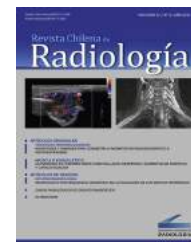




Revista Chilena de
Radiología

www.elsevier.es/rchira



ARTÍCULO DE REVISIÓN

Lesiones y variantes normales de la rodilla pediátrica



Cristián Padilla C.^{a,*}, Cristián Quezada J.^{a,b}, Nelson Flores N.^a, Yorky Melipillán A.^b
y Tamara Ramírez P.^b

^a Centro de Imagenología, Hospital Clínico Universidad de Chile, Santiago, Chile

^b Servicio de Radiología, Hospital de Niños Roberto del Río, Santiago, Chile

Recibido el 20 de marzo de 2016; aceptado el 23 de agosto de 2016

Disponible en Internet el 29 de septiembre de 2016

PALABRAS CLAVE

Rodilla;
Pediatria;
Lesiones óseas

KEYWORDS

Knee;
Paediatrics;
Bone lesions

Resumen La patología de rodilla es un motivo de consulta y una entidad prevalente en la edad pediátrica, razón por la cual es importante conocer tanto las variantes normales como las patologías más frecuentes.

En esta revisión se realiza una breve descripción de las principales patologías y variantes normales que afectan a la rodilla en la edad pediátrica, tanto de sus características clínicas principales como de los hallazgos descritos en las distintas modalidades de imagen más utilizadas (radiografía, ecografía, tomografía computarizada y resonancia magnética [RM]).

© 2016 SOCHRADI. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Injuries and normal variants of paediatric knee

Abstract Knee pathology is a reason for consultation and prevalent condition in children, making it important to know the normal variants as well as the most frequent pathologies.

This review includes a brief description of the main pathologies and normal variants that affect the knee in children, with their main clinical features, as well as the findings described in the various, most-used, imaging techniques (X-ray, ultrasound, computed tomography, and magnetic resonance [MR]).

© 2016 SOCHRADI. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: cepadi@gmail.com (C. Padilla C.).

Introducción

Los estudios por imágenes de la rodilla pediátrica se utilizan para evaluar diferentes afecciones, ya sean traumáticas, inflamatorias, del desarrollo o neoplásicas.

A menor edad se debe conocer la evolución normal de las imágenes durante el desarrollo esquelético del fémur distal, tibia proximal y peroné proximal para evitar errores diagnósticos. Los niños mayores y adolescentes presentan una mayor frecuencia de lesiones traumáticas y atléticas. Durante la infancia y en la edad escolar se observan afecciones atraumáticas como infecciones o artritis inflamatorias y se debe considerar que tanto las lesiones neoplásicas benignas como malignas son relativamente frecuentes en la rodilla pediátrica.

En esta revisión se describen tanto variantes normales como hallazgos patológicos relacionados con la rodilla en la edad pediátrica.

Variantes del desarrollo y congénitas sin significado patológico

Irregularidad cortical femoral distal

Es una lesión fibro-ósea benigna, a lo largo de la metafisis femoral posteromedial distal, cerca del sitio de inserción del músculo gemelo medial o aductor mayor¹. Es un hallazgo común en radiografía y resonancia magnética (RM), incidental, con mayor frecuencia entre los 10-15 años, aunque



Figura 1 Irregularidad cortical femoral distal. Radiografía AP y RM T2 sagital con supresión grasa. Lesión radiolúcida, bien definida, con márgenes escleróticos, de base cortical, en la metafisis femoral posteromedial distal.

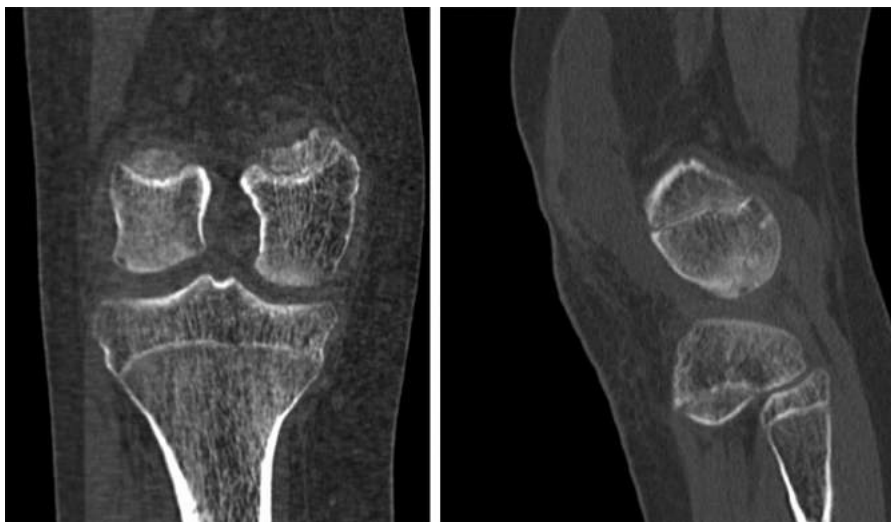


Figura 2 Osificación condilar femoral normal. TC coronal y sagital en ventana ósea. Osificación irregular en la porción posterolateral del cóndilo femoral lateral como variante normal.

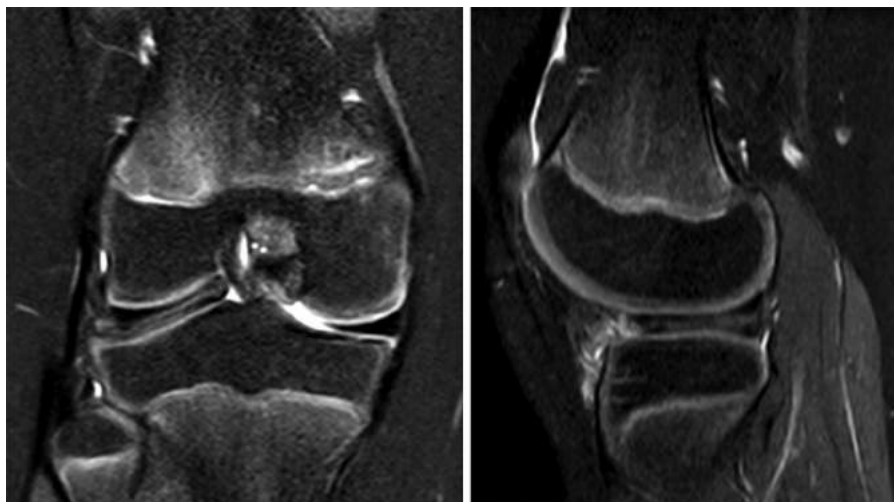


Figura 3 Menisco lateral discoideo. RM T2 coronal y sagital con supresión grasa. Menisco lateral discoideo con alteración de señal de disposición horizontal compatible con rotura.

puede estar presente a cualquier edad hasta el cierre fisario, luego del cual se resuelve¹. En radiografía frontal aparece como una lesión radiolúcida, bien circunscrita, de base cortical, sin masa de partes blandas asociada, con grados variables de esclerosis periférica, y en proyección lateral puede verse una excavación o proliferación con irregularidad cortical¹. En RM presenta baja señal T1 y alta en T2 y puede presentar realce con gadolinio^{1,2}. La rodea un anillo hipointenso que corresponde a la esclerosis periférica vista en radiografía¹. Debido a la localización típica y a los hallazgos radiográficos no requiere de imágenes adicionales ni tratamiento (fig. 1)^{1,3,4}.

Osificación condilar femoral normal

Diferenciar la osificación normal de los cóndilos medial y lateral de la patología epifisaria, especialmente de la osteocondritis disecante, es un desafío frecuente al analizar radiografías de rodilla pediátrica. La osificación irregular en la porción central posterior del cóndilo femoral lateral es una variante del desarrollo normal común en niños menores de 10 años (fig. 2). La osteocondritis disecante se presenta predominantemente en el cóndilo femoral medial, en mayores de 10 años, en el tercio medio del cóndilo (y no posterior, como en la osificación condilar normal) y el edema es frecuente¹.

Variantes del desarrollo y congénitas que pueden tener significado patológico

Menisco discoideo

Es una variante congénita frecuente, multifactorial, con una incidencia estimada de 0,4 a 17%^{1,5}. El menisco discoideo es largo, displásico, no tiene la forma semilunar normal, comúnmente afecta al menisco lateral y puede ser parcial o completo^{1,2,6}. Clínicamente se manifiesta en niños y adolescentes con dolor, clic, chasquido o bloqueo de la rodilla². El menisco discoideo lateral se asocia con mayor frecuencia a

lesiones meniscales posiblemente por las diferencias tanto en la función mecánica como en los cambios histológicos⁵. En cortes coronales de RM el menisco se extiende medialmente hacia la espina tibial (mayor de 13 mm de diámetro transversal o 2 mm mayor que el menisco medial normal)². En cortes sagitales la continuidad entre los cuernos anterior y posterior se ve en 3 o más imágenes contiguas en cortes de 4 a 5 mm de grosor^{2,6}. La mayoría de las lesiones meniscales en menores de 10 años son secundarias a menisco discoideo (fig. 3)⁵.

Patela bipartita

La patela se forma normalmente de 2 o 3 centros de osificación, los cuales comienzan a desarrollarse entre los 4 y 7 años de edad^{2,7}. En la patela bipartita el centro de osificación secundario del aspecto superolateral no se fusiona, lo que puede ser uni o bilateral². Se considera una variante normal, pero puede ser dolorosa tanto en lesiones por estrés agudas o crónicas que pueden interrumpir la sincondrosis entre el centro de osificación accesorio y la patela^{2,4,6,7}. En radiografía se observa un fragmento no unido al resto de la patela, bien corticado y generalmente a lo largo del polo superolateral (fig. 4)⁷.

Enfermedad de Blount

La osificación endocondral anormal de la tibia proximal conlleva la enfermedad de Blount o tibia vara. La radiografía es suficiente para el diagnóstico en pacientes pediátricos que presentan genu varo después de los 2 años. La tibia proximal presenta una distorsión epifisio-metafisaria, con inclinación y fragmentación medial de la epífisis, ensanchamiento e irregularidad de la fisis y metáfisis picuda o puntiaguda, resultando en aumento del ángulo metafisodiafisario. Presenta complicaciones a largo plazo, como cambios degenerativos prematuros secundarios a deformidad progresiva, alteración de la biomecánica o discrepancia en el largo de las piernas si no hay un tratamiento

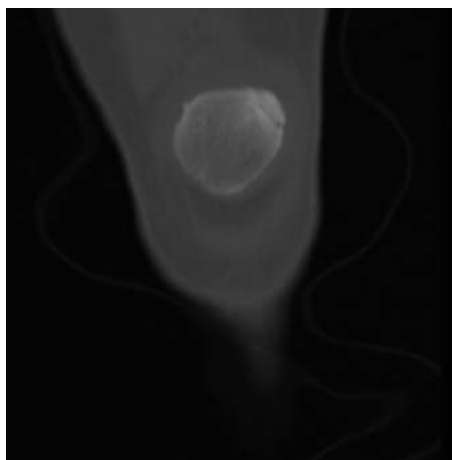


Figura 4 Patela bipartita. TC coronal en ventana ósea. Pequeño núcleo de osificación accesorio a nivel del polo superolateral de la rótula.

apropiado. La forma temprana o infantil y la forma tardía o juvenil se diferencian si la sintomatología ocurre antes o después de los 4 años respectivamente².

Anomalías de la alineación patelar

Pinzamiento de la grasa de Hoffa superolateral

Corresponde al síndrome de fricción del cóndilo femoral lateral con el tendón patelar en contexto de mal alineamiento patelofemoral (combinación de alteraciones que afectan al mecanismo extensor anterior que incluyen patela alta, displasia patelofemoral y lateralización de la tuberosidad tibial)¹. Se observa con mayor frecuencia en niñas adolescentes de 15-16 años con dolor crónico anterior de la rodilla, y la anomalía estructural más común observada es la patela alta (relación tendón patelar/patela mayor de 1,3 en hombres y de 1,5 en mujeres en imágenes sagitales de RM o



Figura 5 Pinzamiento de la grasa de Hoffa superolateral. RM T2 sagital con supresión grasa que muestra aumento de señal en la grasa de Hoffa.

un índice Insall-Salvati en proyección lateral de radiografía de rodilla mayor de 1,2)^{1,8}. En imágenes de RM se observa aumento de señal T2 en la grasa de Hoffa (fig. 5)¹.

Luxación patelar aguda lateral

Es consecuencia del mal alineamiento patelar. La luxación-reducción patelar aguda es una de las lesiones más comunes que afectan a la rodilla pediátrica^{4,9}. La luxación lateral típicamente es transitoria, pero la patela rara vez permanece luxada en las imágenes iniciales⁹. Luego de la reducción las radiografías frontal y lateral muestran a veces solo aumento de volumen de tejidos blandos y derrame articular^{4,9}. En flexión, la patela se moviliza lateralmente lesionando los estabilizadores estáticos mediales de la patela, que pueden conllevar fracturas avulsivas osteocondrales del polo patelar

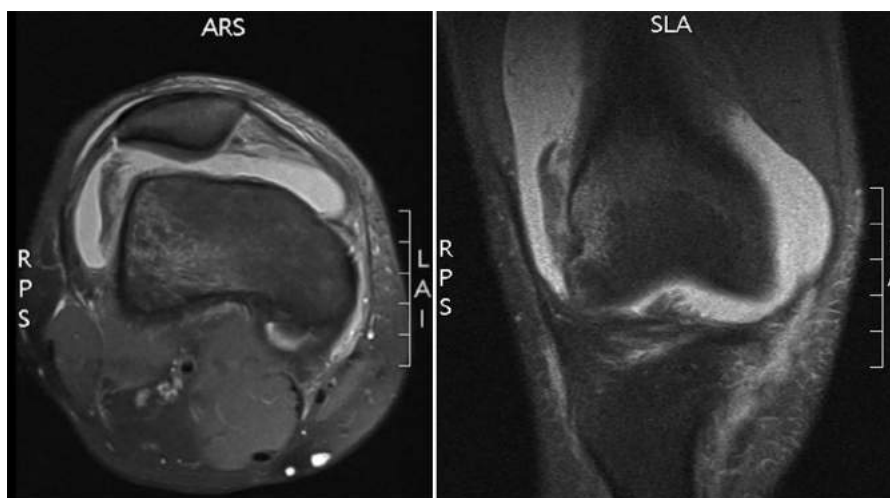


Figura 6 Luxación patelar aguda lateral. RM secuencia DP FAT SAT axial y coronal que muestran focos de edema en el margen medial de la rótula, porción lateral del cóndilo femoral lateral y un área de depresión en la superficie lateral del cóndilo femoral lateral compatible con fractura secundaria a episodios de luxación lateral rotuliana reducida.

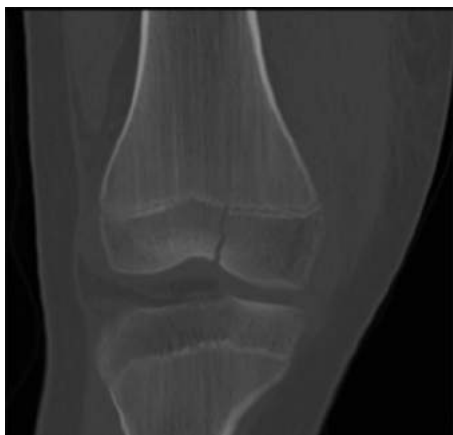


Figura 7 Fractura Salter-Harris III. TC coronal en ventana ósea. Rasgo de fractura en relación con el surco intercondíleo, de curso ligeramente oblicuo, que se extiende hacia la región fisaria, sin desplazamiento significativo.

medial y roturas ligamentosas o del retináculo¹. La impactación del cartilago articular patelar en el fémur lateral puede resultar en fractura osteocondral de la patela, tróclea o del cóndilo femoral lateral¹. En extensión, la patela se moviliza medialmente e impacta el cóndilo femoral anterolateral resultando en el clásico patrón de edema del cóndilo femoral lateral (fig. 6)¹.

Trauma

En los adultos las lesiones traumáticas producen con mayor frecuencia lesiones del ligamento y meniscos, a diferencia de niños y adolescentes en quienes se afecta característicamente la fisis y los huesos adyacentes, que son los lugares más débiles. Es por ello que la rodilla pediátrica es más susceptible de sufrir múltiples tipos de fracturas, algunas exclusivas de esta edad, sumado a las lesiones por estrés crónico².

Trauma agudo

Fracturas fisarias

La fisis femoral distal es responsable del 70% del crecimiento del fémur y del 35% del crecimiento de toda la extremidad inferior. Es la fisis de más rápido crecimiento, con un promedio de 10 mm/año¹⁰. Antes de la madurez esquelética las fracturas fisarias son más frecuentes que las lesiones ligamentosas^{2,11}. Aquellas fracturas que afecten la fisis femoral distal o tibial proximal tienen un alto riesgo de causar alteraciones en el crecimiento, con el consecuente desarrollo de discrepancia en la longitud de las extremidades inferiores y/o deformidades angulares^{2,10}. Estas pueden ser sutiles en radiografía y requerir RM para una mejor caracterización². Las fracturas fisarias pueden ocurrir hasta que la fisis esté cercana al cierre¹¹. Las fracturas Salter-Harris II del fémur distal son las más comunes (fig. 7)¹¹.

Fracturas avulsivas de la espina tibial

La fractura avulsiva más común del esqueleto inmaduro de la rodilla es la de la espina tibial⁴. Esto es debido a la

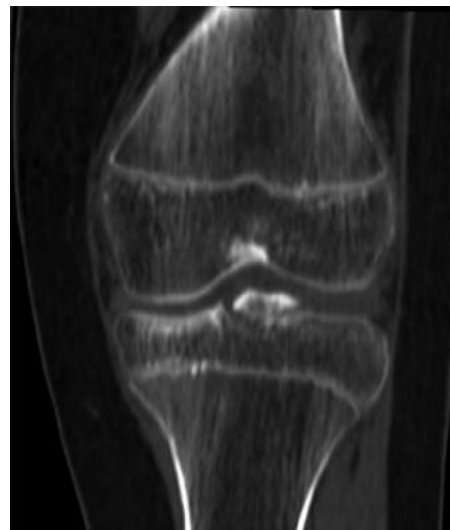


Figura 8 Fractura avulsiva de la espina tibial. TC coronal en ventana ósea. Rasgo de fractura que compromete la espina tibial.

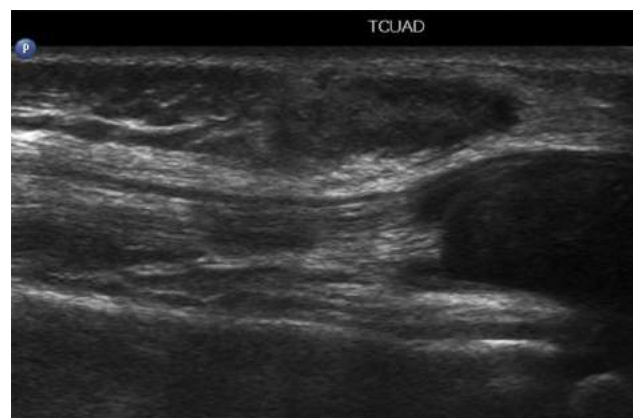


Figura 9 Bursitis anterior de la rodilla. Ecografía, corte longitudinal a nivel suprarrotuliano. Bursa con engrosamiento algo heterogéneo y escasa cantidad de líquido anecogénico en su interior.

composición de la espina tibial a esta edad, que es más débil que la del ligamento cruzado anterior^{4,11}. Antes del cierre fisario la avulsión de la espina tibial anterior es relativamente común, mientras que la rotura del ligamento cruzado anterior se hace más prevalente luego del cierre fisario¹¹. El ancho de la escotadura intercondílea jugaría también un rol en el tipo de lesión, donde la avulsión es más frecuente en pacientes con escotadura intercondílea más ancha¹¹. Pueden ser sutiles en radiografía e inicialmente solo diagnosticadas con RM (fig. 8)^{4,11}.

Lesiones del ligamento cruzado anterior

Las lesiones de los ligamentos son globalmente menos frecuentes en pacientes pediátricos debido a la laxitud ligamentosa, sumado a la relativa debilidad de las fisis, lo que hace que las lesiones óseas sean mucho más comunes^{2,6}. Las lesiones del ligamento cruzado anterior son comunes ya en adolescentes y más frecuentes en niñas por la combinación de una influencia hormonal, alineamiento en valgo y una



Figura 10 Enfermedad de Osgood-Schlatter. Proyección lateral de radiografía. Irregularidad de la tuberosidad anterior de la tibia con aumento de grosor del tendón patelar.

mayor laxitud articular^{1,2,6,9,12}. Los criterios de rotura son los mismos que para los adultos, siendo la pérdida del paralelismo con la línea de Blumensaatt un hallazgo más sensible que la discontinuidad de las fibras en este grupo etario^{2,6}.



Figura 11 Enfermedad de Sinding-Larsen-Johansson. Proyección lateral de radiografía. Pequeño fragmento óseo en el polo inferior de la patela, asociado a engrosamiento del tendón patelar.

Bursitis anterior de la rodilla

Existen 12 bursas alrededor de la rodilla, de las cuales 4 son más susceptibles de inflamación (prepatelar, infrapatelar superficial, infrapatelar profunda y de la pata de ganso). Trauma, infección, uso excesivo y hemorragia pueden resultar en inflamación de una bursa (fig. 9)⁷.



Figura 12 Osteocondritis disecante juvenil. Radiografía AP y lateral. Defecto osteocondral radiolúcido en el cóndilo femoral medial.

Trauma crónico

Las lesiones crónicas del mecanismo extensor de la rodilla incluyen la enfermedad de Osgood-Schlatter y la enfermedad de Sinding-Larsen-Johansson.

Enfermedad de Osgood-Schlatter

Es una apofisitis por tracción después de un trauma repetido en la inserción patelar del tendón en la tuberosidad tibial, en una etapa temprana de la osificación del tubérculo tibial, en una etapa temprana de la osificación del tubérculo tibial^{2,9}. La presentación típica es un varón adolescente con dolor en la cara anterior de la rodilla y aumento de volumen sobre el tubérculo tibial². Se presenta en forma bilateral en hasta un 50%. En RM se observa aumento de señal en el centro de osificación del tubérculo tibial en una etapa temprana de la enfermedad, que luego se extiende hacia el cartilago fisario adyacente^{2,6}. El tendón patelar aparece edematoso y engrosado en su inserción en la tuberosidad, hallazgo también visible en radiografía^{2,6}. En ultrasonido los hallazgos son: fragmentación del centro de osificación de la tuberosidad, engrosamiento del tendón patelar y bursitis reactiva¹³. En la etapa final se observan osículos separados, que representan fragmentos avulsionados de la tuberosidad que están rodeados de edema (fig. 10)².

Enfermedad de Sinding-Larsen-Johansson

Es una apofisitis por tracción que afecta el origen del tendón patelar en el polo inferior de la patela, que representa una injuria por tracción crónica de la unión tendo-ósea inmadura². Se ve típicamente en atletas entre los 10-14 años y puede presentarse con dolor en el polo inferior de la patela asociado a aumento de volumen de partes blandas y dolor patelar inferior, a menudo asociado a correr, escalar o a ponerse de rodillas^{2,4,7}. Los fragmentos óseos adyacentes al polo inferior de la patela se ven en radiografía⁴. En RM se observa fragmentación del polo patelar inferior asociado a engrosamiento y edema del tendón patelar proximal y también alta señal T2 de la grasa de Hoffa^{1,2,7}. En



Figura 13 Artritis séptica. Radiografía en proyección lateral. Aumento de volumen en la articulación de la rodilla y derrame articular.

ultrasonido los hallazgos son: engrosamiento del tendón patelar en su aspecto proximal, fragmentación del polo inferior de la patela y bursitis¹⁴. El tratamiento es sintomático⁷. Las lesiones avulsivas del polo patelar inferior se conocen como enfermedad de Sinding-Larsen-Johansson antes del cierre fisario, y como rodilla del saltador luego del cierre fisario (fig. 11)¹.

Osteocondritis disecante juvenil

Se piensa que es una lesión adquirida del hueso subcondral caracterizado por grados variables de reabsorción ósea, colapso y formación de sequestro no relacionado con una fractura osteocondral aguda⁵. Se define como juvenil si ocurre antes del cierre de la fisis¹. Se produce injuria y

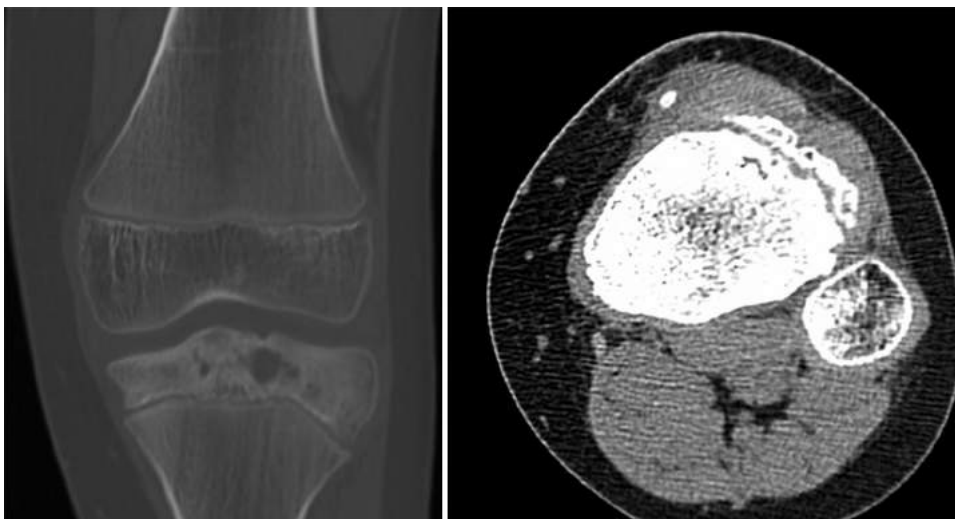


Figura 14 Osteomielitis. TC coronal en ventana ósea y axial en ventana de partes blandas. Aumento de la densidad e irregularidad de la cortical de la epífisis y metáfisis proximal de la tibia con presencia de un posible absceso de Brodie. Cuerpo extraño denso en el tejido celular subcutáneo en la porción anterior de la metáfisis proximal de la tibia.

separación de un fragmento intraarticular de hueso subcondral con o sin disrupción del cartilago articular suprayacente. El sitio más común en niños y adultos es el aspecto lateral del cóndilo femoral medial^{1,2,4,5}. La presentación generalmente es inespecífica, con gonalgia pobremente localizada que aumenta con el ejercicio o al subir colinas o escaleras⁴. En el examen físico se observa posición antiálgica y dolor a la palpación sobre el aspecto anteromedial de la rodilla en flexión. Hasta el 25% tienen dolor bilateral¹⁵. El método de imagen inicial es la radiografía anteroposterior (AP), lateral y proyección de túnel, donde en proyección lateral y túnel se evalúan los cóndilos femorales posteriores que no se ven claramente en la proyección AP¹⁵. La RM es sensible para mostrar el defecto óseo subarticular en las etapas tempranas del proceso¹⁵. La presencia de síntomas mecánicos, derrame articular, crepitaciones y dolor con el movimiento pueden sugerir inestabilidad de la lesión. La atrofia del cuádriceps es un indicador de cronicidad (fig. 12)¹⁵.

Patología inflamatoria

En contexto de dolor, cojera y edema, los niños son frecuentemente evaluados en búsqueda de una posible artritis infecciosa o inflamatoria. La presencia de derrame articular puede tener múltiples causas no traumáticas subyacentes que incluyen artritis séptica, artritis inflamatoria juvenil y hemofilia como causas más frecuentes².

Artritis séptica

Es una artritis inflamatoria rápidamente progresiva más comúnmente causada por *Staphylococcus aureus*. Más frecuente en niños pequeños, con un *peak* a los 2-3 años. Las articulaciones de las extremidades inferiores son las más afectadas. Los pacientes se presentan con inicio brusco de fiebre, edema, calor local sobre la articulación e impotencia funcional. Ante la sospecha clínica de compromiso articular,



Figura 15 Hemofilia. RM T2 sagital. Artropatía con engrosamiento sinovial y focos de hiposeñal que representan depósitos de hemosiderina en el espacio articular en contexto de artropatía hemofílica. Derrame articular.

el ultrasonido tiene un rol importante evaluando la magnitud del derrame, las características y la vascularización de la sinovial con el Doppler color. En RM se puede identificar compromiso óseo asociado (osteomielitis y/o absceso subperióstico) ya que la presencia de anomalías de señal y realce en el hueso adyacente sugieren osteomielitis asociada (fig. 13)².

Osteomielitis

La historia clínica más frecuente es la de fiebre asociada a disminución del uso de la extremidad afectada. Los niños mayores pueden ser capaces de identificar el sitio específico de infección. En la distribución anatómica de infecciones osteoarticulares bacterianas agudas en niños, la rodilla está



Figura 16 Defecto fibroso cortical. Radiografía en proyección AP y lateral. Imagen radiolúcida de borde esclerótico, geográfica, bien definida, sin reacción perióstica, en la cortical posteromedial de la diáfisis distal del fémur.



Figura 17 Radiografía en proyección AP y lateral. Exostosis óseas sésiles que representan osteocondromas en contexto de exostosis hereditaria múltiple.

afectada en un 25 a 40%. El origen puede ser por vía hematógena, desde un foco de infección contiguo, lesiones penetrantes o punzantes o infecciones postoperatorias.

Aunque la radiografía convencional se recomienda en todos los casos (puede descartar una fractura subyacente, por ejemplo), su sensibilidad en la infección aguda es extremadamente baja, ya que los hallazgos no aparecen hasta que se ha perdido el 50% del material óseo, a los 10 días de iniciarse el cuadro. Los hallazgos imagenológicos son lesiones radiolúcidas mal definidas como consecuencia de la destrucción de la metafisis e imágenes escleróticas secundarias a periostitis.

La RM es sensible para identificar edema e inflamación cortical y de la médula ósea. La mayor ventaja es que entrega imágenes de alta calidad del hueso, de la articulación y del tejido circundante, información crítica para decidir si una cirugía es necesaria (fig. 14)¹⁶.

Hemofilia

Es una enfermedad recesiva ligada al cromosoma X que se manifiesta como deficiencia de factores de coagulación. La hemofilia A es por deficiencia del factor VIII y la hemofilia B, por deficiencia del factor IX. Se produce sangrado espontáneo o ante un mínimo trauma. El 85% de los episodios de sangrado son hemartrosis, y la rodilla es la articulación más afectada seguida por el codo, el tobillo, la cadera y el hombro². Episodios recurrentes de sangrado pueden causar hipertrofia sinovial e inflamación, sumado a erosiones óseas y cartilaginosas que conllevan cambios degenerativos tempranos^{2,17}. En RM, la sinovial está engrosada y con baja señal en T1 y T2 por depósito de hemosiderina que da el característico *blooming* de baja señal en eco gradiente. Focos de hiper señal T2 dentro de la sinovial representan



Figura 18 Condrolastoma. Radiografía en proyección AP. Lesión lítica ovalada en el extremo proximal de la tibia, comprometiendo parte de la metafisis y de la epífisis en relación con el platillo tibial medial.

inflamación^{2,17}. Las epífisis aparecen de mayor tamaño y la patela aparece cuadrada como en la artritis reumatoide juvenil. La escotadura intercondílea también está ensanchada. Crónicamente pueden verse el cartílago adelgazado, quistes subcondrales y osteófitos². La ecografía tiene alta sensibilidad para evaluar la hipertrofia sinovial y una sensibilidad *borderline* (70%) para detectar pequeñas cantidades de derrame comparado con la RM (fig. 15)¹⁷.



Figura 19 Osteosarcoma. Radiografía en proyección AP y lateral (a) y RM secuencia T1 FAT SAT con gadolinio coronal y sagital (b). Lesión focal ósea metadiafisaria distal del fémur, mixta, de predominio esclerótico, mal definida, asociada a zonas de destrucción de la cortical, de márgenes mal delimitados y reacción perióstica de tipo agresiva.

Artritis reumatoide juvenil

Enfermedad sistémica que afecta a menores de 16 años con síntomas mayores de 6 meses. La rodilla es la articulación más afectada; presenta dolor, calor local y aumento de volumen. La RM se utiliza para determinar la actividad de la enfermedad, su extensión y la respuesta al tratamiento. Los hallazgos más comunes en RM son: derrame articular, engrosamiento y nodularidad sinovial, formación de *pannus* e inflamación de la grasa infrapatelar. La sinovial engrosada y el *pannus* muestran realce con gadolinio. Con el progreso de la enfermedad se observan cambios en el cartilago y en el hueso como disminución o pérdida del espacio articular y erosiones óseas. En una etapa crónica el grado de engrosamiento sinovial depende tanto del proceso inflamatorio subyacente como de los cambios degenerativos circundantes².

Patología neoplásica

Defecto fibroso cortical y fibroma no osificante

Son las lesiones benignas del esqueleto pediátrico más frecuentes y a menudo hallazgos incidentales en radiografía³. Son lesiones metafisarias comunes alrededor de la rodilla con idéntica histología¹⁸. Se denomina defecto fibroso cortical si mide menos de 2 cm y fibroma no osificante si mide más de 2 cm². La apariencia radiográfica característica es una lesión lítica con márgenes escleróticos bien definidos, excéntrica y de base cortical³. A medida que la lesión madura, aumenta su componente esclerótico. La señal en RM varía según el grado de maduración. Tienen alta señal T2 en etapa temprana, luego heterogénea y finalmente baja señal cuando la lesión es madura^{2,3}. Estas características se corresponden con la apariencia radiolúcida inicial en

radiografía y posteriormente con esclerosis². Grandes fibromas no osificantes pueden complicarse con fracturas patológicas (fig. 16)³.

Osteocondroma

Son lesiones frecuentes alrededor de la rodilla que surgen cuando la placa de cartilago de crecimiento comienza a desplazarse hacia la región metafisaria. Es una extensión de hueso normal que muestra continuidad con el periostio, la corteza y la médula del hueso subyacente³. La mayoría pueden diagnosticarse solo con la radiografía por la característica de continuidad cortical y medular con el hueso nativo². Pueden causar complicaciones locales por efecto de masa como una bursitis (al desarrollarse bursas sobre estos tumores en los sitios de fricción), compresión del paquete neurovascular y formación de pseudoaneurismas (fig. 17)^{2,18}.

Condroblastoma

Es un raro tumor benigno de cartilago inmaduro, con un *peak* de incidencia entre los 10 y 20 años de edad. Cerca del 50% de estos tumores se diagnostican en pacientes con esqueleto inmaduro. Tienen una predilección por las epífisis de los huesos largos, siendo los huesos alrededor de la rodilla los más frecuentemente afectados. A menudo atraviesan la placa de crecimiento hacia la metáfisis adyacente. En radiografía la lesión es excéntrica, lítica, con bordes geográficos. Algunas calcificaciones pueden verse dentro de la lesión reflejando matriz condroide (fig. 18)³.

Osteosarcoma

Es la neoplasia ósea primaria maligna más frecuente alrededor de la rodilla^{2,3}. Se observa generalmente en la segunda década de la vida y típicamente se presenta como una masa dolorosa³. El origen es usualmente metafisario y medular. El sitio más común se encuentra en los huesos largos de la extremidad inferior, especialmente alrededor de la rodilla, seguido por el húmero³. La radiografía muestra lesiones óseas agresivas líticas, blásticas o mixtas con márgenes indistintos, destrucción cortical, reacción perióstica agresiva y masa de partes blandas^{3,19}. Se caracteriza por producción de matriz osteoide^{3,19}. La RM es crucial para la estadificación local y para determinar la extensión del compromiso de la médula ósea, extensión transfisaria, intraarticular y de partes blandas (fig. 19)³.

Sarcoma de Ewing

Es el segundo tumor óseo primario maligno más común de la infancia y de los adultos jóvenes luego del osteosarcoma^{3,20}. Es un tumor neuroectodérmico primitivo que se observa en el esqueleto axial y apendicular con la misma frecuencia, mientras que la gran mayoría de los osteosarcomas ocurren en el esqueleto apendicular³. Dentro de los huesos largos se observa generalmente en la diáfisis y metadiáfisis³. En radiografía tiene una apariencia variable pero generalmente agresiva. Los hallazgos imagenológicos incluyen una apariencia permeativa, mixta lítica/esclerótica con destrucción

de la cortical y reacción perióstica agresiva (espiculada o en tela de cebolla)^{3,20}. No produce usualmente una matriz osteoide mineralizada como se ve en el osteosarcoma. La RM es crucial para una estadificación local y evaluación de lesiones saltadas³. Es hipo o isoíntenso al músculo en secuencias sensibles a líquido por su densa celularidad. Una lesión lítica en un niño asociada a una gran masa de tejido blando debería hacer sospechar de un sarcoma de Ewing³. Un tratamiento curativo es posible aproximadamente en dos tercios de los pacientes con sarcoma de Ewing localizado, sin embargo, el pronóstico en pacientes con enfermedad metastásica es pobre²⁰.

Conclusión

El conocimiento de las variantes normales del desarrollo y de las condiciones patológicas exclusivas o más frecuentes en la rodilla pediátrica permitirán una mejor interpretación de los estudios imagenológicos que se realizan en niños, así como diferenciar aquellas patologías que requieran solo radiografía para su diagnóstico y enfocar la RM para hallazgos dudosos o indicaciones más precisas acerca de la extensión de la lesión evaluada.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Orth R. The pediatric knee. *Pediatr Radiol.* 2013;43 Suppl. 1:S90–8.
2. Gill K, Nemeth BA, Davis KW. Magnetic resonance imaging of the pediatric knee. *Magn Reson Imaging Clin N Am.* 2014;22:743–63.
3. Khanna G, Bennett DL. Pediatric bone lesions: Beyond the plain radiographic evaluation. *Semin Roentgenol.* 2012;47:90–9.
4. Thapa M, Chaturvedi A, Iyer RS, Darling SE, Khanna PC, Ishak G, et al. MRI of pediatric patients: Part 2, normal variants and abnormalities of the knee. *AJR Am J Roentgenol.* 2012;198:W456–65.
5. McKay S, Chen C, Rosenfeld S. Orthopedic perspective on selected pediatric and adolescent knee conditions. *Pediatr Radiol.* 2013;43 Suppl. 1:S99–106.
6. Pai D, Strouse PJ. MRI of the pediatric knee. *AJR Am J Roentgenol.* 2011;196:1019–27.
7. Samim M, Smitaman E, Lawrence D, Moukaddam H. MRI of anterior knee pain. *Skeletal Radiol.* 2014;43:875–93.

8. Amis AA. Current concepts on anatomy and biomechanics of patellar stability. *Sports Med Arthrosc.* 2007;15:48–56.
9. Merrow A, Reiter MP, Zbojniec AM, Laor T. Avulsion fractures of the pediatric knee. *Pediatr Radiol.* 2014;44:1436–45.
10. McKenna S, Hamilton SW, Barker SL. Salter Harris fractures of the distal femur: Learning points from two cases compared. *J Investig Med High Impact Case Rep.* 2013;1:1–4.
11. Strouse PJ. MRI of the knee: Key points in the pediatric population. *Pediatr Radiol.* 2010;40:447–52.
12. Wegmann H, Tschauner S, Singer G, Marterer R, Eberl R, Sorantin E. The pediatric knee: Diagnosis and management of ligament injuries. *Semin Musculoskelet Radiol.* 2014;18:489–97.
13. Suzue N, Matsuura T, Iwame T, Higashino K, Sakai T, Hamada D, et al. State-of-the-art ultrasonographic findings in lower extremity sports injuries. *J Med Invest.* 2015;62:109–13.
14. Valentino M, Quiligotti C, Ruggirello M. Sinding-Larsen-Johansson syndrome: A case report. *J Ultrasound.* 2012;15:127–9.
15. Ghahremani S, Griggs R, Hall T, Motamedi K, Boechat MI. Osteochondral lesions in pediatric and adolescent patients. *Semin Musculoskelet Radiol.* 2014;18:505–12.
16. Arnold J, Bradley JS. Osteoarticular infections in children. *Infect Dis Clin North Am.* 2015;29:557–74.
17. Doria A, Keshava SN, Mohanta A, Jarrin J, Blanchette V, Srivastava A, et al. Diagnostic accuracy of ultrasound for assessment of hemophilic arthropathy: MRI correlation. *AJR Am J Roentgenol.* 2015;204:W336–47.
18. Kransdorf MJ, Peterson JJ, Bancroft LW. MR imaging of the knee: Incidental osseous lesions. *Radiol Clin North Am.* 2007;45:943–54.
19. Moore D, Luu HH. Osteosarcoma. *Cancer Treat Res.* 2014;162:65–92.
20. McCarville M, Chen JY, Coleman JL, Li Y, Li X, Adderson EE, et al. Distinguishing osteomyelitis from Ewing sarcoma on radiography and MRI. *AJR Am J Roentgenol.* 2015;205:640–51.