

LA RODILLA PEDIÁTRICA: MÁS ALLÁ DE LAS LESIONES TRAUMÁTICAS

Ana Arias Medina¹, Ana Belén Molina
Navarro², Eva Amador Gonzalez¹, Sandra
Liliana Barrero Varon¹, Ana Belén Marín
Quiles¹, Inés Sanchez Paniagua ¹,

1.Hospital Universitario Son Espases, Palma De Mallorca,
España

2.Hospital Universitario Virgen Macarena, Sevilla, España

OBJETIVOS DOCENTES

- Recordar la anatomía característica de la rodilla en la edad pediátrica.
- Revisar el proceso de maduración ósea y su apariencia normal.
- Describir diversas entidades, no traumáticas, que pueden afectar a la rodilla, con especial interés en los hallazgos de resonancia magnética (RM).

REVISIÓN DEL TEMA

INTRODUCCIÓN

La evaluación de la rodilla pediátrica es un motivo frecuente de consulta en radiología. La RM es la técnica más utilizada para ello. Sus hallazgos en imagen difieren marcadamente de los encontrados en adultos, debido al propio proceso de maduración esquelética y a la diversidad de patologías que afectan a este rango de edad.

Para una adecuada interpretación de los estudios de imagen de la rodilla pediátrica, es imprescindible estar familiarizado con las variantes normales de osificación. En esta revisión, se describirán tanto dichas variantes, como la patología no traumática de la rodilla en la edad pediátrica, con especial interés en los hallazgos de RM.



MADURACIÓN ESQUELÉTICA NORMAL

Las epífisis, en los extremos distales de los huesos tubulares, se localizan entre la fisis primaria (placa de crecimiento) y la articulación. Inicialmente la epífisis está formada en su totalidad por cartílago, en cuyo interior aparecerá el centro de osificación secundario (*Imagen 1*). La fisis primaria es la responsable del crecimiento longitudinal del hueso, mientras que la fisis secundaria, que rodea el centro de osificación secundario, es la responsable del crecimiento esférico [1].



Imagen 1. RM sagital eco-gradiente T2*. Epífisis: Cartílago epifisario (punta de flecha) y centro de osificación secundario (flecha roja). Fisis primaria (flecha azul).

- Al nacimiento, la médula ósea (MO) es completamente hematopoyética. La MO hematopoyética muestra baja intensidad en las secuencias potenciadas en T1 (igual o discretamente mayor al músculo) e hiperintensa en las secuencias potenciadas en T2 (inferior al líquido y similar al músculo). Durante el primer año de vida, comienza la reconversión de MO hematopoyética a MO grasa. Ocurre en la epífisis en primer lugar y posteriormente en la diáfisis medial, progresando hacia la metáfisis [1] (*Imagen 2*).

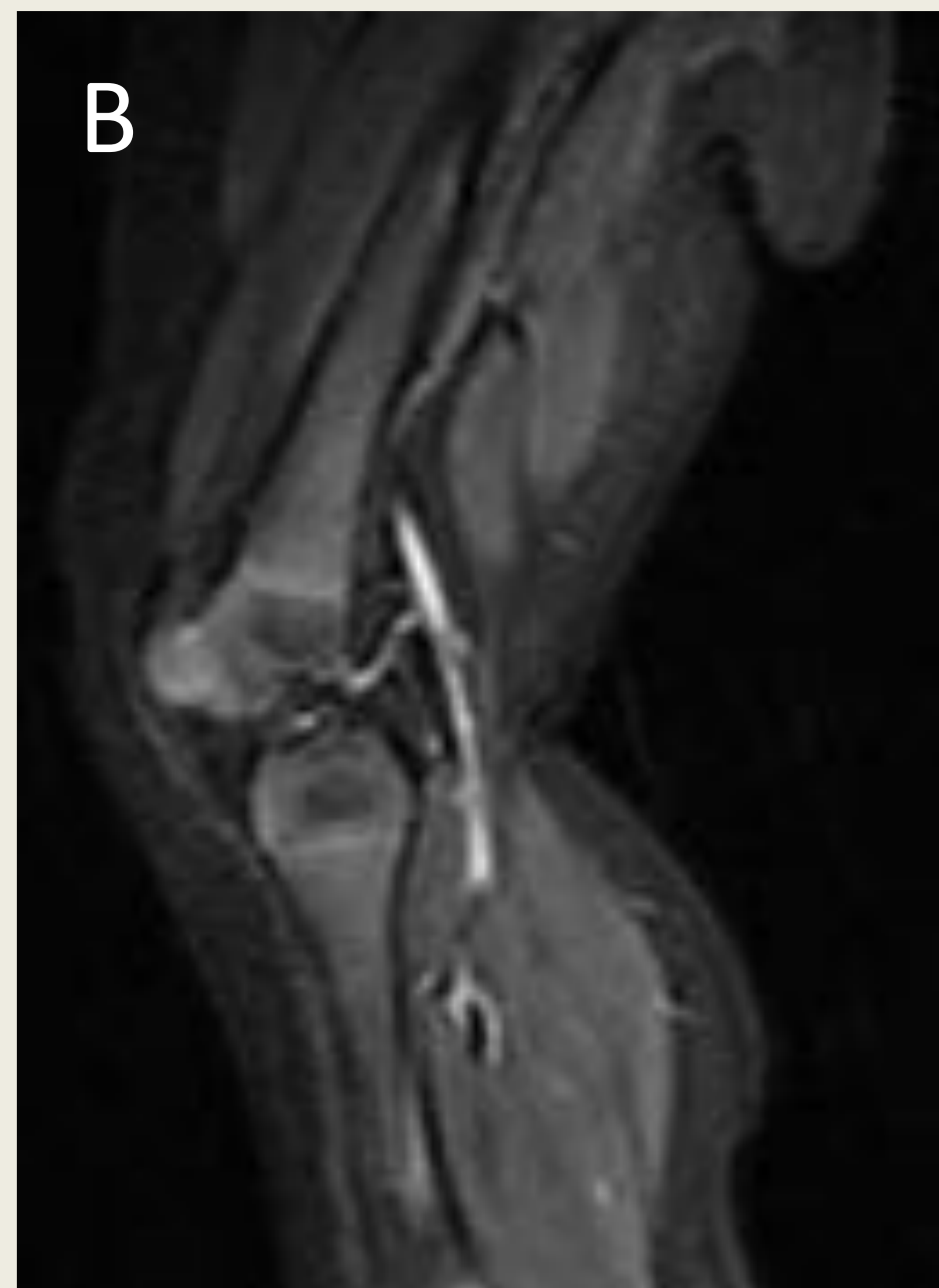


Imagen 2. Niño de 7 meses. RM sagital FSE T1 (A) y sagital STIR (B). Médula ósea hematopoyética en diáfisis distal del fémur, proximal de la tibia y ambas metáfisis. Médula ósea grasa en ambas epífisis.

- En la rodilla de adultos jóvenes, pueden visualizarse restos de MO hematopoyética adyacentes a la fisis (*Imagen 3*). La reconversión de MO grasa a hematopoyética en pacientes con anemia o que reciben factores de crecimiento ocurre en sentido contrario (metáfisis-diáfisis-epífisis) [1,3] (*Imagen 4*).

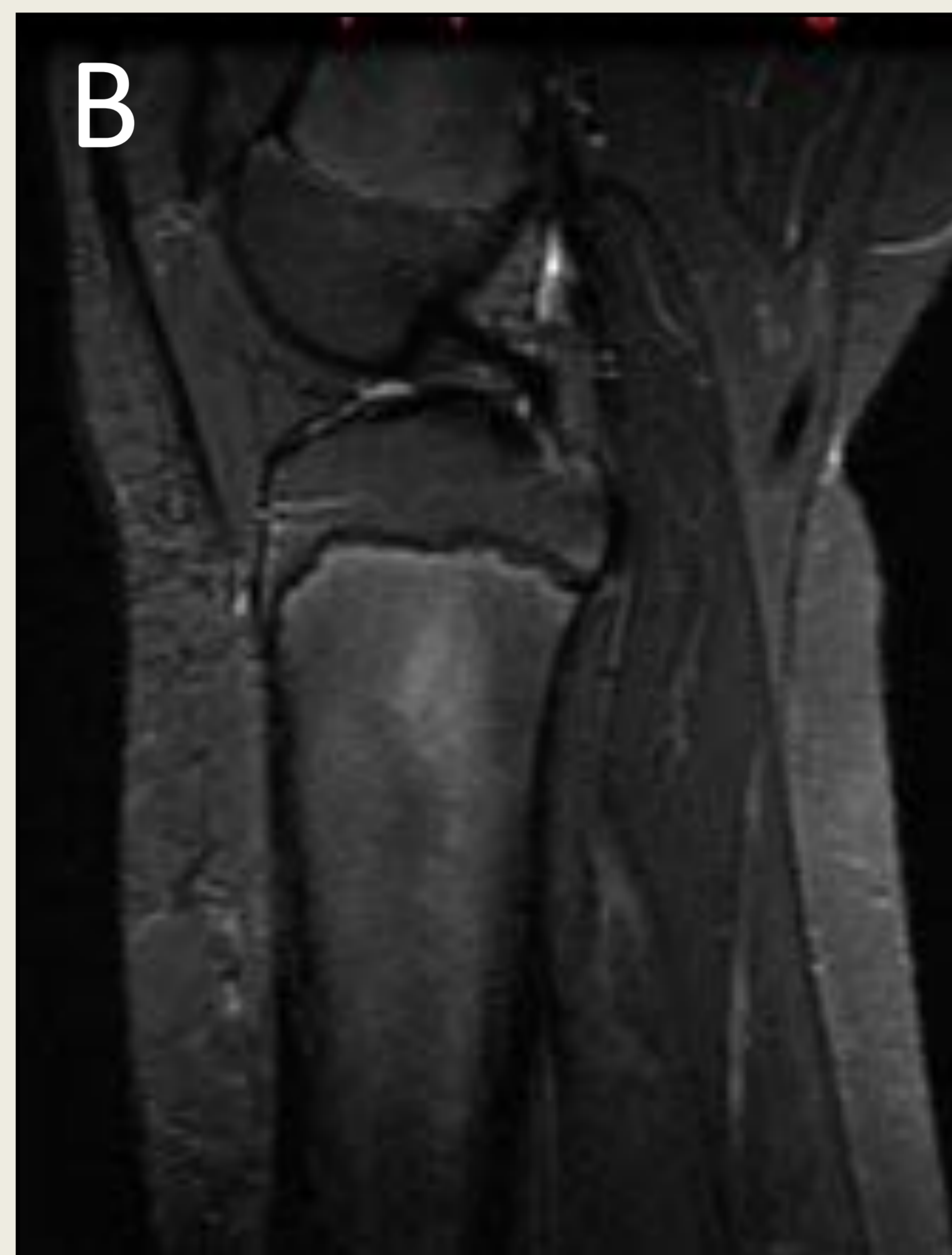


Imagen 3. Niña de 13 años. RM coronal FSE T1 (A) y sagital STIR (B). Restos de hematopoyética en metafisis tibiales.



Imagen 4. RM coronal FSE T1 (A) y sagital STIR (B) rodilla derecha. Niño de 14 años con sarcoma de Ewing cubital y metástasis óseas (flechas). Reconversión de MO grasa a MO hematopoyética en metafisis femorales y tibiales.

- La infiltración maligna de la médula ósea provocará una disminución de la intensidad de señal en T1 inferior al músculo [1,3] (*Imagen 5*).

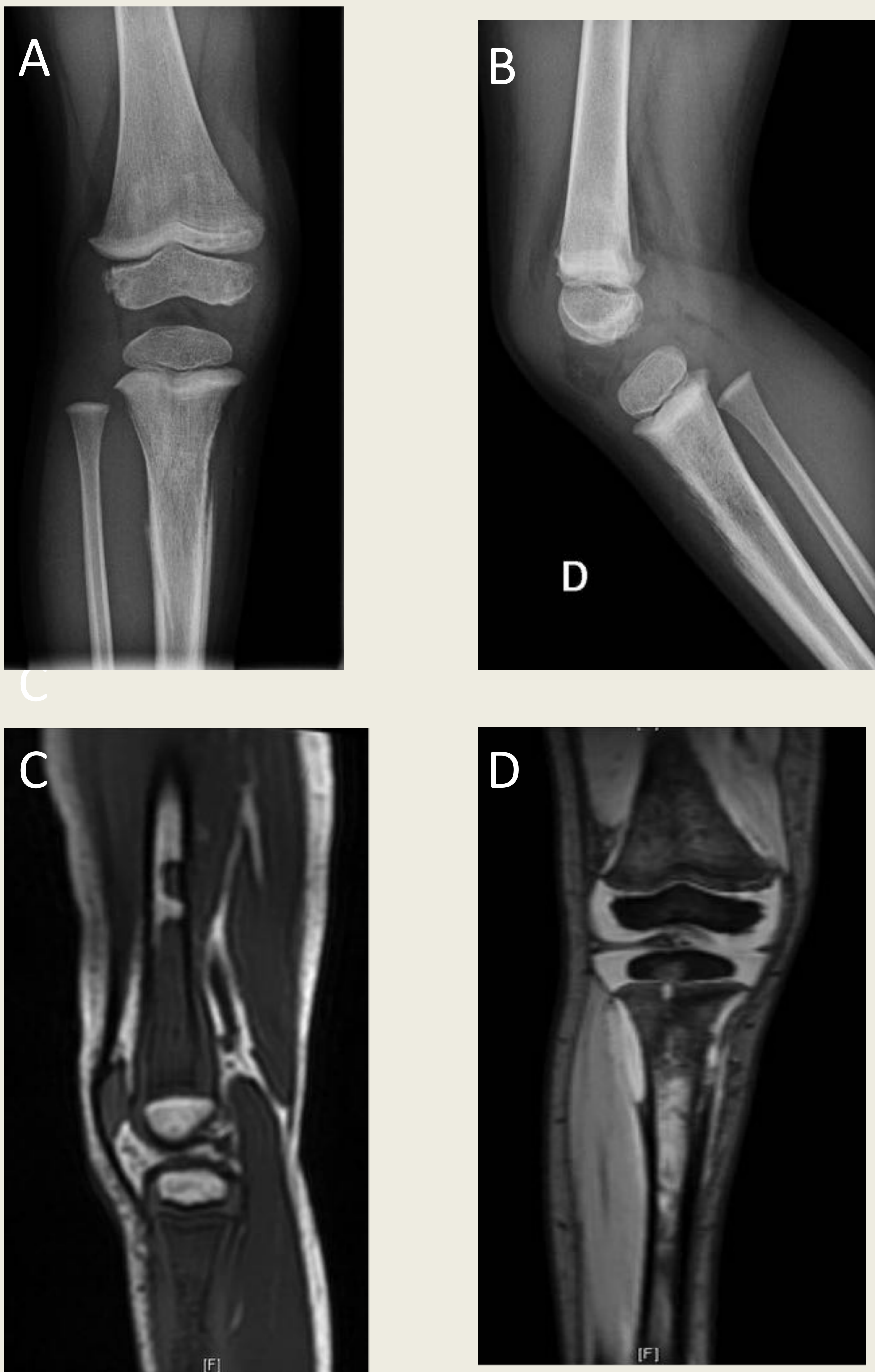


Imagen 5. Rx AP y lateral (A y B), RM sagital FSE T1 (C), RM coronal eco-gradiente T2* (D). Niña de 2 años con leucemia linfocítica aguda e infiltración difusa de la MO. Lesión permeativa en diáfisis tibial, con reacción perióstica agresiva (triángulo de Codman) y masa de partes blandas paratibial.

VARIANTES NORMALES EN LA RODILLA PEDIÁTRICA

1. VARIANTES DE OSIFICACIÓN EN LA EPÍFISIS FEMORAL DISTAL

La osificación de los cóndilos femorales puede ser irregular, pudiendo observar, en la radiografía simple, la presencia una imagen radiolúcida localizada en la epífisis femoral distal. Suele ser bilateral, con mayor afectación de la región posterior del cóndilo lateral, aunque en ocasiones puede afectar al cóndilo medial o ambos. (*Imagen 6*). Su diagnóstico diferencial principal debe realizarse con la lesión osteocondral, que suele aparecer en la región medial (zona de carga) del cóndilo interno y acompañado de edema [2,3,4] (*Imagen 7*).

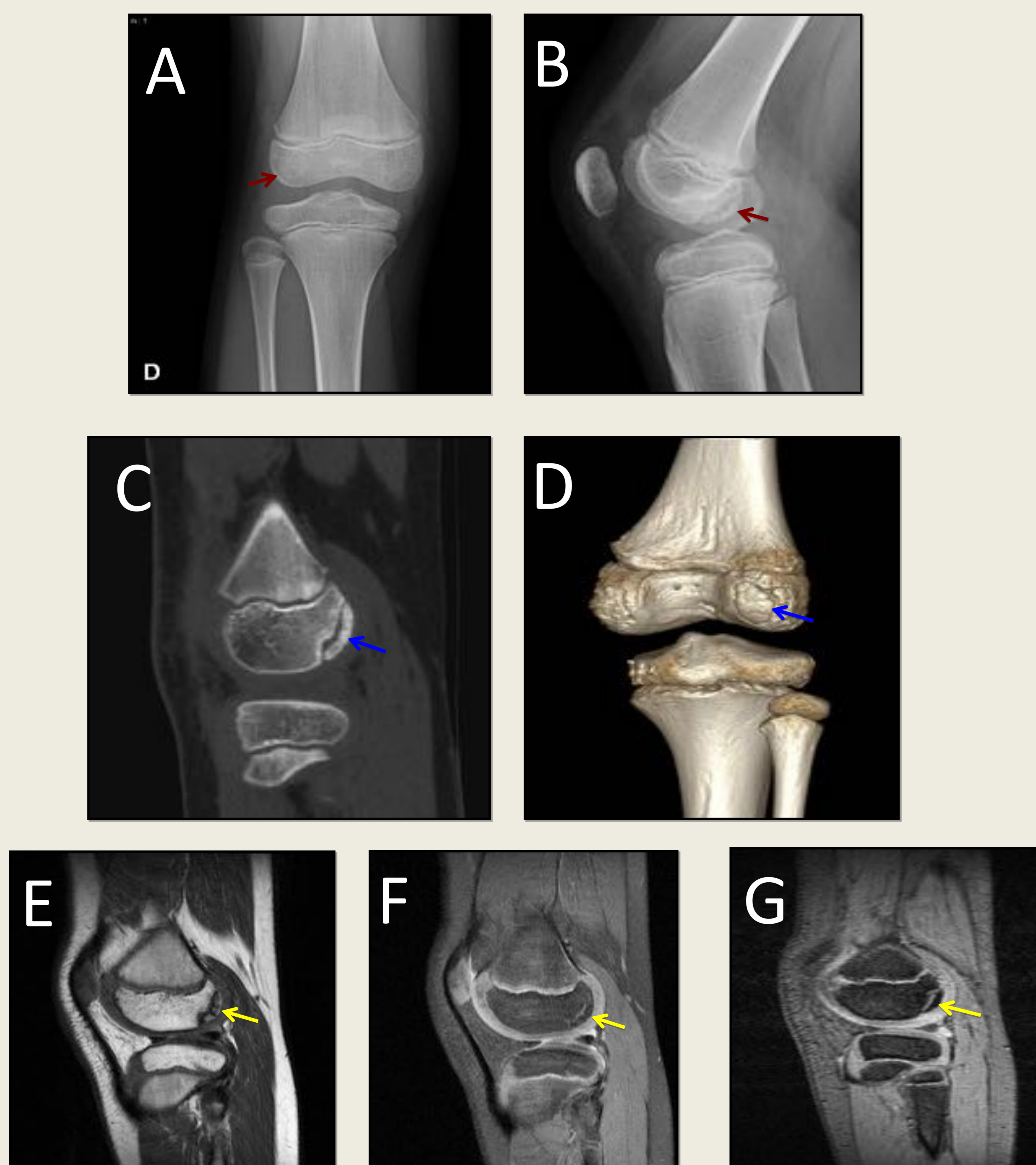


Imagen 6. Variante de osificación. RX AP (A) y lateral (B), donde se objetiva imagen radiolúcida en región posterior del cóndilo femoral externo (flechas rojas). TC sagital (C) y reconstrucción 3D (D), donde se observan múltiples fragmentos óseos en cóndilo femoral externo (flechas azules). RM sagital DP (E), DPFS (F) y eco-gradiente T2*(G), donde se aprecia fragmentos óseos separados del resto de la epífisis femoral por cartílago, sin presencia de edema (flechas amarillas).



Imagen 7. Niño de 13 años con dolor de rodilla derecha. Rx AP (A) e intercondílea de rodilla (B). Imagen radiolúcida en cóndilo femoral interno (flecha) y pequeño cuerpo extraño intraarticular en compartimiento interno (punta de flecha). RM coronal FSE T1 (C) y STIR (D), donde se aprecia lesión osteocondral, con signos de inestabilidad, en margen medial del cóndilo femoral interno, con edema óseo asociado.

2. IRREGULARIDAD CORTICAL FEMORAL DISTAL O DESMOIDE CORTICAL

Lesión fibrosa benigna y autolimitada localizada en la región posterior de la metáfisis distal del fémur, coincidiendo con la inserción del tendón del gemelo interno o aductor mayor. Aparece en la RX como una lesión radiolúcida, con borde escleroso (*Imagen 8*). En la RM se visualizará como una lesión hipointensa en T1, intensidad intermedia en secuencia secuencias potenciadas en T2, con borde hipointenso en todas las secuencias [2, 3] (*Imagen 9*).



Imagen 8. RX lateral de rodilla. Imagen radiolúcida de borde escleroso (flecha).

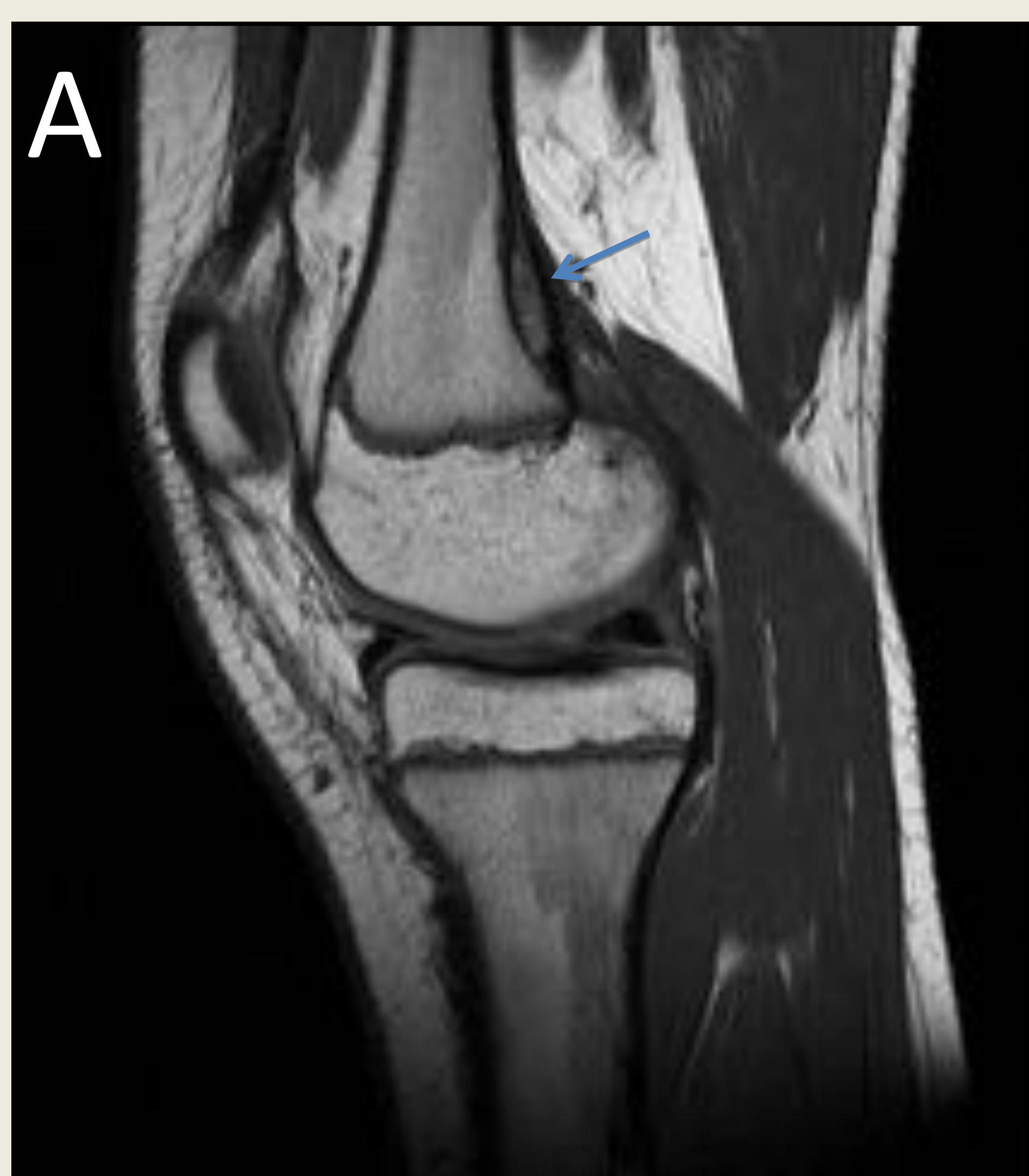


Imagen 9. RM Sagital FSE T1 (A) y sagital DPFS (B). Irregularidad cortical femoral distal (flechas).

3. LÍNEA METAFISARIA POSTERIOR

Línea subperióstica en región posterior de la metáfisis femoral distal, hiperintensa en secuencias potenciadas en T2, secundario a la presencia de tejido fibrovascular subperióstico presente en la edad pediátrica [1] (*Imagen 10*).

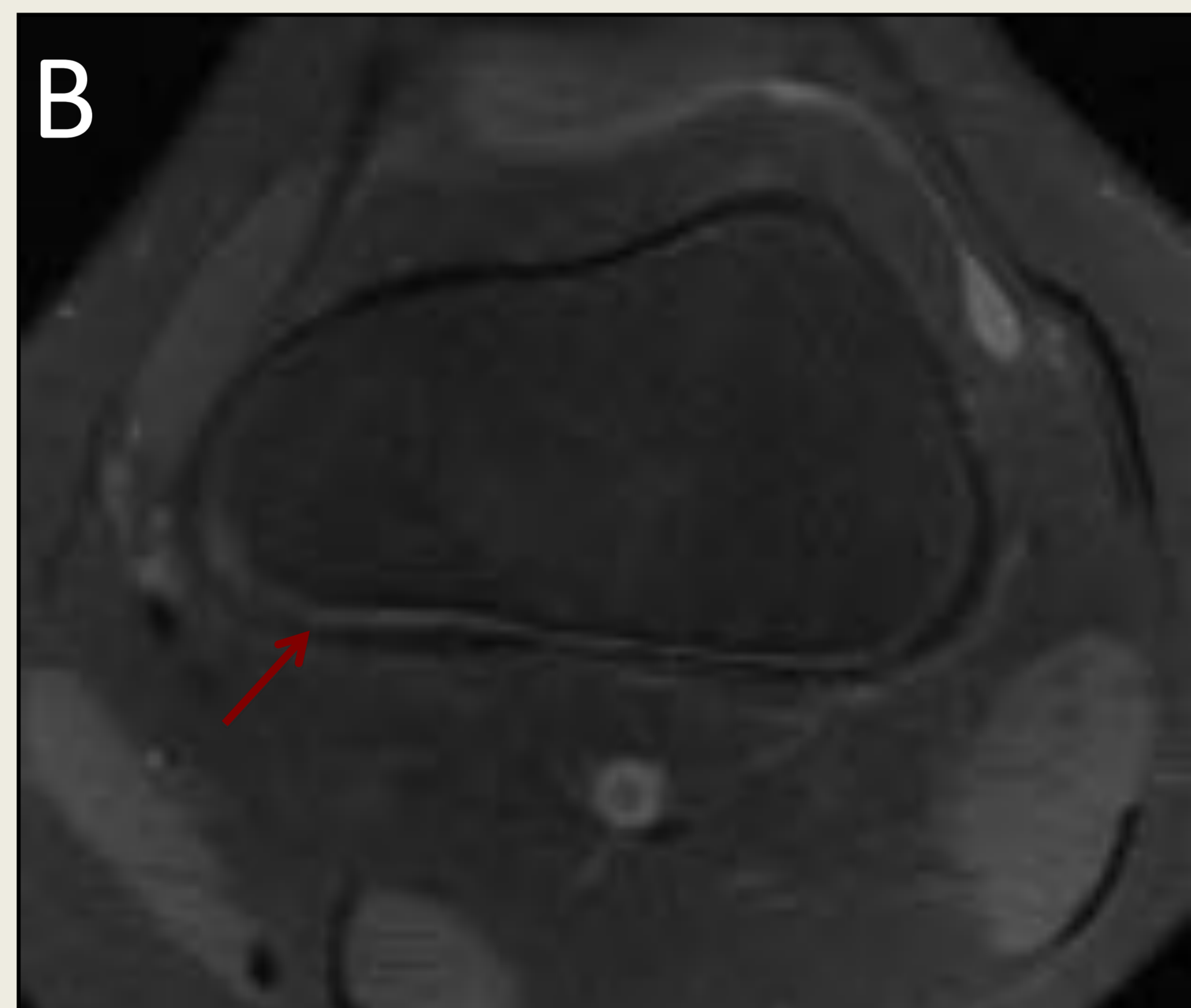


Imagen 10. RM sagital eco-gradiente T2* (A) y axial DPFS (B). Irregularidad cortical femoral distal (flechas).

4. IRREGULARIDAD DE LA TUBEROSIDAD TIBIAL

La osificación de la tuberosidad tibial anterior puede ser irregular y fragmentada. La ausencia de dolor y aumento de partes blandas pretibial lo diferencian de la avulsión o enfermedad de Osgood-Schlatter[5] (*Imagen 11 y 12*).

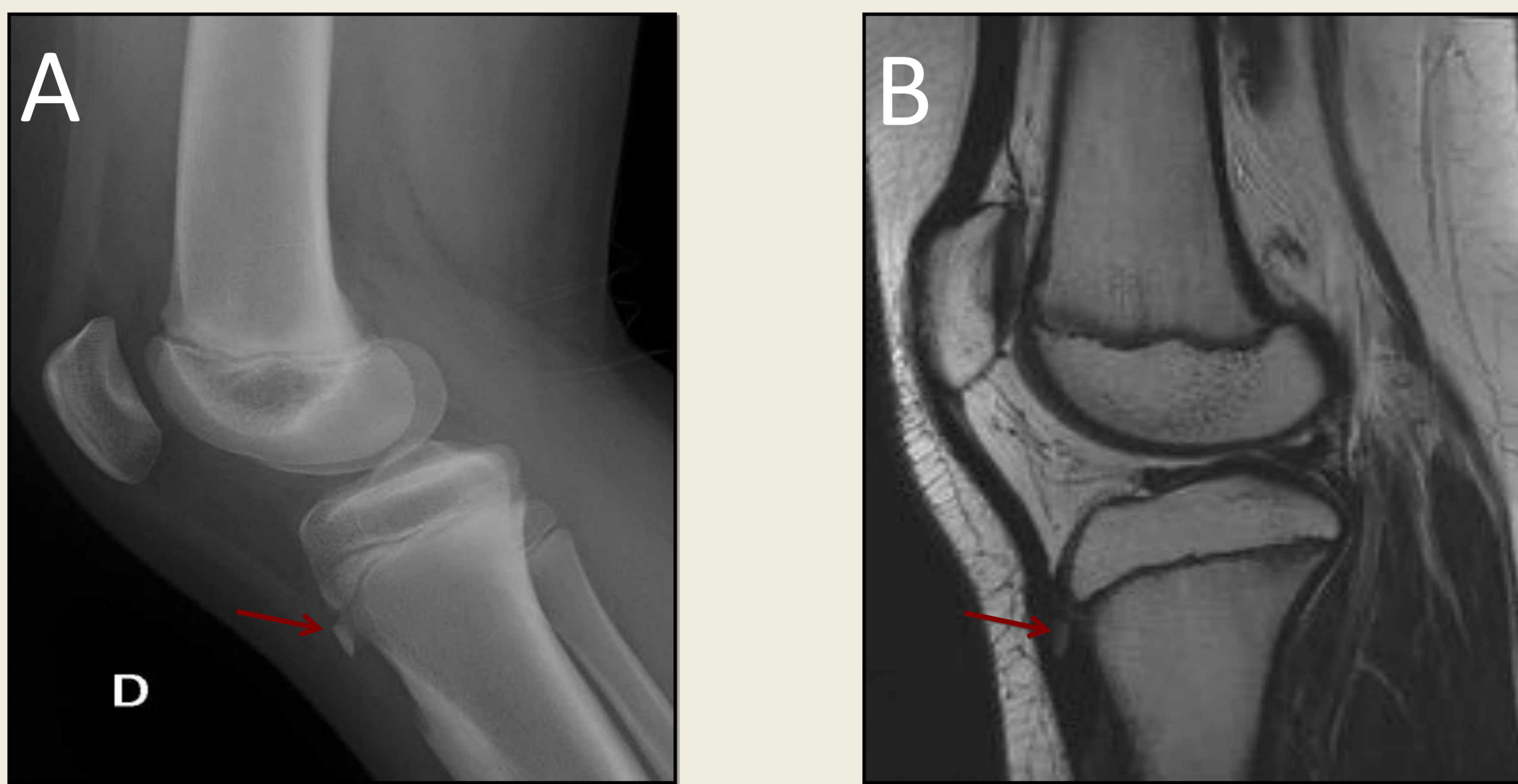


Imagen 11. Rx lateral de rodilla (A) y RM sagital DP (B). Fragmentación de la tuberosidad tibial anterior (flechas), sin aumento de partes blandas pretibial.

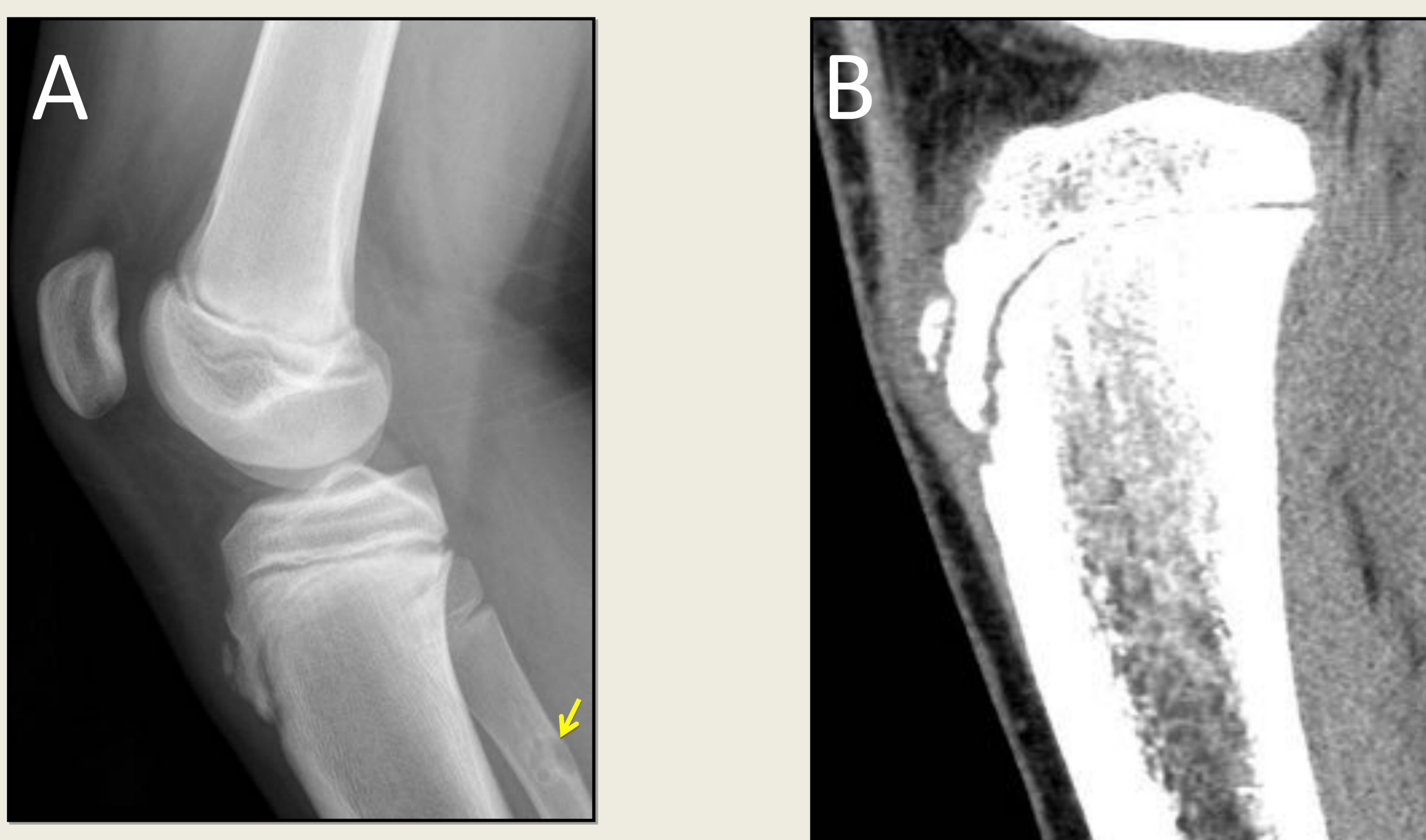


Imagen 12. Rx lateral de rodilla (A) e imagen sagital de TC (B). Fragmentación de la tuberosidad tibial anterior (flechas), con aumento de partes blandas pretibial, en relación a enfermedad de Osgood-Schlatter. Defecto fibroso cortical en peroné (flecha).

5. VARIANTES DE OSIFICACIÓN DE LA RÓTULA

•La patela se forma, normalmente, a partir 2 o 3 centro de osificación. La rótula bipartita es la variante de osificación más frecuente, en la que un centro de osificación, normalmente el superolateral, no se fusiona [3,5,6,7] (*Imagen 13*).



Imagen 13. Rx AP y lateral de rodilla. Rótula bipartita. Fibroma no osificante femoral, parcialmente escleroso (flechas).

- En ocasiones, la osificación de la rótula normal puede aparecer de forma granular o nodular, con zonas de esclerosis y radiolucencias [3,5,6,7] (*Imagen 14 y 15*).

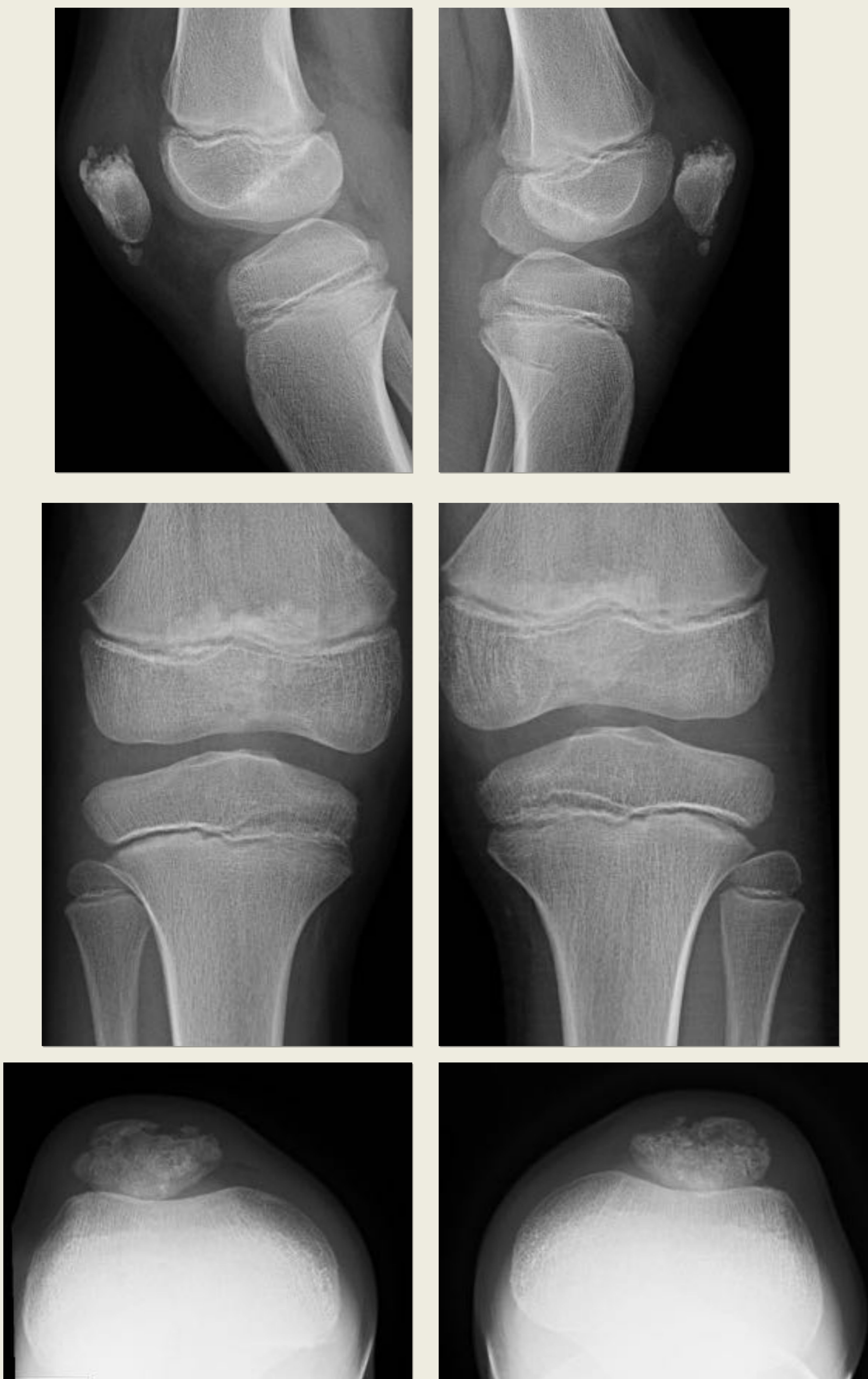


Imagen 14. RX lateral, AP y axial de rodillas. Osificación irregular de ambas rótulas.



Imagen 15. Variante de osificación rotuliana. RX lateral y AP rodillas, TC sagital y reconstrucción 3D, RM sagital DP y coronal FSE T1.



RX de control a los 6 meses. Rótula osificada de forma homogénea.

- El defecto dorsal de la patela es una variante, de etiología desconocida, en la que se evidencia la aparición de una imagen radioluciente con borde escleroso en el borde superolateral de la rótula, sin edema óseo asociado ni afectación del cartílago, que no debe confundirse con una osteocondritis disecante patelar [3,5,6,7] (*Imagen 16*).

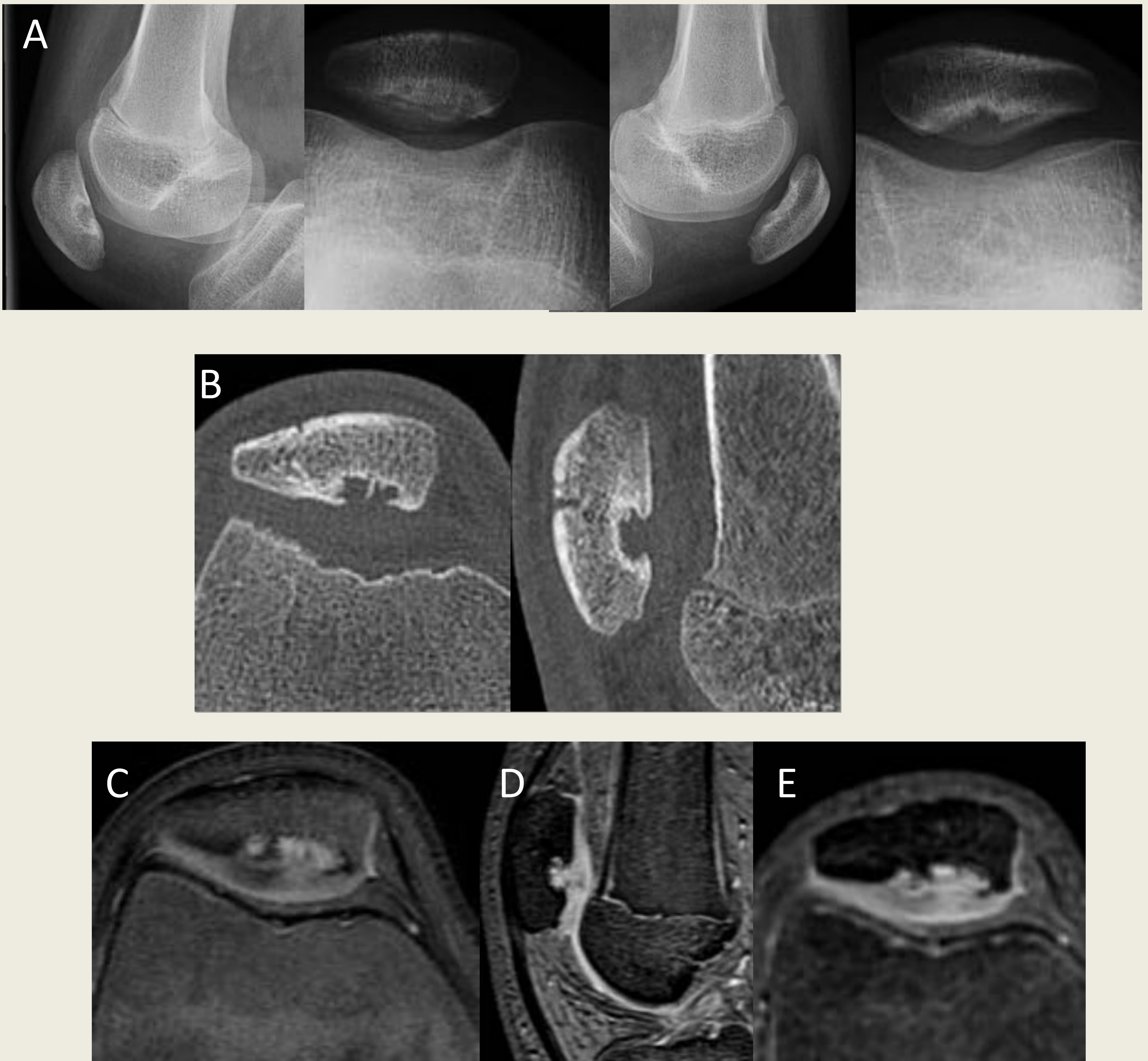


Imagen 16. Defecto dorsal patelar. (A) RX laterales y axiales de ambas rótulas.(B) Reconstrucciones TC axial y sagital. RM axial DPFS (C), sagital y axial eco-gradiente T2* (D y E).

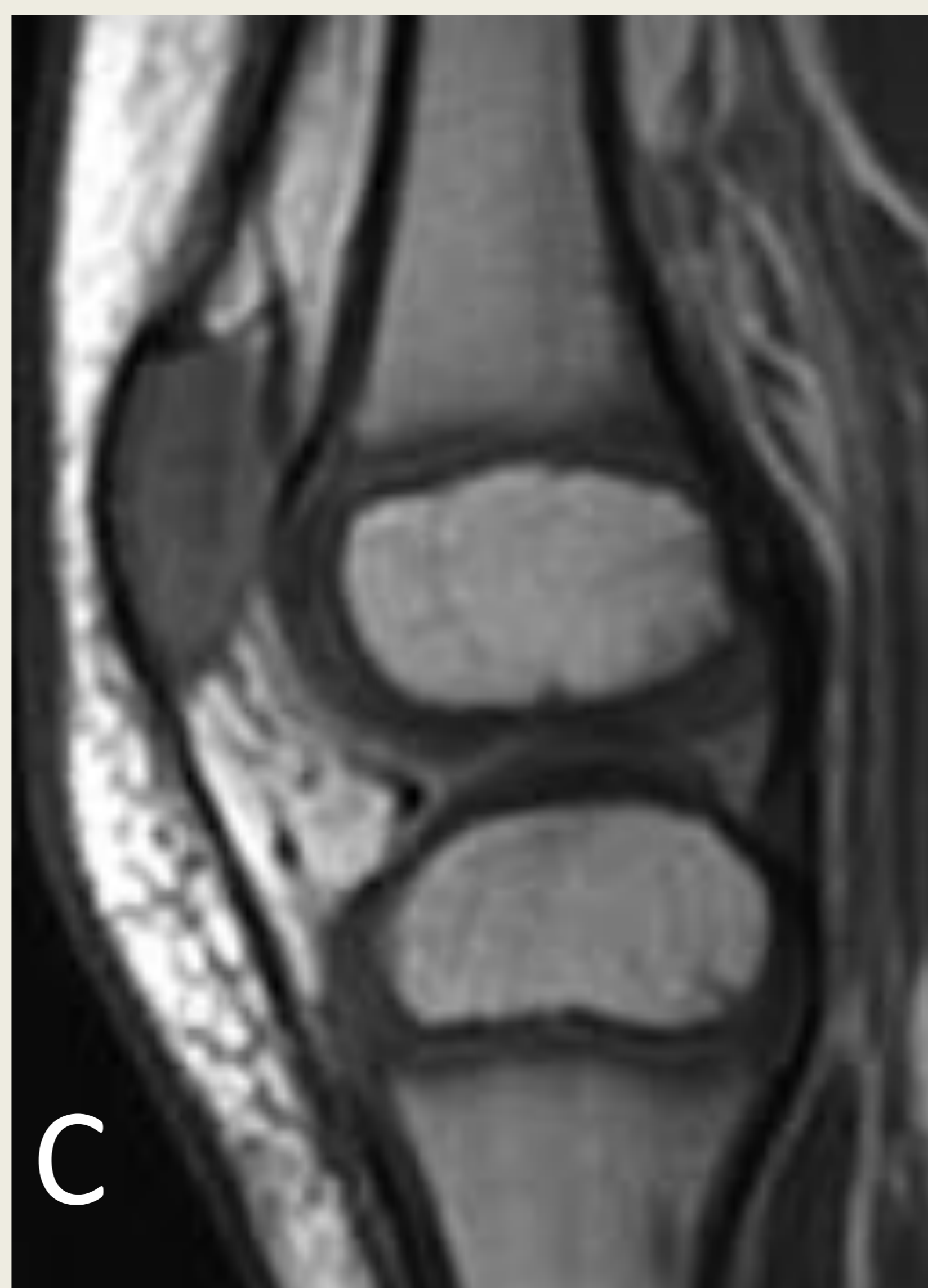
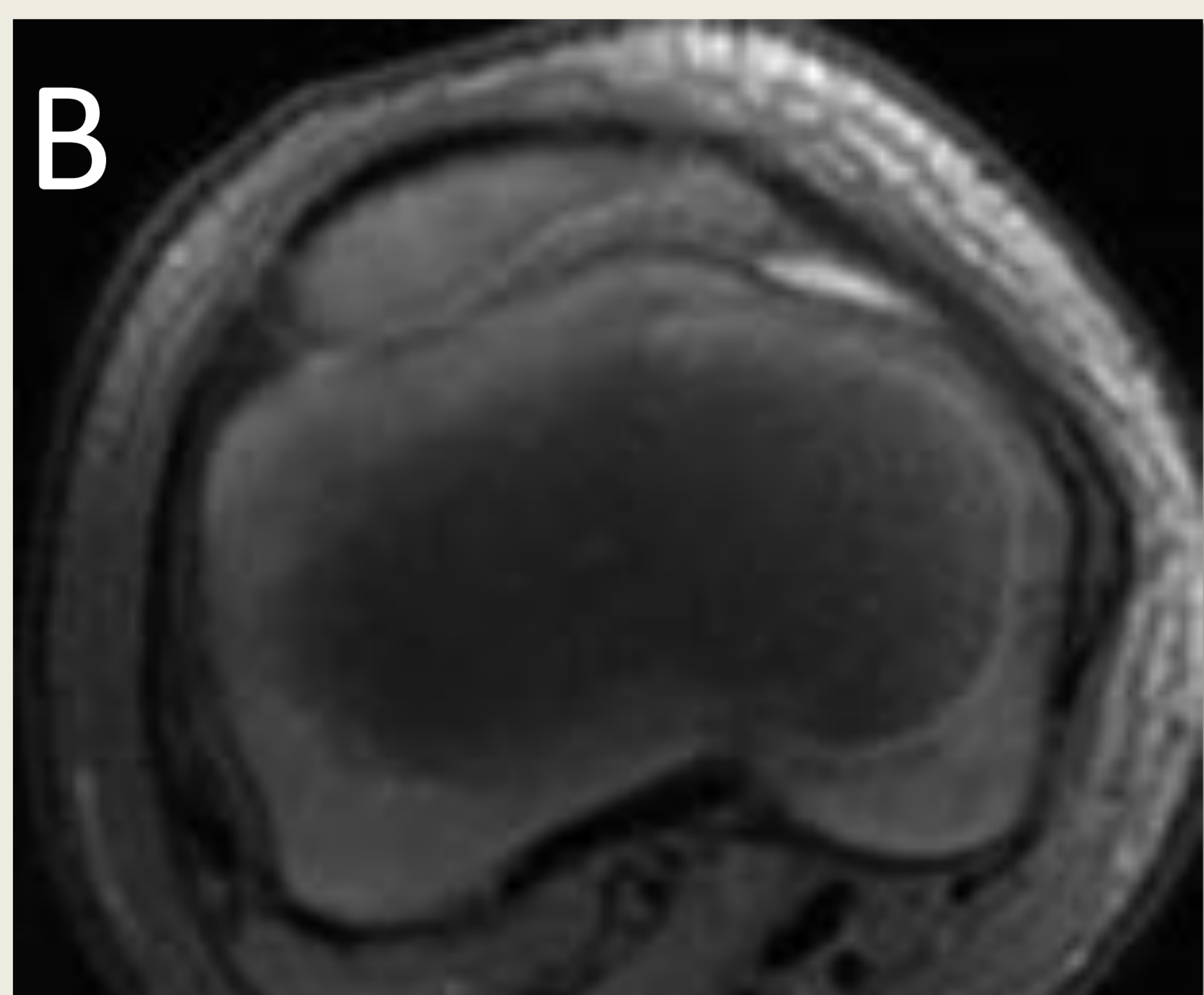
PATOLOGÍA DEL DESARROLLO

1. AUSENCIA CONGÉNITA DE LIGAMENTOS CRUZADOS

Hallazgo muy infrecuente. Puede existir una ausencia de LCA con o sin presencia del LCP. La mayor parte de los casos son esporádicos y bilateral. Suelen asociarse a otras malformaciones, como deficiencias longitudinales de miembros. En la RM suele visualizarse una morfología anormal de las espinas tibiales, cóndilos femorales displásicos y ausencia de ligamentos cruzados, con una hipertrofia del ligamento meniscofemoral de Humphrey. En los casos en los que sólo está ausente el LCA, debe diferenciarse de la rotura crónica, en la que las estructuras óseas presentarán una morfología normal [3,9] (*Imagen 17*).



Imagen 17. Paciente con deficiencia fibular longitudinal (hemimelia de peroné) (A), agenesia de ambos cruzados (C,D) e hipoplasia de cóndilos femorales (B). Rx al año de edad (A). RM axial DPFS (B) sagital DP (C) y coronal FSE T1 (D) a los 5 años de edad.



2. MENISCO DISCOIDEO

Menisco displásico y aumentado de tamaño, con pérdida de la morfología de semiluna habitual. Suele ser más frecuente en lado externo. Puede identificarse en los cortes sagitales de RM, en los que se apreciará una continuidad del cuerno anterior y posterior en tres o más cortes. Es frecuente encontrar signos de degeneración mucinosa y existe mayor probabilidad de desgarros [3,8] (*Imagen 18*).

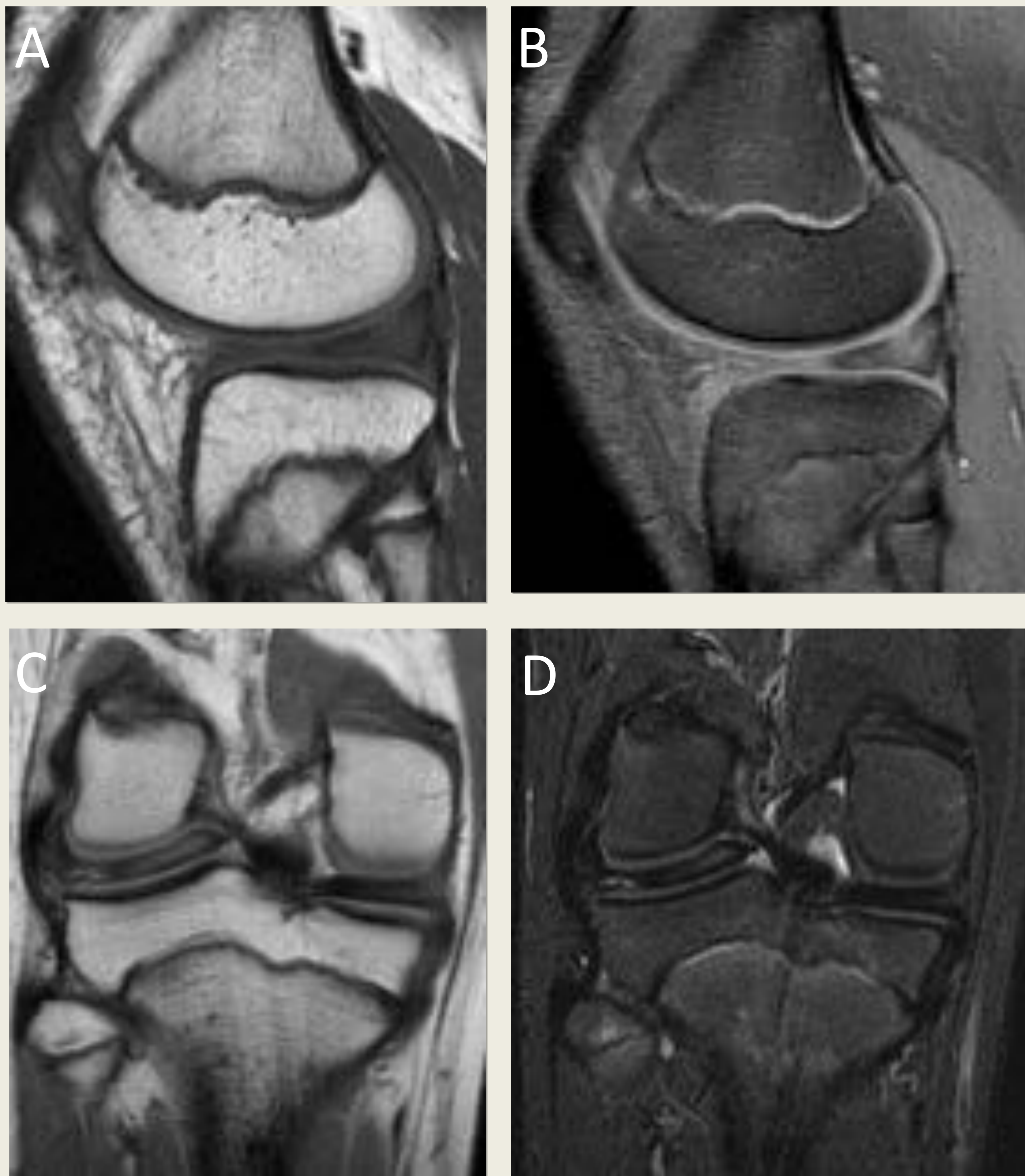


Imagen 18. Menisco discoideo externo con marcados cambios degenerativos y desgarrado complejo en cuerpo y cuerno anterior. A) RM sagital FSE T1, B) sagital DPFS, C) coronal DP, D) coronal STIR.

3. ENFERMEDAD DE BLOUNT

Consiste en una osificación anormal de la tibia proximal, que presenta una distorsión epifiso-metafisaria, con inclinación y fragmentación medial de la epífisis, ensanchamiento e irregularidad de la fisis, formación de puentes óseos, y metáfisis con morfología puntiaguda. El menisco medial suele presentar cambios degenerativos asociados [6] (*Imagen 19*).



Imagen 19. Enfermedad de Blount. Rx AP de rodilla (A), RM coronal eco-gradiente T2* (B) y coronal FSE T1 (C). Inclinación y fragmentación medial de la epífisis, con formación de puentes óseos, ensanchamiento metafisaria (flechas).

4. MALFORMACIONES VASCULARES

Las malformaciones vasculares pueden afectar el hueso, sinovial o partes blandas extraarticulares, aunque la mayoría son intraarticulares. Estas malformaciones están presentes al nacimiento y crecen con el niño. Clínicamente los pacientes presentan dolor, tumefacción y hemartros espontáneo.

Las lesiones intraarticulares pueden ser de bajo flujo (venosas, linfáticas, capilares o mixtas) o de alto flujo (malformaciones y fístulas arteriovenosas). Las malformaciones venosas sinoviales son las más frecuentes en la rodilla. Suelen visualizarse en RM como masa lobulada multiloculada, con lagos venosos separados por septos. Muestra intensidad de señal intermedia en imágenes T1 e hiperintensa en T2, con vacíos de señal secundarios a flebolitos y captación heterogénea de contraste secundario a trombos [3, 10,11] (*Imagen 20*).

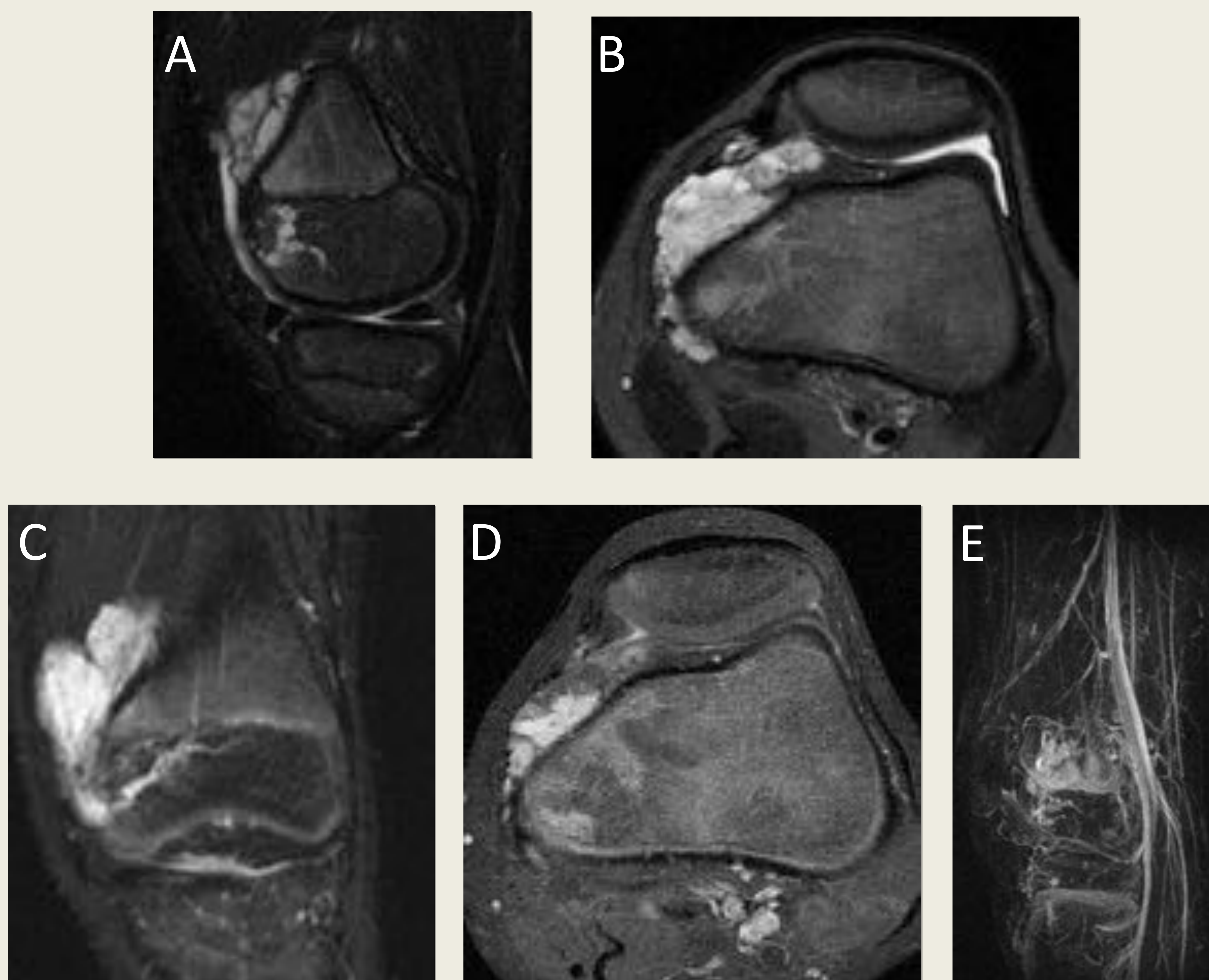


Imagen 20. Malformación venosa en receso articular interno que infiltra al margen anterior del cóndilo femoral derecho, vasto medial y el retináculo rotuliano. A) RM sagital STIR, B) axial FSE T2, C) y D) coronal y axial T1FS con contraste, E) Angio-Rm (TRICKS) en fase venosa.

PATOLOGÍA INFECCIOSA

La osteomielitis es una infección ósea que afecta frecuentemente al esqueleto en crecimiento, dándose la mitad de los casos en niños menores de 5 años. Al contrario que en adultos, suele ser secundaria a la diseminación hematógena bacteriana (*S. Aureus*), siendo menos frecuente la inoculación directa [12].

Suele afectar a la metáfisis de los huesos tubulares, debido a su abundante vascularización. Sin embargo, en niños menores de 18 meses, los vasos metafisarios atraviesan la fisis hacia la epífisis, lo que conlleva también una extensión de la infección hasta la misma, que favorece la aparición de artritis séptica y puede provocar afectación del núcleo de osificación secundario.

La osteomielitis se divide clásicamente en osteomielitis aguda, subaguda y crónica, según el cuadro clínico, la duración de la enfermedad y los resultados en imágenes.

1. Osteomielitis aguda (OMA): La rx suele ser normal en los primeros días, pudiendo aparecer en los siguientes días una disminución de la densidad ósea, reacción perióstica o incluso destrucción ósea [18] La RM muestra la presencia de edema de la médula ósea y partes blandas adyacentes (hipointensidad de señal en secuencias potenciadas en T1 e hiperintensidad en secuencias STIR y potenciadas en T2). Tras la administración de contraste i.v., se evidenciará un intenso realce, excepto en las áreas de isquemia, que suelen ser secundarias a un aumento de presión intramedular, trombosis vascular e interrupción del aporte sanguíneo del periostio. Es frecuente la aparición de abscesos intraóseos y subperiósticos, que pueden atravesar la cortical ósea, con salida de material purulento a partes blandas (cloaca) [18] (*Imagen 21, 22, 23*).

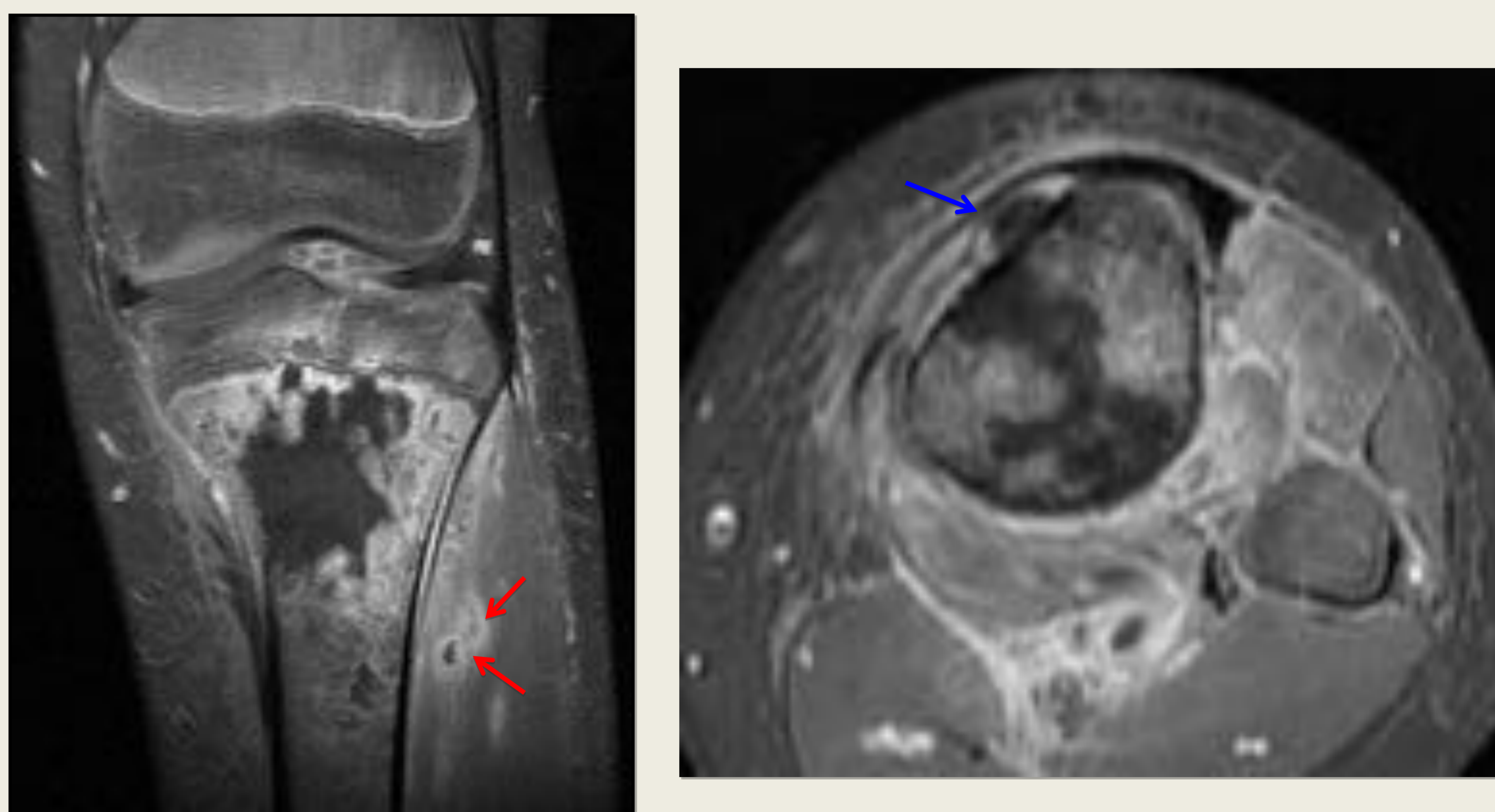


Imagen 21. RM coronal y axial T1FS con contraste. OMA tibial con extensa área de isquemia. Signos de miositis con pequeños abscesos intramusculares (flechas rojas) y absceso subperióstico (flecha azul).

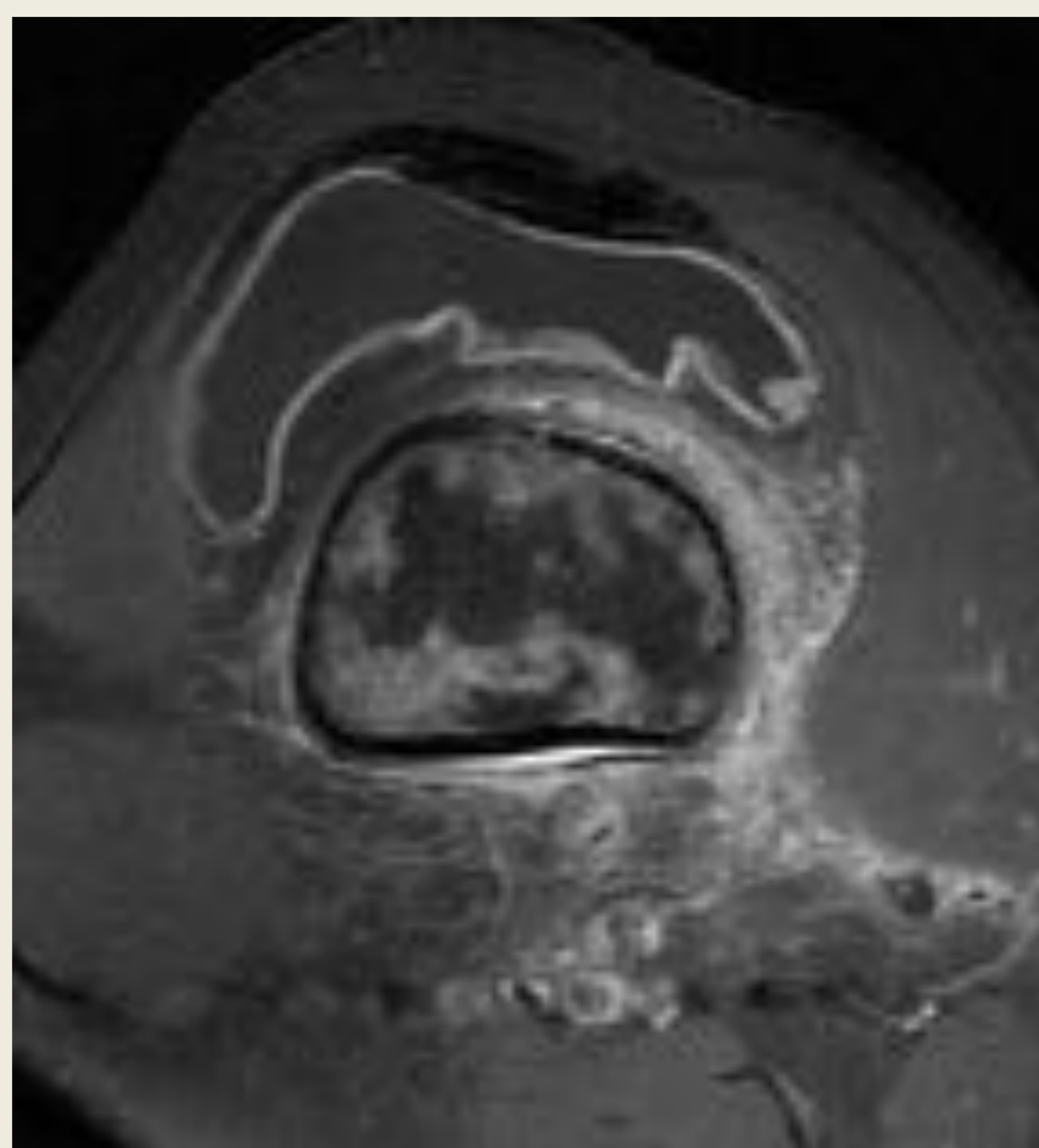
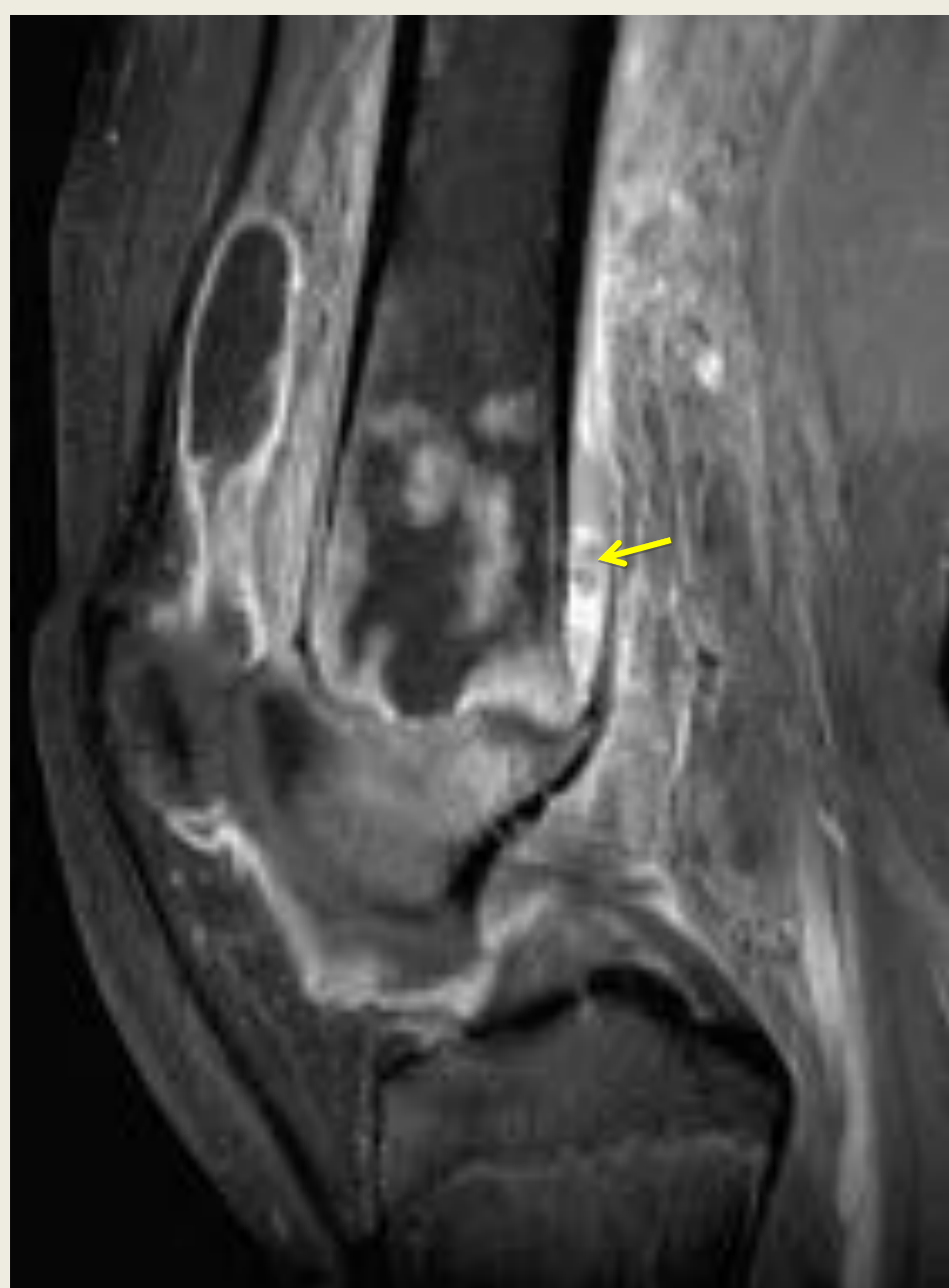


Imagen 22. RM sagital y axial T1FS con contraste. OMA femoral con artritis séptica asociada. Marcado edema de partes blandas y pequeña colección subperióstica posterior (flecha).

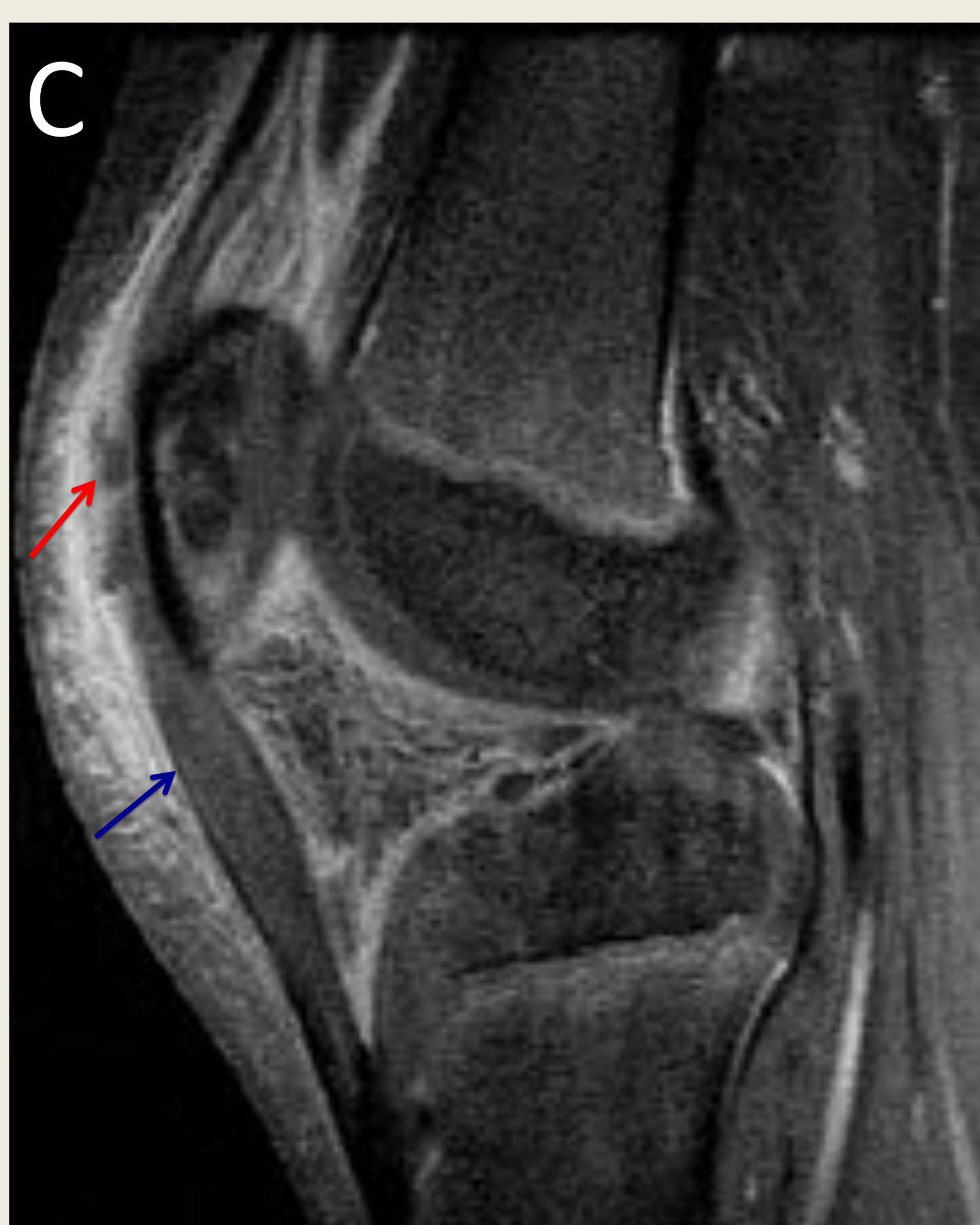
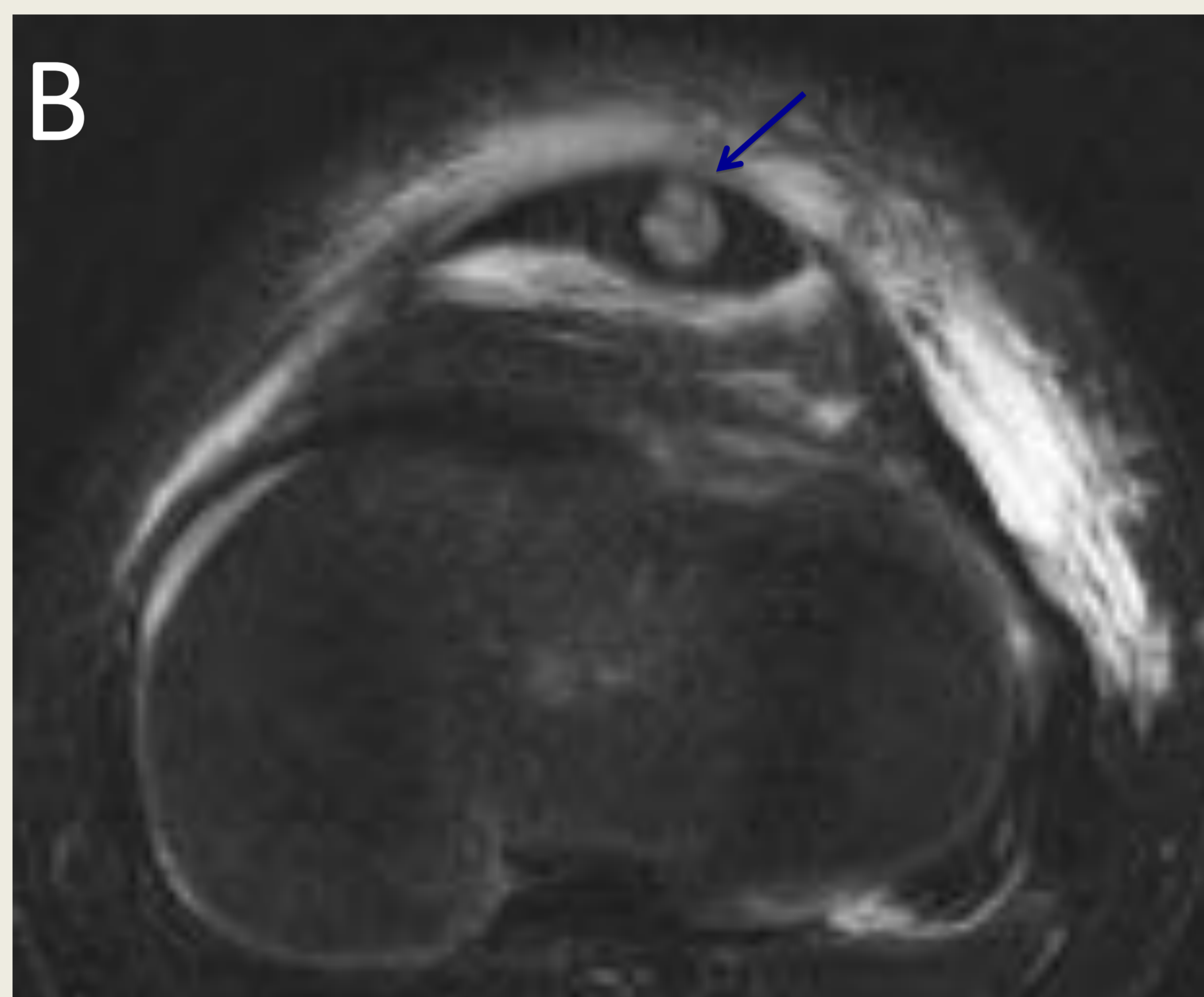
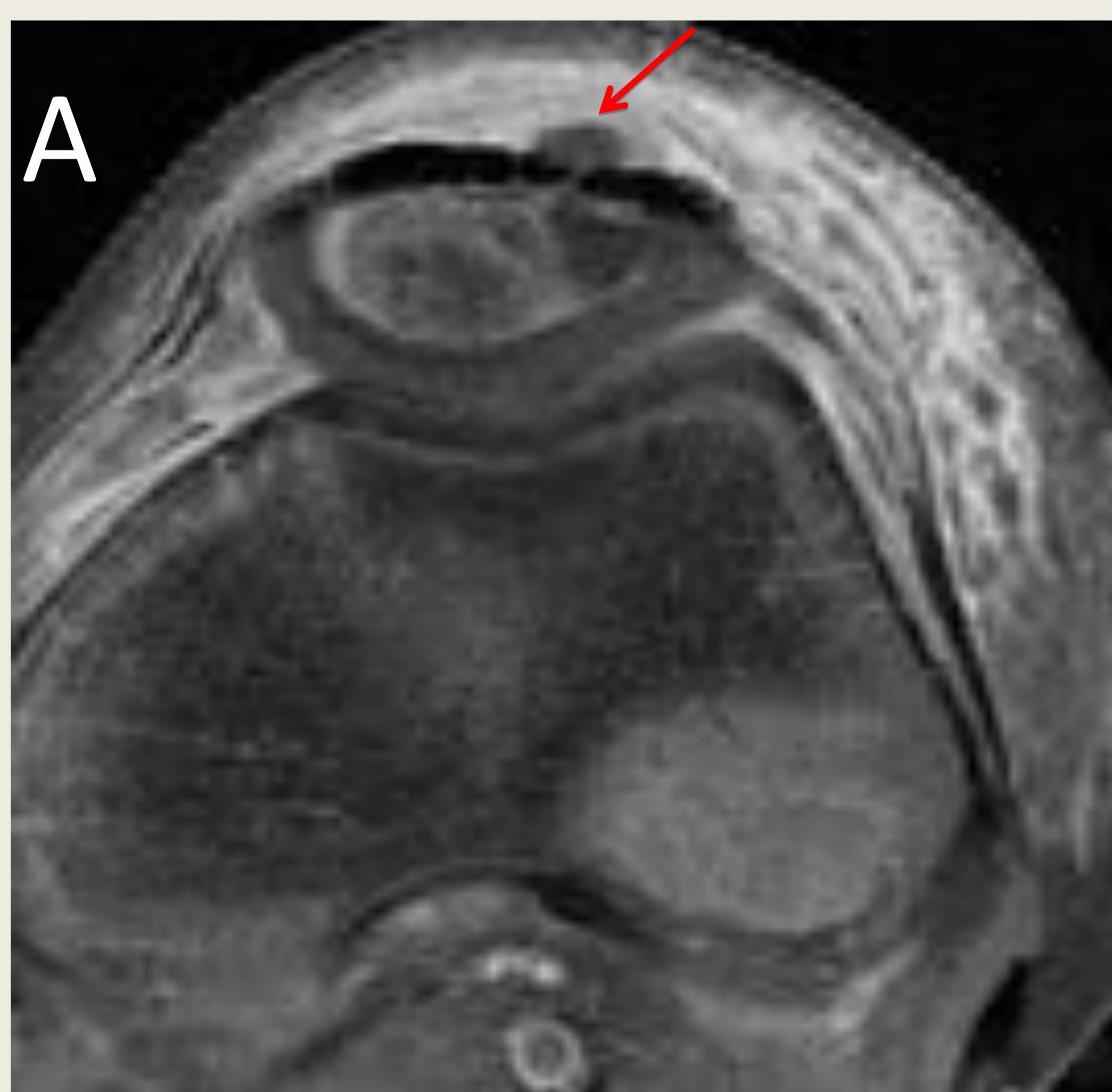


Imagen 23. OMA rotuliana. Pequeño absceso intraóseo, disrupción cortical y salida de material purulento a partes blandas (flecha roja). Se extiende a lo largo del tendón rotuliano (flechas azul). Marcado edema de partes blandas. A)RM axial T1FS con contraste, B)axial T2FS, C) sagital T1FS con contraste.

2. Osteomielitis subaguda: Se caracteriza por la aparición del absceso de Brodie, un área limitada de osteomielitis subaguda. En la RX simple se visualizará como una lesión lítica bien circunscrita con bordes escleróticos. La RM presenta una imagen característica, con un centro de necrosis, rodeado por un anillo de tejido de granulación que a su vez está envuelto por tejido esclerótico reactivo. El anillo de granulación muestra una intensidad intermedia en secuencias potenciadas en T1, lo que se conoce como “el signo de la penumbra” [12] (*Imagen 24*).

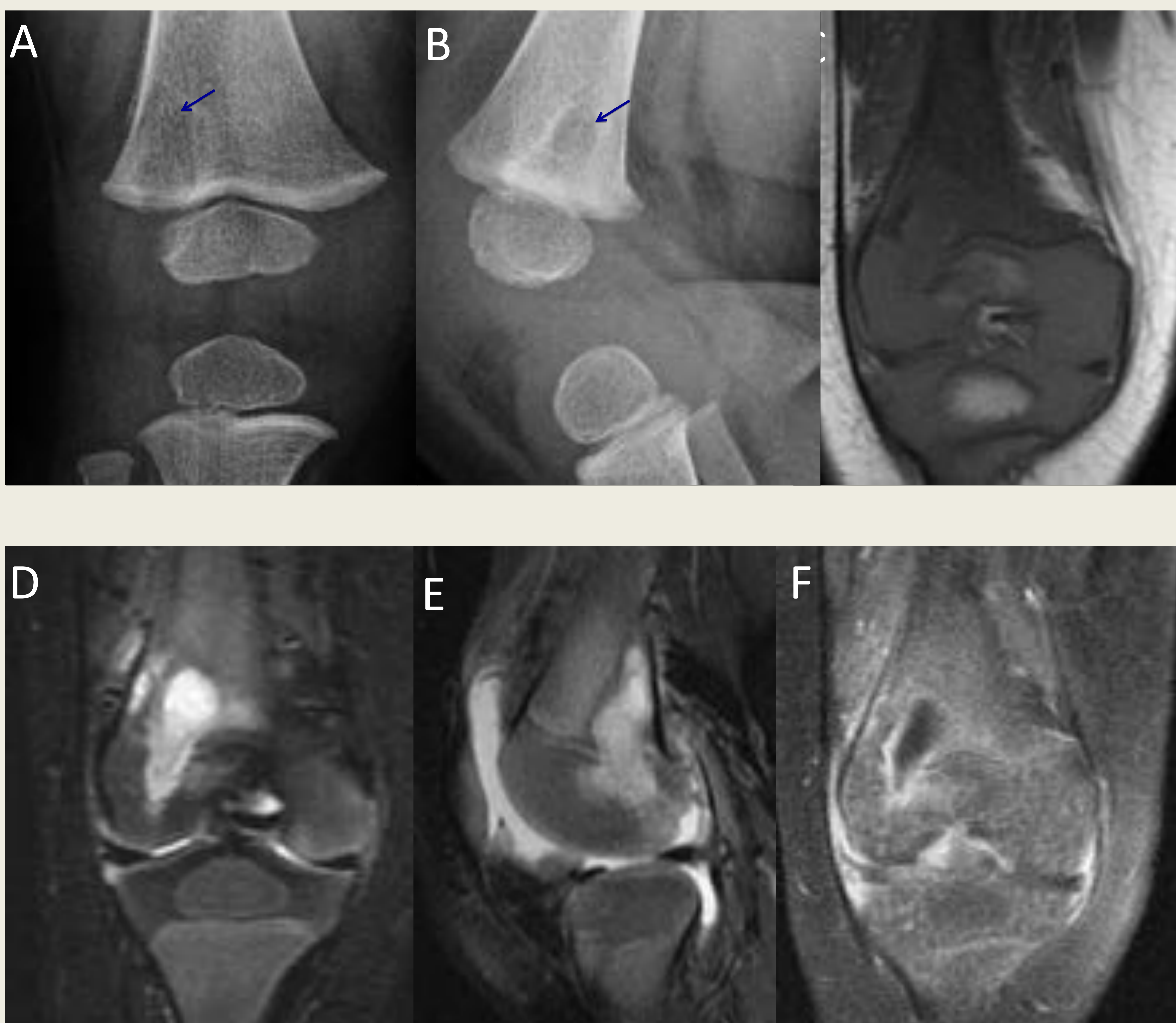


Imagen 24. OM subaguda. Niño de 10 meses con impotencia funcional de un mes de evolución. En RX lesión lítica de bordes esclerosos y reacción perióstica (flecha) en metáfisis femoral (A,B). RM con absceso metafisario que atraviesa la fisura hacia el cartílago epifisario. Se aprecia además una extensión del proceso hacia el espacio subperióstico. Derrame articular. RM coronal FSE T1 (C), coronal STIR (D), sagital T2FS (E) y coronal T1FS con contraste (F).

3. Osteomielitis crónica (OMC): Infección de más de 6 meses de evolución. Es característica la aparición de fragmentos de hueso necrótico (secuestros), rodeado de tejido purulento y esclerosis ósea reactiva (involucro). Puede desarrollarse también un defecto en el hueso cortical que permite el drenaje del material purulento a partes blandas adyacentes (cloaca) o a piel (tracto sinusal) (*Imagen 25*).

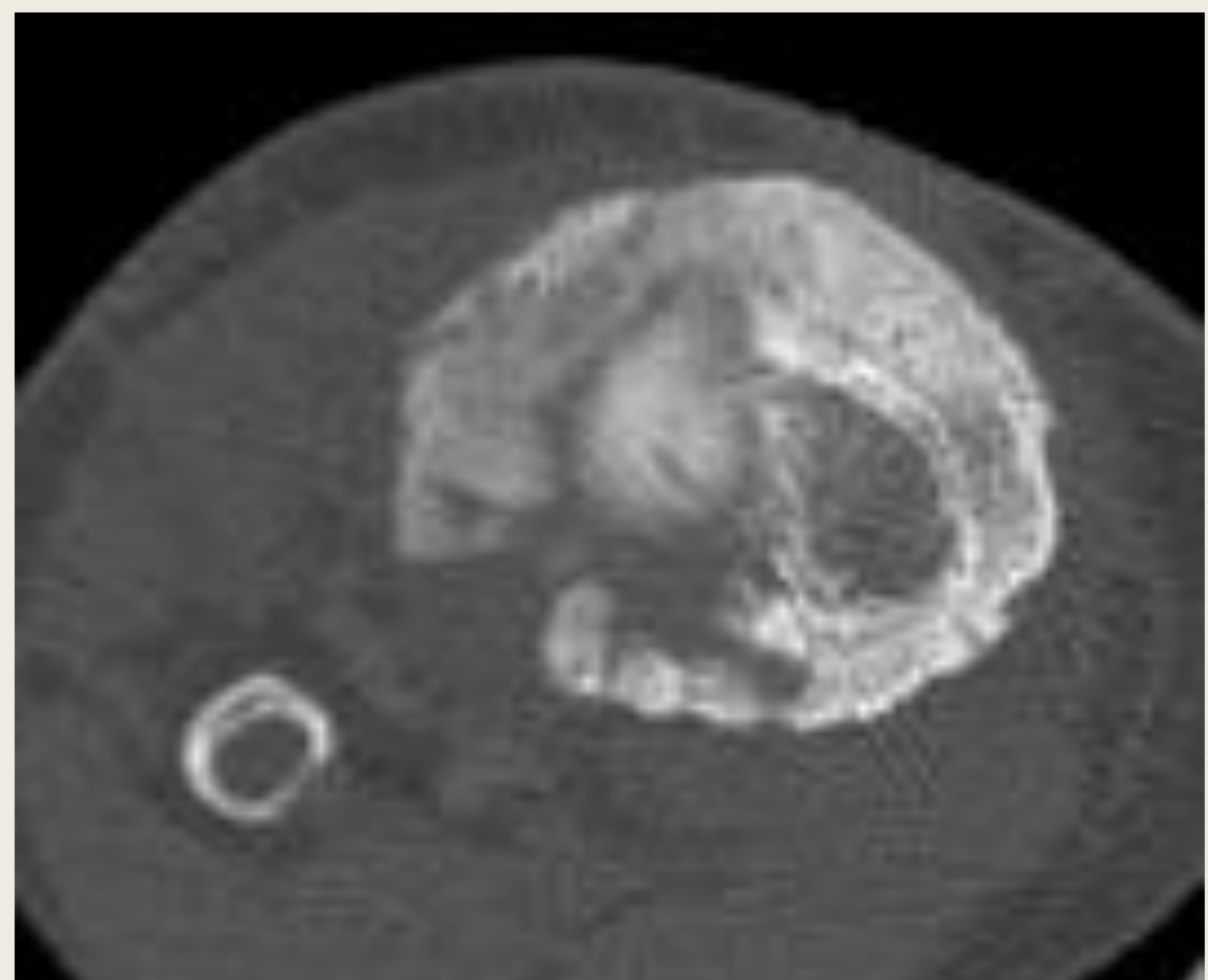


Imagen 25. OMC en niño de 8 años procedente de Senegal. RX AP de tibia y peroné a su llegada al hospital. TC tras secuestrectomía, colocación de cemento y colgajo fasciocutáneo. Extensa afectación metafiso-diafisaria de la tibia y peroné derechos, con patrón lítico. Gran secuestro (Rx) y esclerosis ósea reactiva (involucro).

PATOLOGÍA INFLAMATORIA

1.SINOVITIS VILLONODULAR PIGMENTADA

Enfermedad proliferativa benigna de etiología desconocida, que afecta a la articulación, bursas o vainas tendinosas. La rodilla es la articulación más involucrada. En la edad pediátrica es poco frecuente. Las imágenes de RM demuestran una proliferación sinovial simulando una masa, con márgenes lobulados, que puede ser extensa si es una forma difusa o limitada a un único nódulo en la forma focal (menos común). Las lesiones tienden a hacer sangrados, provocando depósito de hemosiderina y por tanto una baja señal de intensidad en todas las secuencias. Pueden existir áreas de hiperintensidad en secuencias T2 por la inflamación sinovial y el derrame articular. En la rodilla, la erosión ósea asociada es infrecuente [11, 13] (*Imagen 26*).

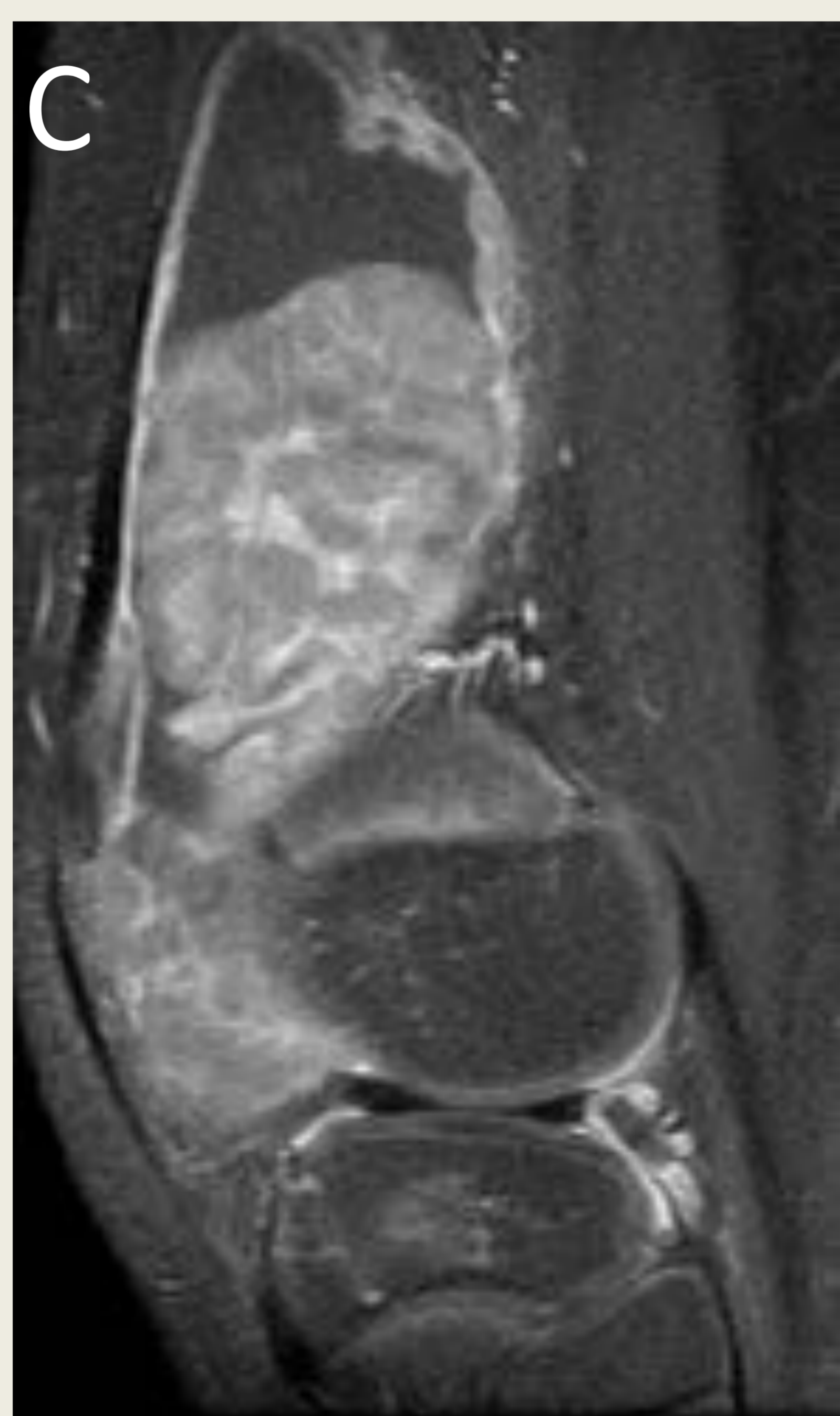
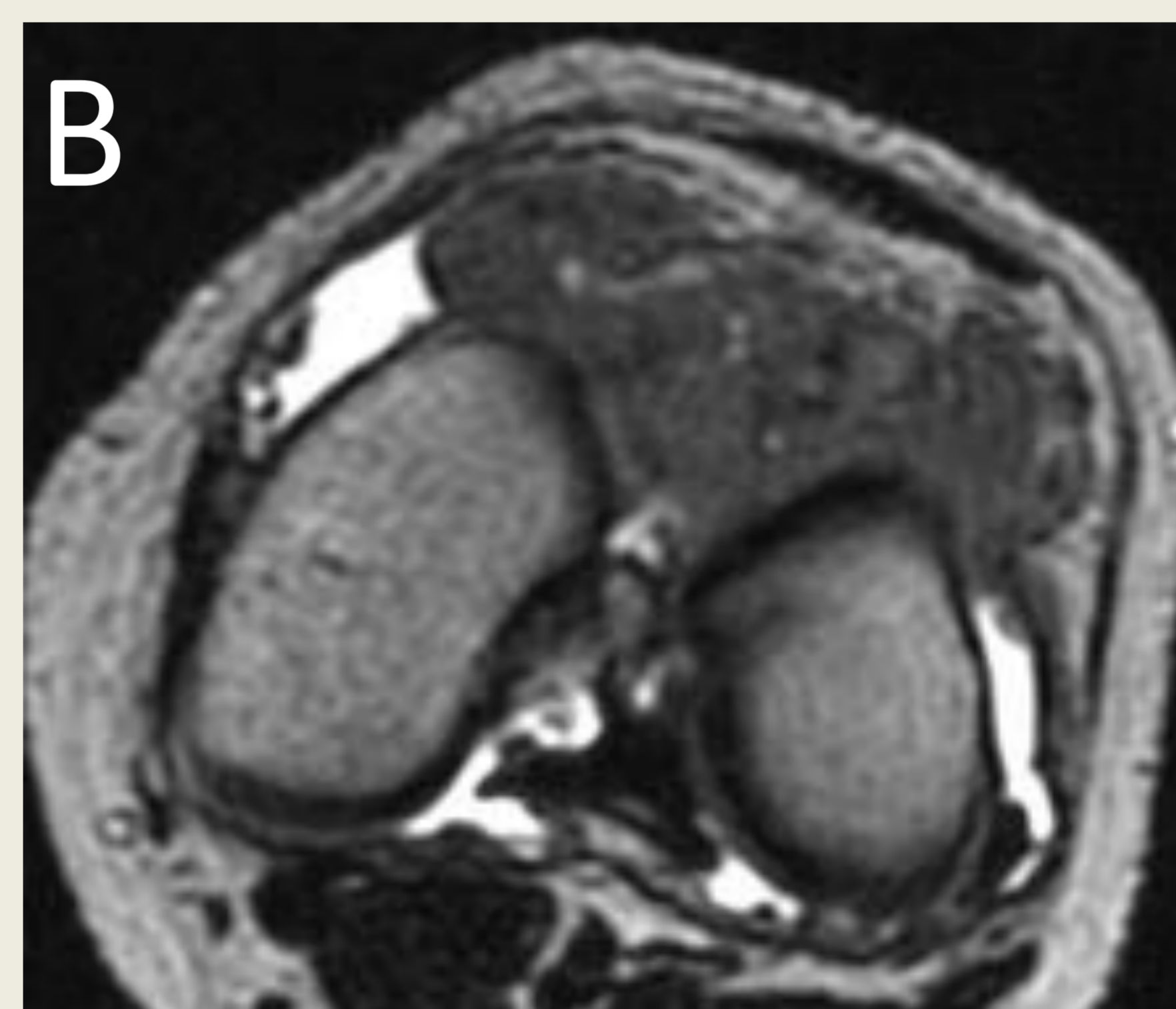
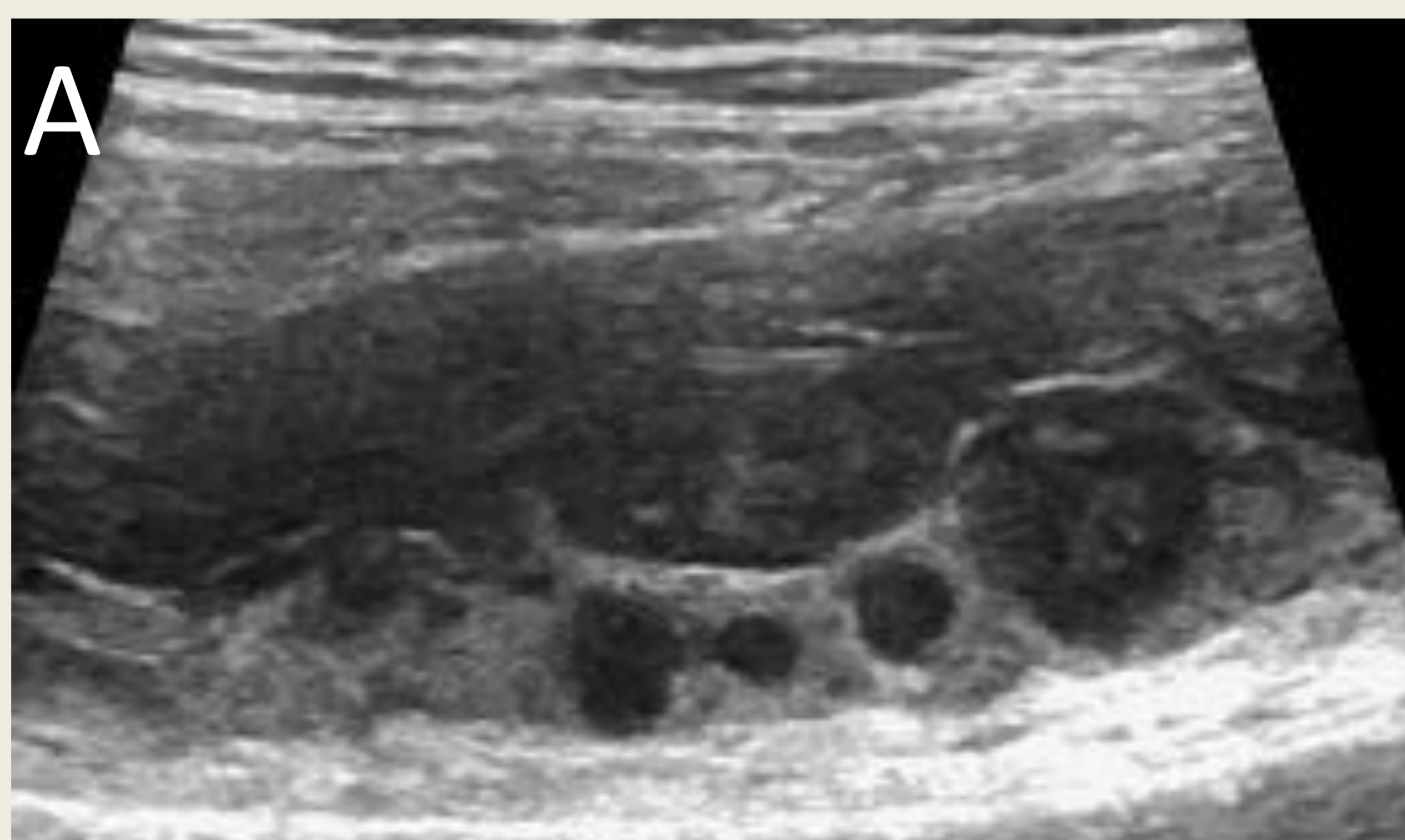


Imagen 26. Niño de 14 años con SNVP. Lesión tipo masa, hipervascularizada, de proliferación sinovial, con depósitos de hemosiderina. Hemartros. Ecografía (A), RM axial FSE T2 (B), RM sagital T1FS con contraste (C), RM sagital eco-gradiente T2*(D).

2. ARTRITIS INFLAMATORIA JUVENIL (AIJ)

Enfermedad reumatológica crónica más frecuente en menores de 16 años. La forma más frecuente de presentación es la oligoarticular, con mayor afectación de la rodilla. La RM es la técnica más utilizada, para determinar la presencia de actividad, la extensión y la respuesta al tratamiento. Los hallazgos más frecuentes son [11, 13] (*Imagen 27 y 28*).

- Derrame articular con engrosamiento e hipercaptación sinovial.
- Pannus inflamatorio (proliferación sinovial tipo masa, con captación heterogénea).
- Inflamación de la grasa de Hoffa.
- Cuerpos libres sinoviales de baja intensidad de señal (cuerpos de arroz).
- En la etapa crónica puede aparecer disminución del espacio articular y presencia de erosiones.

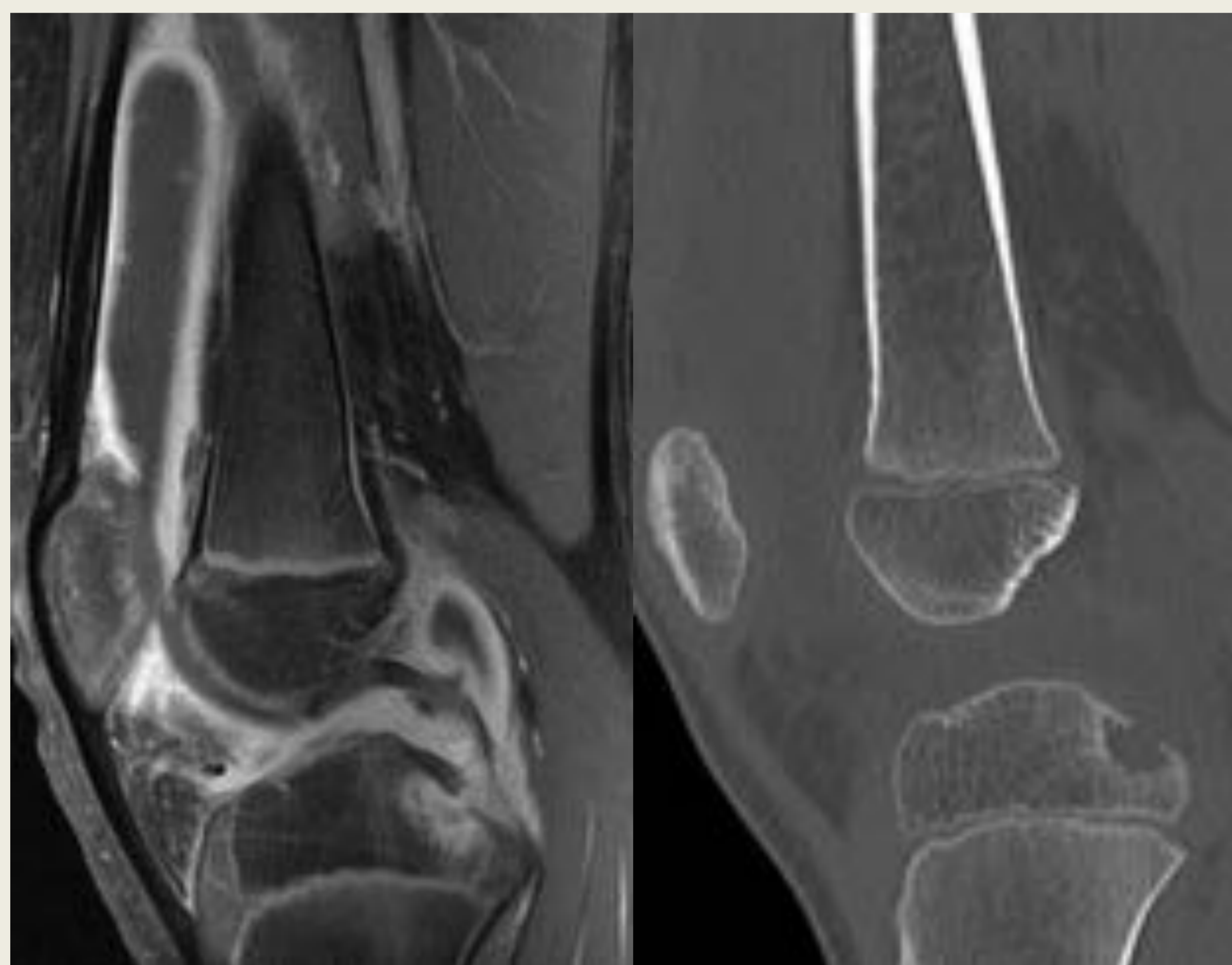


Imagen 27. Niño de 10 años con AIJ forma oligoarticular. RMN sagital T1FS con contraste y TC. Derrame articular con engrosamiento e hipercaptación sinovial. Cambios inflamatorios en grasa de Hoffa. Erosión en margen posteromedial de la meseta tibial interna.

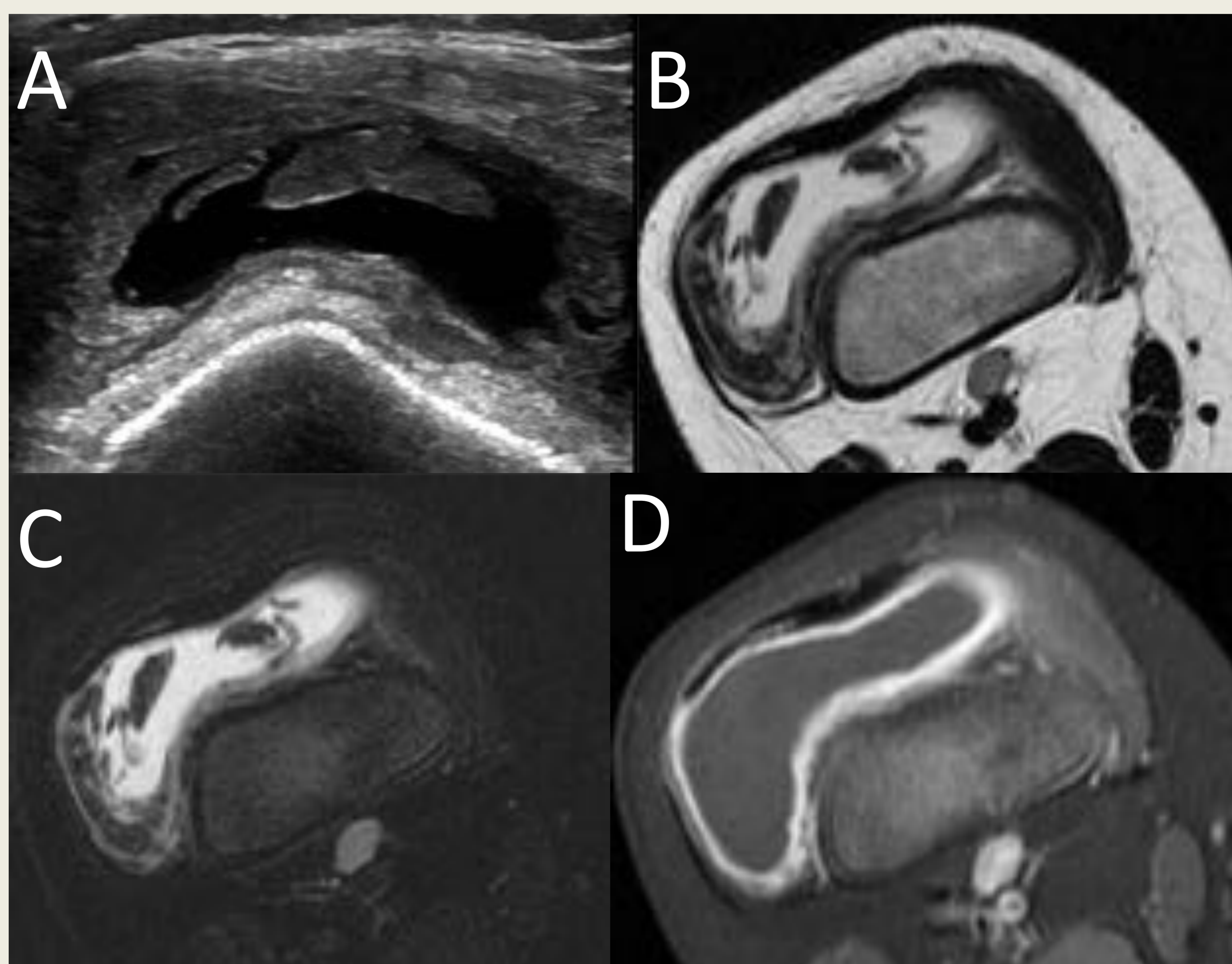


Imagen 28. Niña de 2 años con AIJ forma oligoarticular. Derrame articular con marcado engrosamiento y realce difuso de la sinovial. A) Ecografía, B) RM axial T2, C) RM axial T2FS D) RM axial T1FS con contraste.

3. HEMOFILIA

La Hemofilia es una enfermedad hereditaria ligada al cromosoma X , que provoca un déficit en plasma de ciertos factores de la coagulación, el factor VIII en la hemofilia A y el factor IX en la hemofilia B. La rodilla es la articulación más afectada, presentando hemartros espontáneo o ante mínimos traumatismos. Los episodios recurrentes de sangrado provocan inflamación e hipertrofia de la sinovial dando lugar a cambios degenerativos en el hueso y cartílago contiguos. Una RM precoz mostrará hemartros, con o sin coágulos y erosiones, hipertrofia sinovial con baja intensidad de señal en secuencias T1 y T2 debido al depósito de hemosiderina y algunos focos de hiperintensidad en T2 por la inflamación de la sinovial [3,11].

4. LIPOMA ARBORESCENTE

Lesión sinovial benigna infrecuente, de etiología desconocida, caracterizada por una infiltración masiva de la sinovial por adipocitos maduros sin atipia. Se ha asociado a antecedentes de trauma, DM, uso de esteroides y otras enfermedades inflamatorias (artritis reumatoide o espondilitis anquilosante). La forma más frecuente es la afectación monoarticular de la rodilla. En la RM es característica la presencia de derrame articular (con captación sinovial frecuentemente) y múltiples proliferaciones vellosas sinoviales de tejido adiposo (“granos de arroz”). En ocasiones puede mostrar aspecto de masa de partes blandas de características de grasa [11,17] (*Imagen 29*).

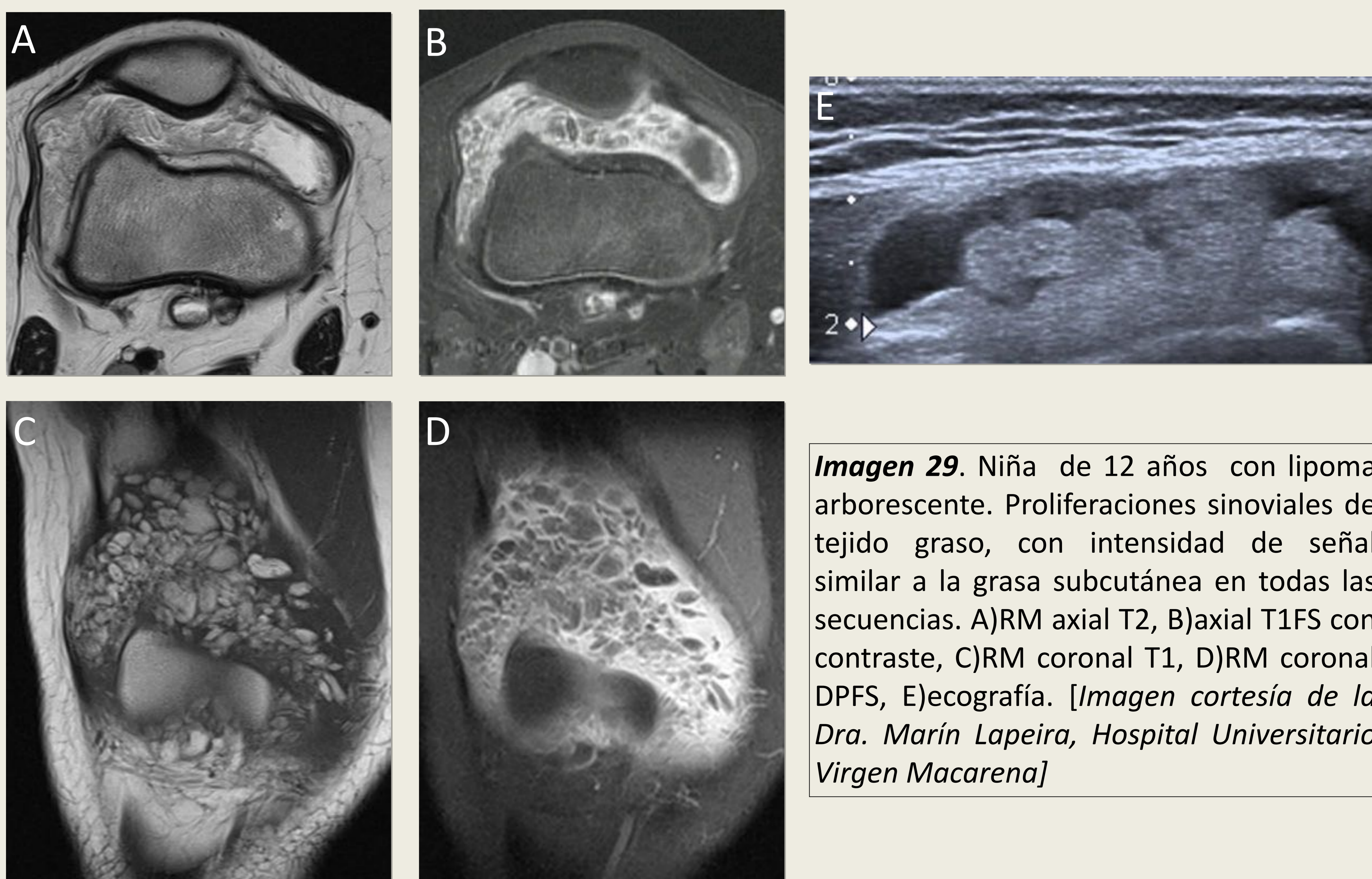


Imagen 29. Niña de 12 años con lipoma arborescente. Proliferaciones sinoviales de tejido graso, con intensidad de señal similar a la grasa subcutánea en todas las secuencias. A)RM axial T2, B)axial T1FS con contraste, C)RM coronal T1, D)RM coronal DPFS, E)ecografía. [*Imagen cortesía de la Dra. Marín Lapeira, Hospital Universitario Virgen Macarena*]

PATOLOGÍA NEOPLÁSICA

1. DEFECTO DEFECTO FIBROSO CORTICAL (DFC) Y FIBROMA NO OSIFICANTE (FNO)

Neoplasias benignas más frecuentes en la edad pediátrica, a menudo hallazgos incidentales. Se trata de la misma entidad histológica con diferentes medidas, DFC < de 2 cm y FNO > 2 cm. Suele encontrarse en las metáfisis, de localización excéntrica. La apariencia radiológica característica es de lesión lítica con márgenes esclerosos bien definidos. A medida que la lesión madura, aumenta la esclerosis. La señal en RMN depende del grado de maduración de la lesión, mostrando alta intensidad en T2 en estadios iniciales, posteriormente más heterogénea y finalmente señal baja [3](Imagen 12,13,30).



Imagen 30. FNO en diáfisis proximal del peroné. RX AP y lateral de rodilla (A,B). RM coronal FSE T1 y coronal STIR.

2. OSTEOCONDROMA

Después de los anteriores, es el tumor pediátrico benigno más frecuente. Suelen aparecer en la metáfisis de huesos largos, en especial fémur distal y tibia proximal. Surge de una herniación del cartílago de crecimiento a través del periostio. Se trata de una extensión de hueso que muestra continuidad con el periostio, la corteza y la médula del hueso nativo. Presenta un casquete cartilaginoso que se visualizará de señal intermedia en secuencias potenciadas en T1 y alta en T2. Suele ser asintomático, excepto en complicaciones: compresión de nervios o vasos, fractura, inflamación de la bursa exostótica. Transformación maligna <1% de los casos [3,16] (*Imagen 31, 32*).

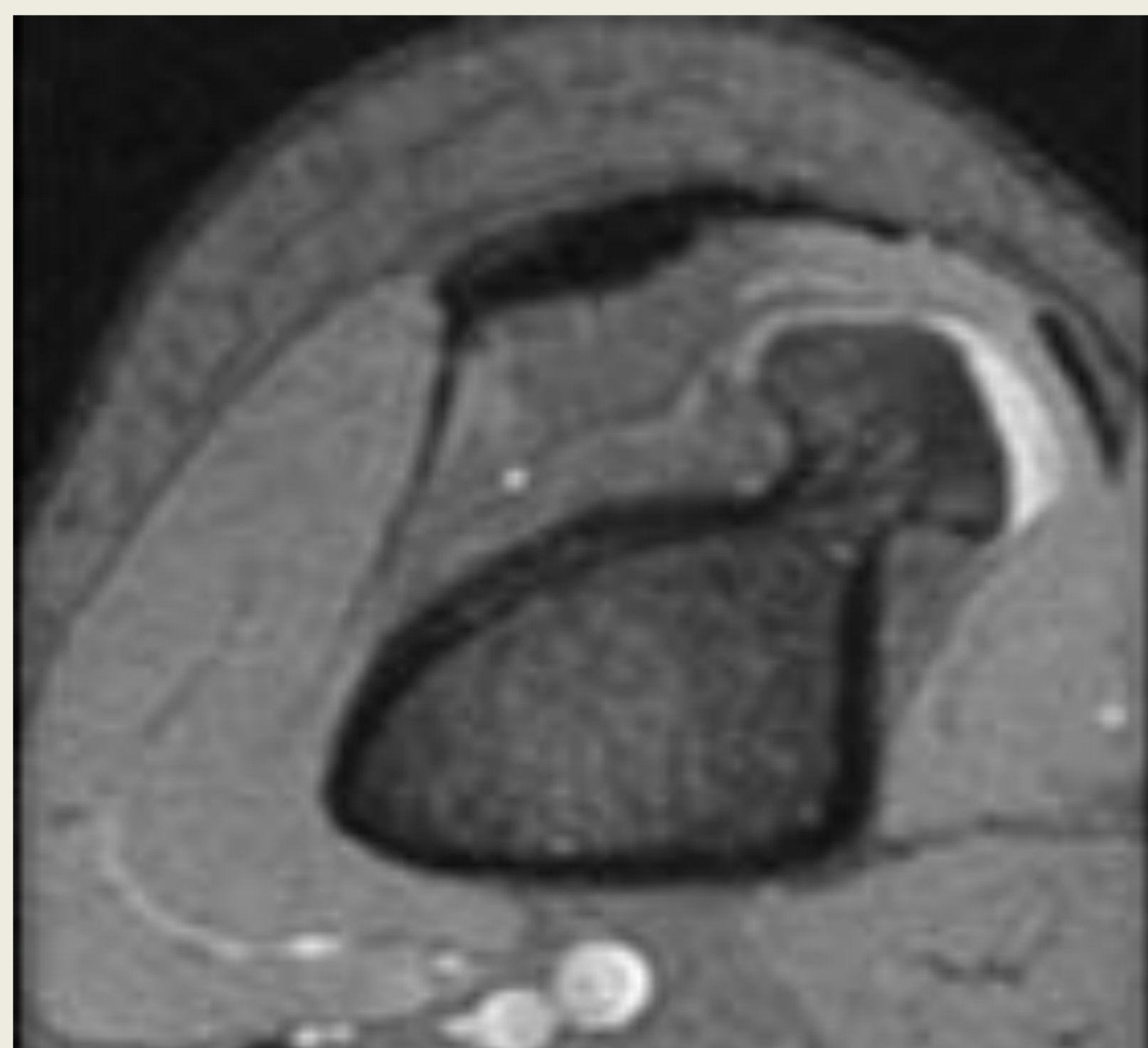
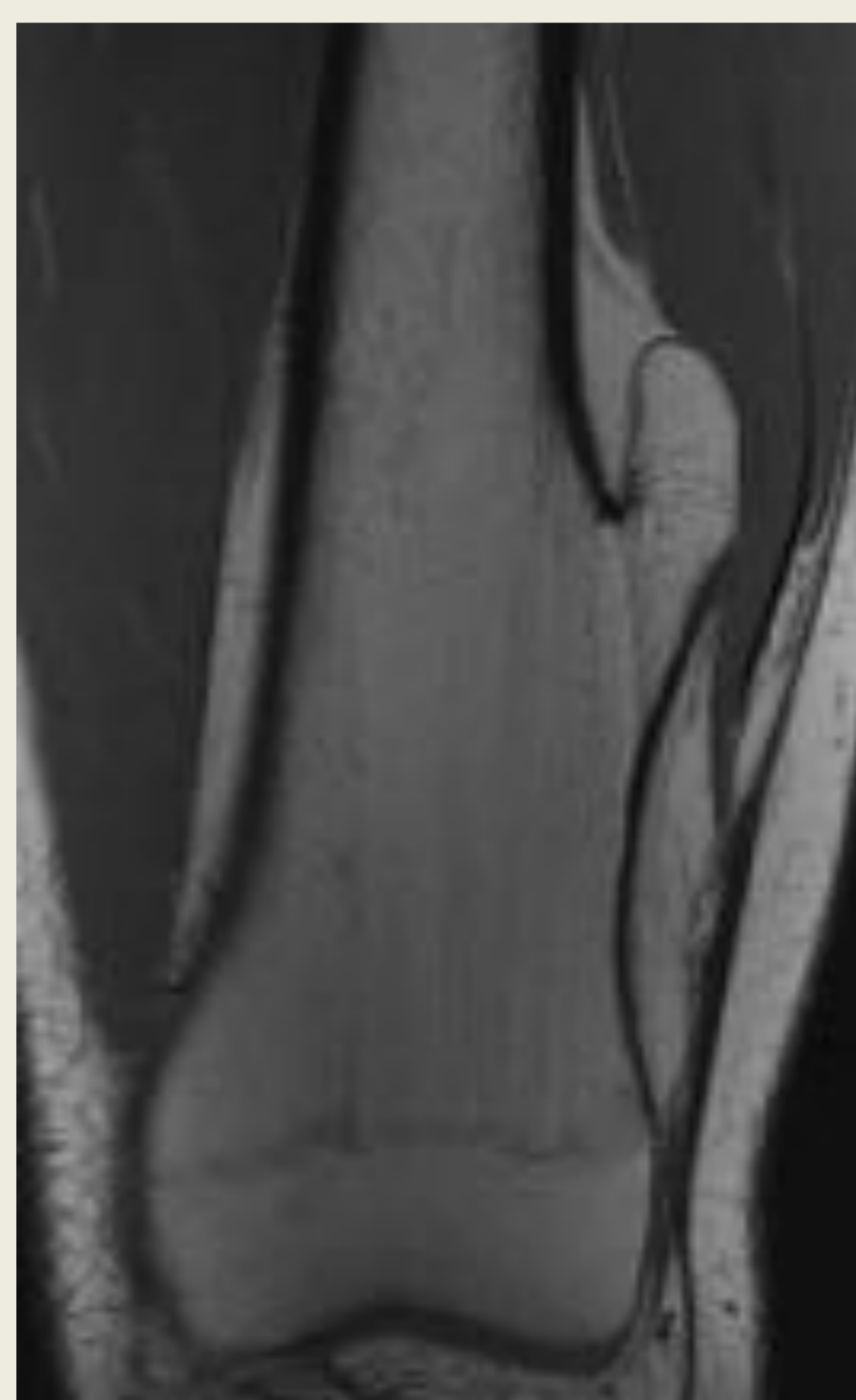


Imagen 31. Osteocondroma. RM coronal T1 y axial T2.

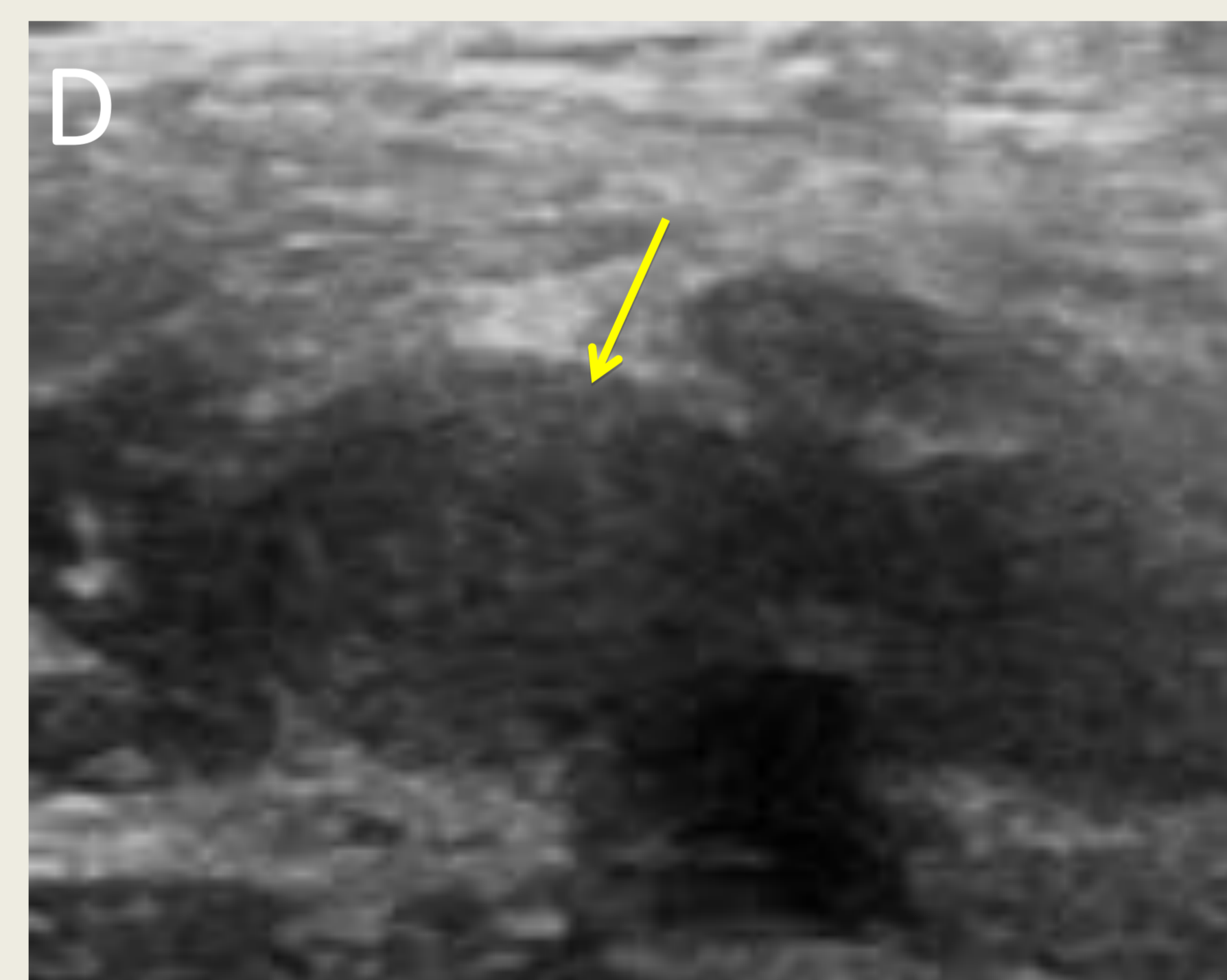
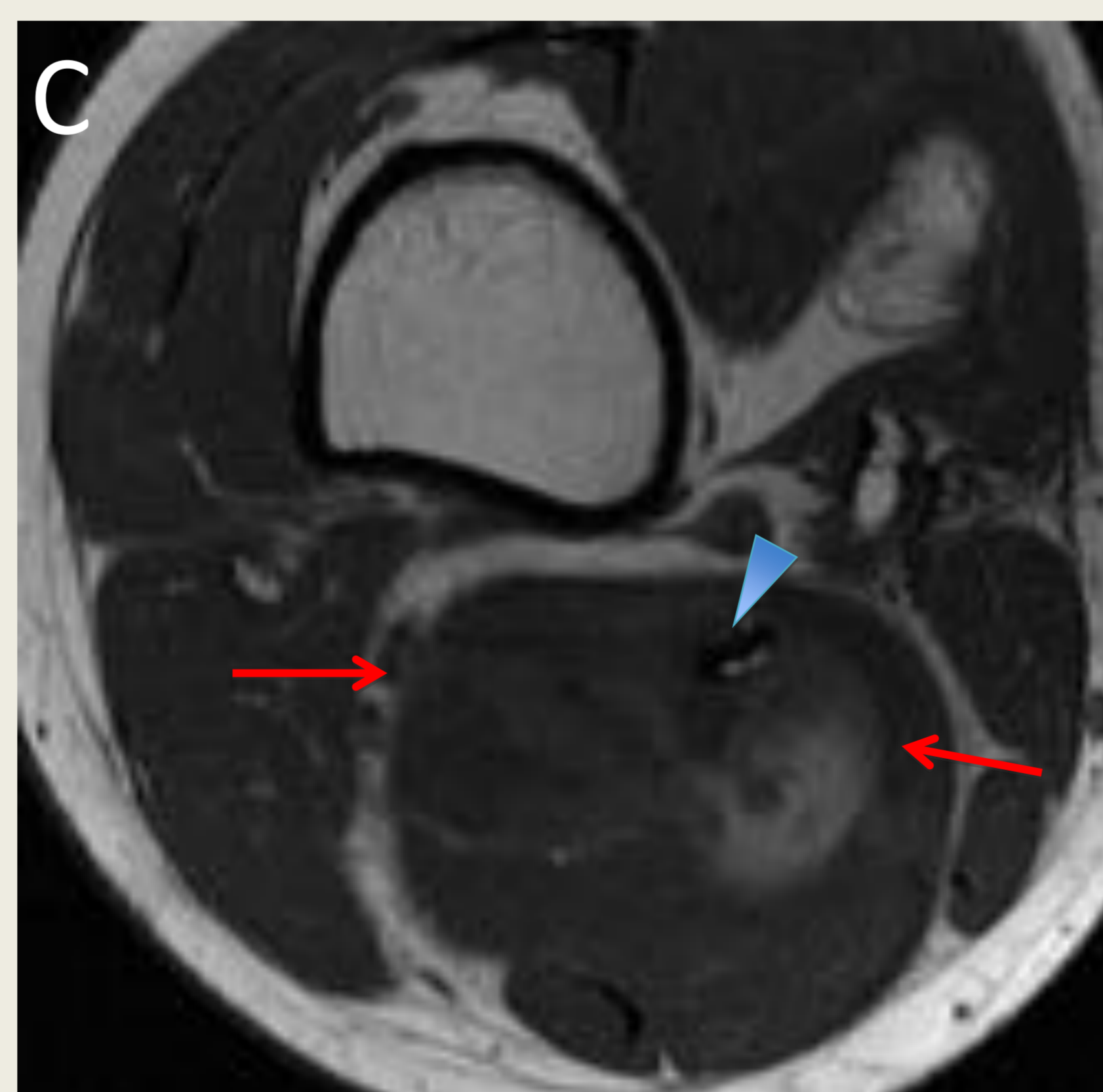
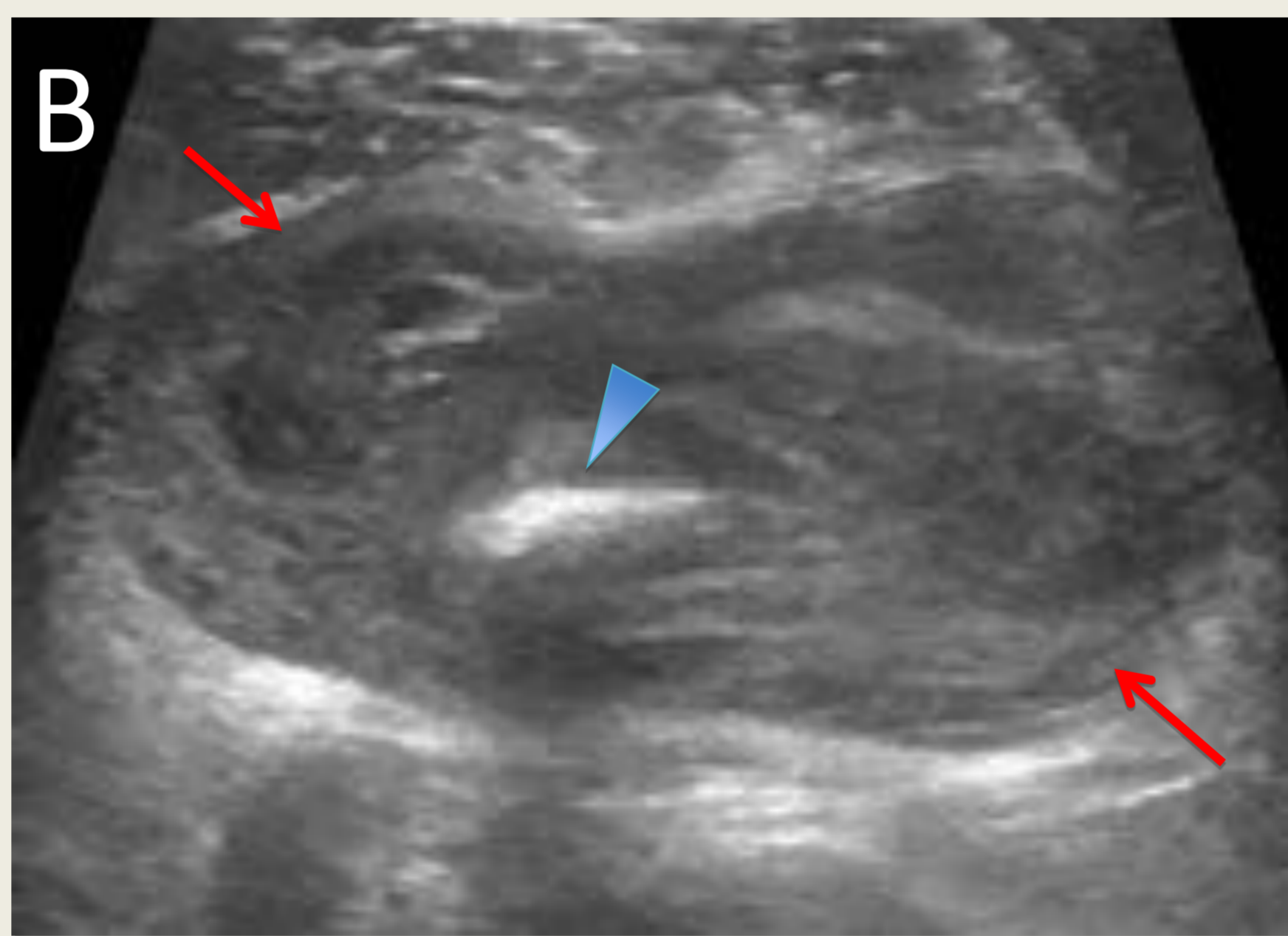


Imagen 32. Niña de 14 años con osteocondromatosis múltiple y dolor intenso en hueso poplíteo. Osteocondroma de localización posterointerna en la diáfisis distal del fémur (cabeza de flecha), con bursa exostótica complicada con sangrado (entre flechas rojas) y TVP poplítea secundaria por compresión (flecha amarilla). TC reconstrucción 3D (A), corte transversal de ecografía (B), RM axial T1 (C), corte transversal de vena y arteria poplítea (D).

3.CONDROBLASTOMA

Es un tumor benigno raro del cartílago inmaduro, con un pico de incidencia entre los 10 y 20 años. Tiene predilección por las epífisis de fémur y tibia. A menudo atraviesan la fisis hacia la metáfisis adyacente, o incluso la articulación. La RX se muestra como una lesión radiolúcida de márgenes esclerosos y matriz condroide en su interior. La RM muestra un patrón lobulado heterogéneo, con una intensidad de señal baja-intermedia en T1 y variable en T2, con anillo hipointenso periférico. Un 60% de los casos captan contraste de forma variable. Puede observarse reacción perióstica acompañante, así como edema de la médula ósea y tejidos blandos circundantes [3] (*Imagen 33*).

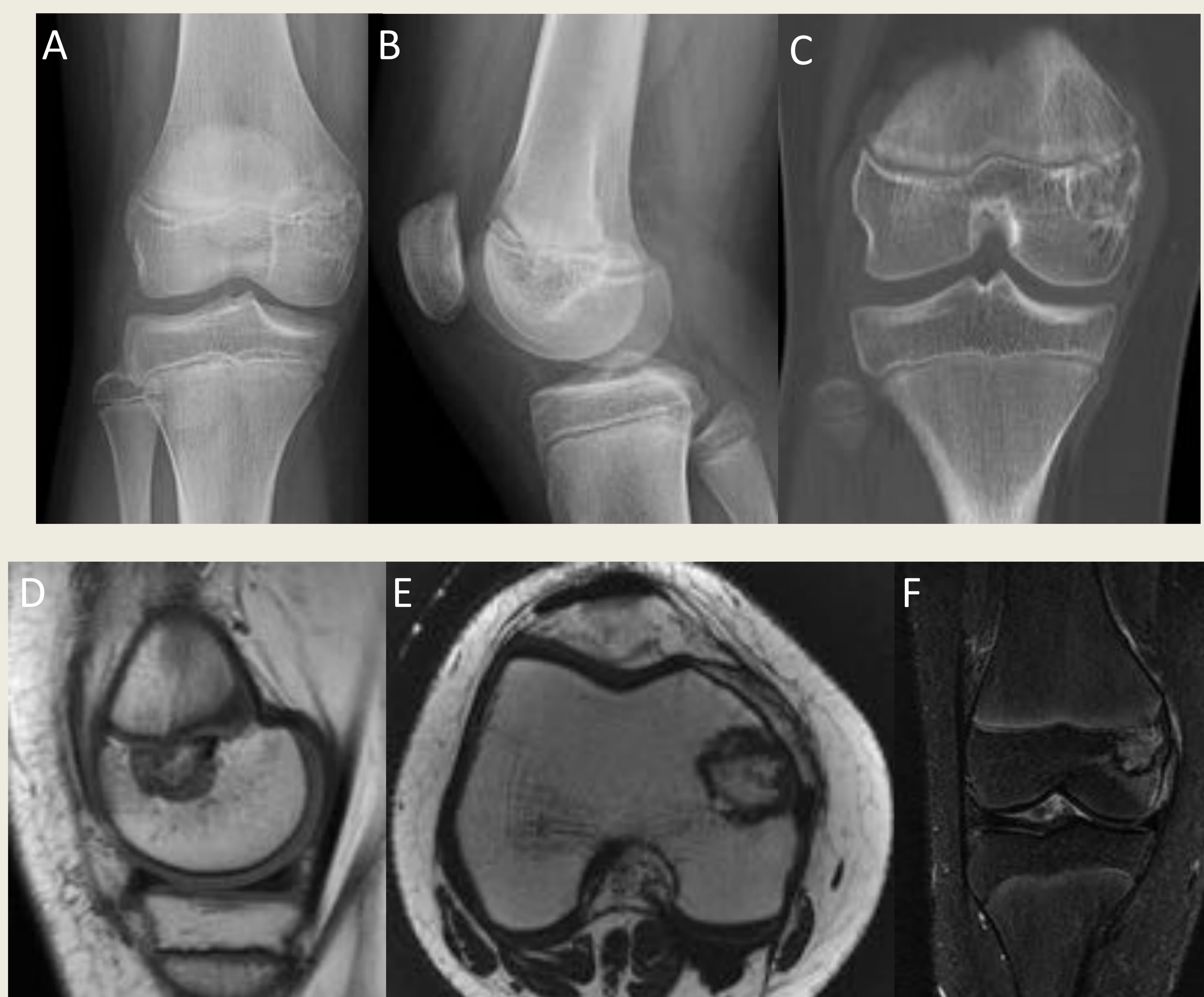


Imagen 33. Condrolastoma en epífisis del cóndilo femoral interno. RX AP y lateral (A,B), TC coronal (C), RM sagital T1 (D), axial T2 (E) y coronal STIR (F).

4.TUMORES MALIGNOS

A. OSTEOSARCOMA

Es el tumor maligno primario más frecuente en la rodilla, con mayor incidencia en la segunda década de la vida. Suelen aparecer en la metáfisis de huesos largos (fémur más frecuente), y pueden extenderse hacia la epífisis. La rx mostrará una lesión de características muy agresivas, de apariencia permeativa, con destrucción cortical, masa de partes blandas y reacción perióstica agresiva. En la RM suele aparecer con baja intensidad de señal en T1 e hiperintenso en T2, con focos de baja intensidad en todas las secuencias, secundarios a su matriz osteoide [3,5]. La RM es crucial para el estadiaje local y determinar la extensión medular, transfisaria, intraarticular y tejidos blandos. Se debe realizar al menos una secuencia de todo el hueso para excluir otras lesiones (hasta en un 15%) (*Imagen 34, 35*).



Imagen 34. Niño de 7 años con antecedente de retinoblastoma a bilateral. Osteosarcoma en fémur distal.



Imagen 35. Osteosarcoma metáfisis tibial, con extensión fisaria y masa de partes blandas acompañante. RM coronal T2 (A), sagital T1 (B) y sagital T1FS con contraste (C).

B. SARCOMA DE EWING

Es el segundo tumor maligno primario de la infancia. Es un tumor neuroectodérmico que, en los huesos largos, afecta tanto a metáfisis como diáfisis, siendo el fémur la localización más frecuente en la rodilla. En la Rx se presentará como una lesión agresiva, similar al osteosarcoma, aunque con una mayor masa de partes blandas, no calcificada, acompañante. La masa es heterogénea en la RM, iso-hipointensa en T1 e hiperintensa en T2. Tras la administración de contraste veremos un patrón de captación difuso o nodular periférico. Como en el osteosarcoma, pueden aparecer otras lesiones en el hueso primario hasta en un 14% de los casos. (*Imagen 36*).

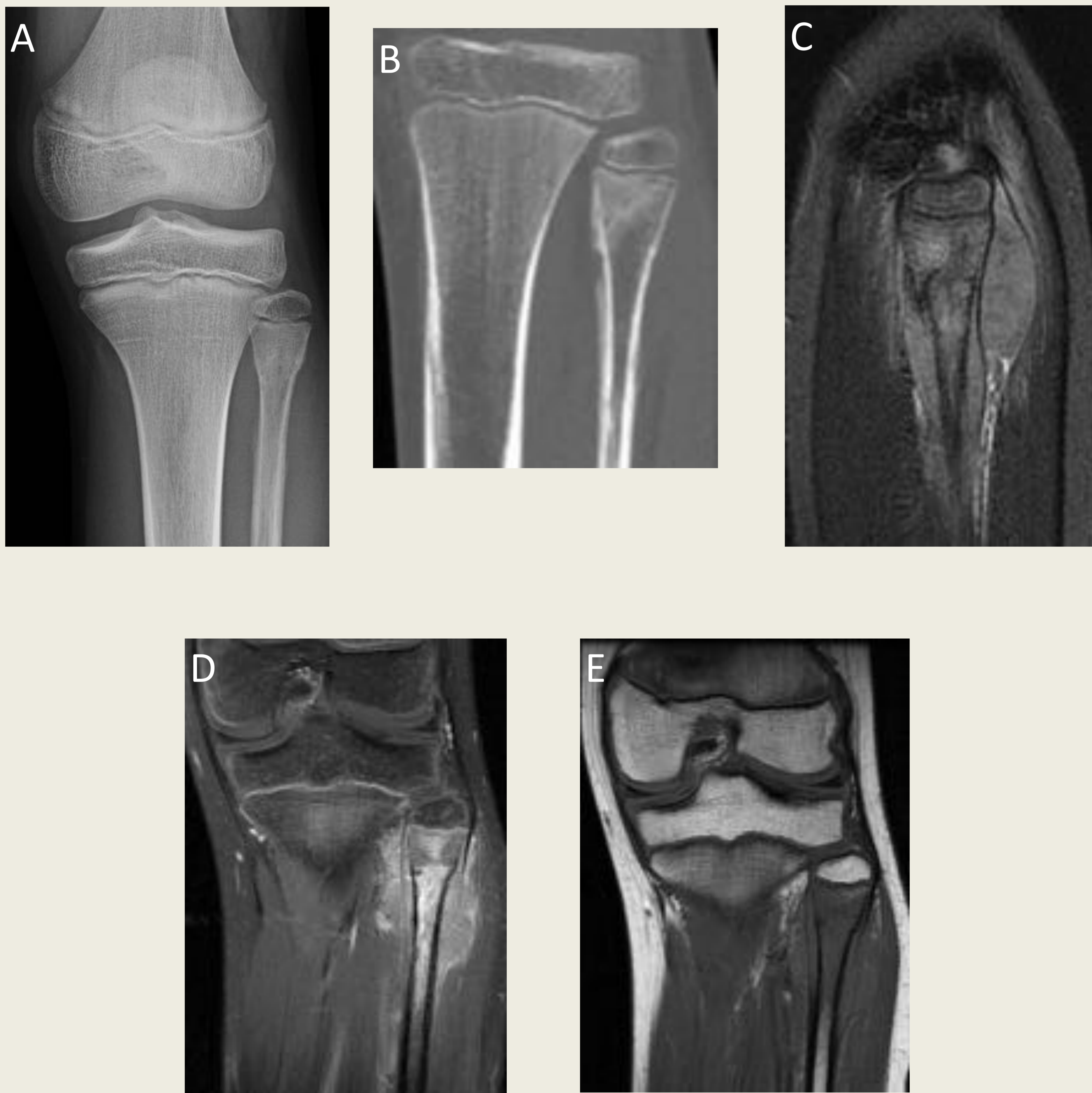


Imagen 36. Sarcoma de Ewing en diáfisis-metáfisis del peroné, con reacción cortical triángulo de Codman y masa de partes blandas acompañante. RX (A), TC (B), RM sagital STIR (C), coronal T1FS con contraste (D) y coronal T1 (E).

CONCLUSIÓN

La patología en la articulación de la rodilla pediátrica es un problema común. El conocimiento de las variantes normales del desarrollo y de las condiciones patológicas exclusivas o más frecuentes en la rodilla pediátrica permitirá una mejor interpretación de los estudios de imagen que se realizan en niños. Dadas las importantes repercusiones de los distintos manejos terapéuticos y las ventajas del empleo de la RM en estos pacientes, debemos saber interpretar los hallazgos sugestivos de patología y buscar las claves para hacer un buen diagnóstico diferencial.

REFERENCIAS

1. Tal Laor, Diego Jaramillo. MR imaging Insights Into Skeletal Maturation: What is normal?. *Radiology*. 2009; 250 (1): 28-38. Disponible en: <http://pubs.rsna.org/doi/full/10.1148/radiol.2501071322>
2. Robert C. Orth. The pediatric Knee. *Pediatric Radiology*. 2013; 43:S90-S98. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00247-012-2601-1>.
3. Kara G. Gill, Blaise A. Nemeth, Kirkland W. Davis. Magnetic Resonance Imaging of the Pediatric Knee. *Magn Reson Imaging Clin N Am* [Internet]. 2014; 22(4): 743–763. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.mric.2014.07.010>.
4. Kathleen Gerbarski, Ramiro J. Hernández. Stage-I osteochondritis dissecans versus normal variant os ossification in the Knee in children. *Pediatric Radiology*. 2005; 35:880-886. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15940391>.
5. Jeffrey S. Prince. *The Lower Extremity: Congenital and Developmental Conditions*. Pediatric Orthopedic Imaging. Springer. 2015.
6. Cristián Padilla C., Cristián Quezada J. et al. Injuries and normal variants of the pediatric knee. *Rev Chil Radiol* [Internet]. 2016; 22(3): 121-132. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rchira.2016.08.003>.
7. J. Herman Kan, Peter J. Strouse. *Musculoskeletal System: Embryology, Anatomy and Normal Findings*. Caffey's. 12th Edition. Elsevier. 2013.
8. Michael L. Francavilla, Ricardo Restrepo, Kathryn W. Zamero et al. Meniscal pathology in children: differences and similarities with the adult meniscus. *Pediatric Radiology*. 2014; 44: 910-925. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25060615>.
9. Ramón Sanchez, Peter J. Strouse. The Knee: MR Imaging of Uniquely Pediatric Disorders. *Magn Reson Imaging Clin N Am*. 2019; 17: 521-537. Disponible en: [http://www.radiologic.theclinics.com/article/S0033-8389\(09\)00165-1/abstract](http://www.radiologic.theclinics.com/article/S0033-8389(09)00165-1/abstract).
10. Oscar M. Navarro, Eoghan E. Laffan, Bo-Yee Ngan. Pediatric Soft-Tissue Tumors and pseudo-tumors: MR Imaging Features with Pathologic Correlation. Part 1. Imaging Approach, Pseudotumors, Vascular Lesions, and Adipocytic Tumors. *Radiographics*. 2009; 29:887-906. Disponible en: <http://pubs.rsna.org/doi/abs/10.1148/rg.293085168>.
11. Patrick J. Sheldon, Deborah M. Forrester, Thomas J. Learch. Imaging of Intraarticular Masses. *RadioGraphics* [Internet] 2005; 25:105–119. Disponible en: <https://pubs.rsna.org/doi/abs/10.1148/rg.251045050>.
12. Diego Jaramillo, John P. Dormans, Jorge Delgado, et al. Hematogenous osteomyelitis in infants and Children: Imaging of a Changing Disease. *Radiology* [Internet]. 2017; 283(3):629-643. Disponible en: <http://pubs.rsna.org/doi/pdf/10.1148/radiol.2017151929>.
13. Karami et al. Pigmented villonodular synovitis in pediatric population: review of literature and a case report. *Pediatric Rheumatology* [Internet]. 2018; 16:6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29343257>.
14. Sarah D. Bixby, Simone Hettme, et al. Synovial Sarcoma in Children: Imaging Features and Common Benign Mimics. *AJR* [Internet]. 2010; 195:1026–1032. Disponible en: <https://www.ajronline.org/doi/abs/10.2214/AJR.10.4348>.
15. Mark D. Murphey, Lien T. Senchak, et al. From the Radiologic Pathology Archives: Ewing Sarcoma Family of Tumors: Radiologic-Pathologic Correlation. *RadioGraphics* [Internet] 2013; 33:803–831. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23674776>.
16. Flavio Duarte Silva, Lucypaula Pinheiro, et al. Magnetic Resonance Imaging in Pediatric Bone Tumors. *Curr Radiol Rep* [Internet]. 2014; 2 (77): 1-11. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s40134-014-0077->
17. Ioannis Tsifountoudis,¹ Dimitrios Kapoutsis, et al. Lipoma Arborescens of the Knee: Report of Three Cases and Review of the Literature. *Case Reports in Medicine*. 2017; 9 pages. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2017/3569512>.
18. Helms, Major et al. *RM musculoesquelética*. Editorial Marbán. 2009.