP FAT SAT en plano coronal (A), sagital (C), axial (D) y plano coronal T1 (b). Se evidencia ruptura compleja del menisco interno con amputación del borde libre y una banda hiperintensa a nivel del cuerno posterior que contacta con superficie articular inferior, con migración del fragmento meniscal interno hacia el inter cóndilo en probable relación a ruptura en asa de balde. Se identifica voluminosa lesión osteocondral parcialmente disecada sobre el cóndilo femoral interno, en punto de apoyo, que mide aproximadamente 17 mm de diámetro transverso con un diámetro anteroposterior de 23 mm. Se asocia a cambios inflamatorios en la grasa de Hoffa y edema de los tejidos blandos pre e infra rotulianos.

CASO 3:

Paciente de 17 años refiere dolor articular secundario a luxación lateral de la rótula de 3 días de evolución. Refiere episodios de luxaciones a repetición.



Secuencia DP FAT SAT en plano axial (a y b) y sagital (C). Se observa rótula con tendencia a la subluxación externa, de apoyo unifacetario externo. Muestra una fractura condral con pequeño cuerpo libre adyacente a la faceta posteromedial de la misma, con mínimo edema en el hueso subcondral. Displasia troclear, con hipoplasia de la vertiente interna y horizontalización de la vertiente externa, con pérdida del surco profundo (morfología tipo C). Discreta lateralización en la inserción de la TAT.

Mínimo edema óseo subcortical en la vertiente lateral del cóndilo femoral externo. Estos hallazgos sugieren una luxación rotuliana externa reciente, actualmente reducida, con un componente displásico femoropatelar. Mínima cantidad de líquido articular.

CASO 4:

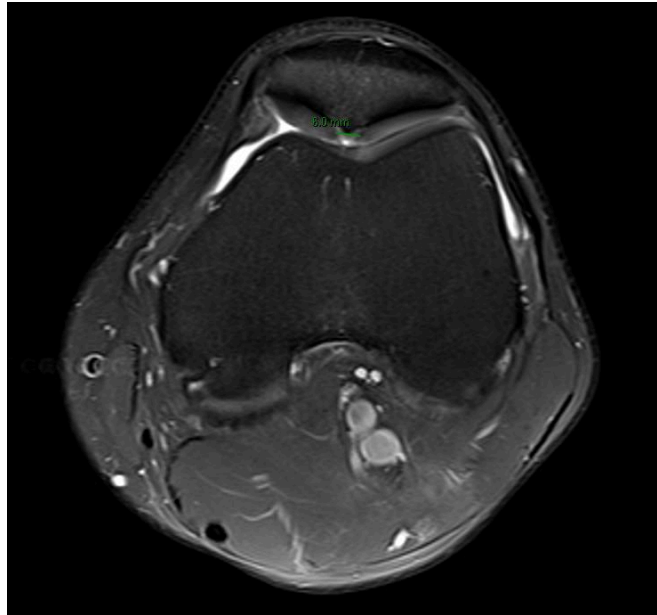
Paciente masculino de 33 años de edad, con dolor de larga data. Refiere antecedente de traumatismo en contexto de AVP hace 5 meses.



Secuencia ponderada en T1 en plano coronal (a), y plano coronal (b) y sagital (c) DP FAT SAT. Se identifica un defecto osteocondral que mide 10 mm en su mayor eje, en topografía de domo inferior del cóndilo femoral interno, con moderado adelgazamiento del cartílago hialino que la recubre. El resto de las estructuras de la rodilla no presentaba alteraciones. Se interpreta como fractura osteocondral subaguda-crónica.

CASO 5:

Paciente de 38 años con dolor secundario a caída de propia altura.



La rótula se encuentra bien centrada, con morfología Tipo I.

Se observa un defecto focal del cartílago articular a nivel de la cresta, con mínimo edema óseo subcondral asociado, que mide 6 mm de diámetro transversal, con indemnidad del cartílago articular remanente, lo cual sugiere una pequeña fractura condral.

BIBLIOGRAFÍA:

1. Chang LR, Marston G, Martin A. Anatomía del cartílago. [Actualizado el 17 de octubre de 2022]. En: Stat Pearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Ene-. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532964/>
2. Delgado P, Gonzalo. (2013). Cartílago articular: Evaluación por resonancia magnética. *Revista chilena de radiología*, 19(3), 134-139. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-93082013000300008>
3. J A. Vega Alvarez, O. Gracia-Suarez, D. Fernandez Monjil, M E. del Valle Soto. Biochemistry and biology of the articular cartilage. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. Vol. 46. Núm. 5. (Octubre2002). Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-cirugia-ortopedica-traumatologia-129-articulo-bioquimica-biologia-del-cartilago-articular-13038047>
4. David Figueroa Poblete, Juan Pablo Riquelme Bello, María Loreto Figueroa Berrios, Rafael Calvo Rodriguez. Actualización en el tratamiento de las lesiones condrales trocleares a propósito de un caso clínico. *Rev Chil Ortop Traumatol* 2023;64(3):e150–e156. <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/pdf/10.1055/s-0043-1777826.pdf>
5. Cano Rodríguez A, Gómez Vázquez L, Morales Pérez JM, Encinas Tobajas V, Domecq Fernández de Bobadilla G. Evaluación del cartílago articular mediante técnicas de diagnóstico por la imagen. *Rev. S. And. Traum. y Ort.*, 2013; 30 (2/2): 41-56
Disponible en: <http://hdl.handle.net/10668/1583>
6. Gorbachova, T., Melenevsky, Y., Cohen, M., & Cerniglia, B. W. (2018). Osteochondral Lesions of the Knee: Differentiating the Most Common Entities at MRI. *RadioGraphics*, 180044. doi:10.1148/rg.2018180044

7. E C. Rodríguez Merchana, F. Gómez-Castresanab, M. Ortega Andreua.(octubre 2002). Osteochondritis dissecans of the knee. Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica, Hospital Universitario La Paz, Madrid. b Universidad Complutense, Madrid. Vol. 46. Núm. 5. Páginas 428-435
8. Gorbachova T, Amber I, Beckmann NM, Bennett DL, Chang EY, Davis L, Gonzalez FM, Hansford BG, Howe BM, Lenchik L, Winalski CS, Bredella MA. Nomenclature of Subchondral Nonneoplastic Bone Lesions. AJR Am J Roentgenol. 2019 Nov;213(5):963-982. doi: 10.2214/AJR.19.21571. Epub 2019 Jul 24. PMID: 31339354.
9. Delgado P, Gonzalo. (2009). EVALUACIÓN DEL CARTÍLAGO ARTICULAR CON RESONANCIA MAGNÉTICA. Revista chilena de radiología, 15(Supl. 1), 39-44.
<https://dx.doi.org/10.4067/S0717-93082009000400006>
10. Feger J, Murphy A, Cartílago articular. Artículo de referencia, Radiopaedia.org (Consultado el 24 de marzo de 2025)
<https://doi.org/10.53347/rID-89701>
11. Gaillard F, Knipe H, Jones J, et al. Estadificación de lesiones osteocondrales. Artículo de referencia, Radiopaedia.org (Consultado el 24 de marzo de 2025) <https://doi.org/10.53347/rID-1796>
12. Alvarez-López Alejandro, Valdebenito-Aceitón Valentina, Soto-Carrasco Sergio Ricardo, Lorenzo Yenima de la Caridad García. Fracturas osteocondrales de la rodilla. Arch méd Camagüey [Internet]. 2023 [citado 2025 Mar 30] ; 27: . Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-0255202300010003&lng=es. Epub 15-Feb-2023.
13. Da Cunha Cavalcanti FM, Doca D, Cohen M, Ferretti M. UPDATING ON DIAGNOSIS AND TREATMENT OF CHONDRAL LESION OF THE KNEE. Rev Bras Ortop. 2015 Nov 16;47(1):12-20. doi: 10.1016/S2255-4971(15)30339-6. PMID: 27027078; PMCID: PMC4799341.

14. Andriolo L, Solaro L, Altamura SA, Carey JL, Zaffagnini S, Filardo G. Classification Systems for Knee Osteochondritis Dissecans: A Systematic Review. *Cartilage*. 2022 Jul-Sep;13(3):19476035221121789. doi: 10.1177/19476035221121789. PMID: 36117427; PMCID: PMC9634996.

15. Brittberg M. Treatment of knee cartilage lesions in 2024: From hyaluronic acid to regenerative medicine. *J Exp Orthop*. 2024 Apr 2;11(2):e12016. doi: 10.1002/jeo2.12016. PMID: 38572391; PMCID: PMC10985633.