



Características radiológicas de la enfermedad por micropartículas y metalosis.

“Vista una, vistas todas”

Sara Mareri¹, Catherine Facenda¹, Damian Garcia²,
Joselin Gonzalez¹, Marta Herrero¹, Esther Garcia¹,
Maribel Cugat¹, Jose Izuel¹.

¹Hospital de Tortosa Verge de la Cinta; ²Hospital
Germans Trias y Pujol.
Tortosa-Badalona

Objetivos

Realizar una revisión enfocada en estas patologías, complicaciones frecuentemente olvidadas en las extensas revisiones de las publicaciones.

Describir las características radiológicas para que sean consultables, difundidas y no sean confundidas con patología tumoral.

Revisión

La enfermedad por micropartículas es causada por la acumulación periarticular de partículas de desgaste y la reacción inflamatoria que esto conlleva. Las partículas producidas por el mecanismo de fricción de la prótesis emigran a la interfase prótesis-hueso (principalmente polietileno), producirá una respuesta inflamatoria que ocasiona áreas de osteólisis periprotésica semejantes a procesos tumorales o infecciosos, ocasionando aflojamiento y movilización de la prótesis, así como lesiones pseudotumorales granulomatosas, que pueden simular una lesión neoplásica.

Las complicaciones más frecuentes incluyen fractura del cuello femoral, necrosis avascular y aflojamiento aséptico. Sin embargo, en la actualidad, el mayor problema derivado de estas prótesis es la metalosis.

Revisión

Puede ocurrir con otros materiales protésicos como la cerámica y el titanio. Actualmente el polietileno más usado es el altamente reticulado (HXPE) con tasas de abrasión menores que el polietileno de peso molecular ultraalto convencional (UHMWPE), sin embargo, estas aún pueden liberar billones de micropartículas.



Metal en
polietileno



Metal-metal



Cerámica-cerámica

Los mecanismos fisiopatológicos serán explicados en las figuras 1,2 y 3. Otro mecanismo importante de afectación es producido la osteólisis periprotésica que se refiere a una resorción ósea progresiva, las partículas de desgaste más pequeñas, estimulan la actividad celular para expresar citocinas proinflamatorias/proosteoclásticas y otras sustancias que orquestan una mayor acumulación/actividad de los osteoclastos e inhiben la actividad osteogénica de los osteoblastos.

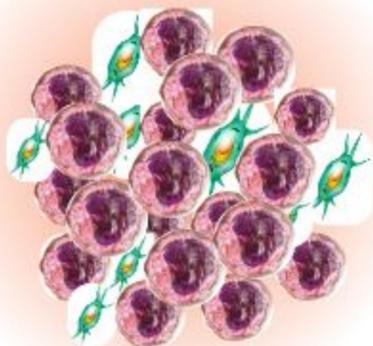
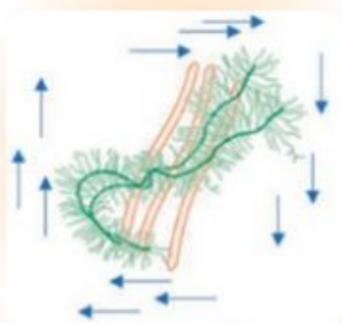
Mecanismos fisiopatológicos de la formación de la neosinovial

2

Esta membrana presenta células de revestimiento tipo B que producen **lubricinas**, que junto con fosfolípidos tensioactivos promueven la **lubricación** de los componentes sólidos de la prótesis.

3

Este líquido pseudosinovial disecciona la interfaz prótesis-hueso contribuyendo al aflojamiento, al favorecer los micromovimientos



1 Respuesta inflamatoria inicial por **monocitos** y **fibroblastos** que formaran una delgada membrana.

5

El líquido pseudosinovial se comprime entre el implante y la membrana fibrosa, que expresa receptores de **hialuronano** y se induce la especialización del tejido conectivo en un revestimiento similar a la sinovial, formando una **membrana pseudosinovial**.

4

Los micromovimientos alteran la osteointegración y dan lugar a una **capa fibrosa intermedia**.

Fig 1. Esquema formación de membrana pseudosinovial o tejido neosinovial.

Esta membrana y líquido pseudosinovial puede transportar partículas de desgaste y residuos desde el cabezal deslizante a la copa hasta el vástago femoral, dando lugar a la afectación del espacio articular efectivo, concepto que hace referencia no solo a la cápsula articular, sino a todas las regiones que rodean la articulación hacia la cual las partículas pueden escapar y afectar el hueso y los tejidos circundantes.

Mecanismos fisiopatológicos Enfermedad de partículas no metálicas

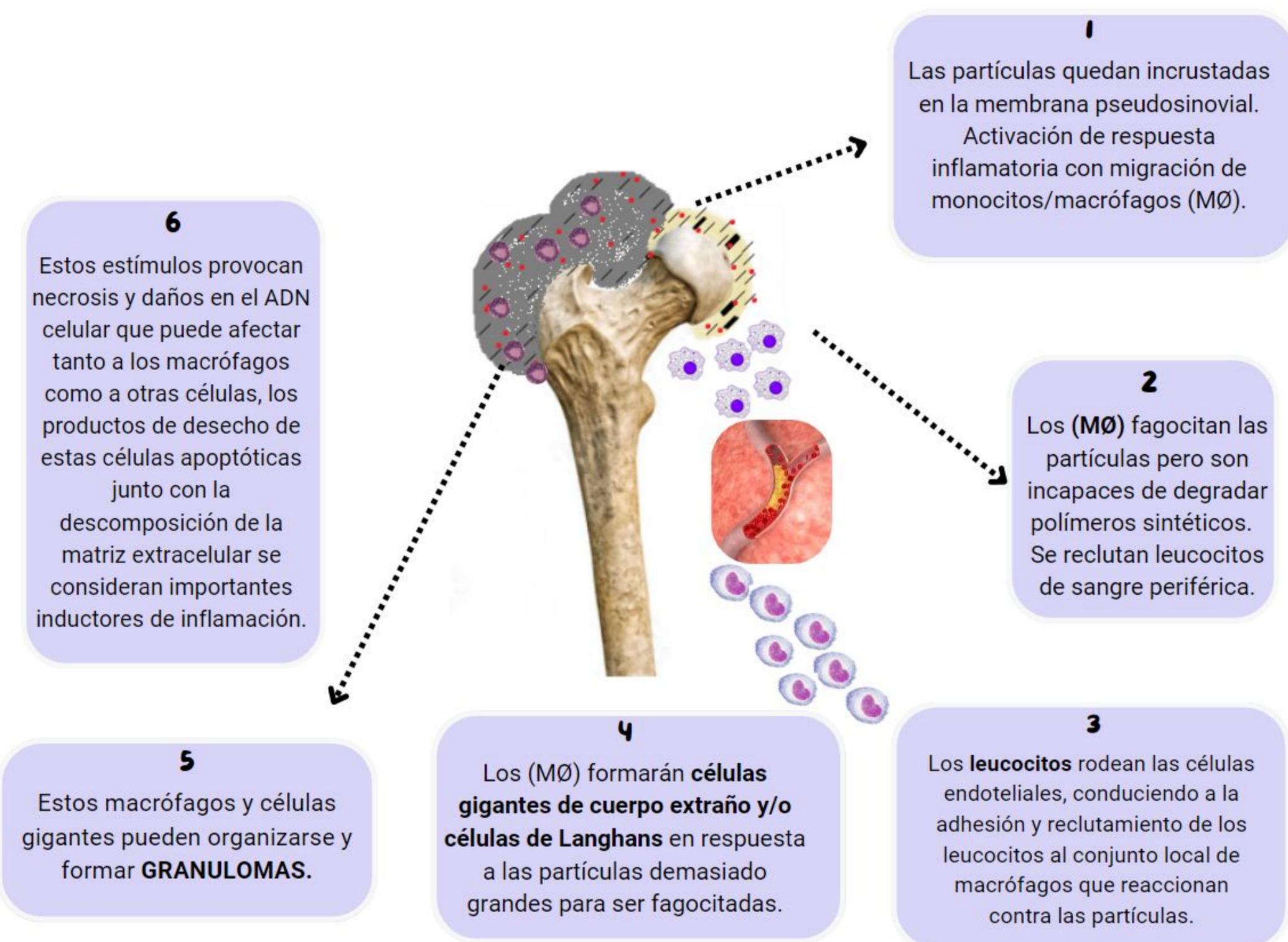


Fig 2. Esquema de los mecanismos fisiopatológicos de la enfermedad por partículas no metálicas.

Mecanismos fisiopatológicos Enfermedad de partículas metálicas

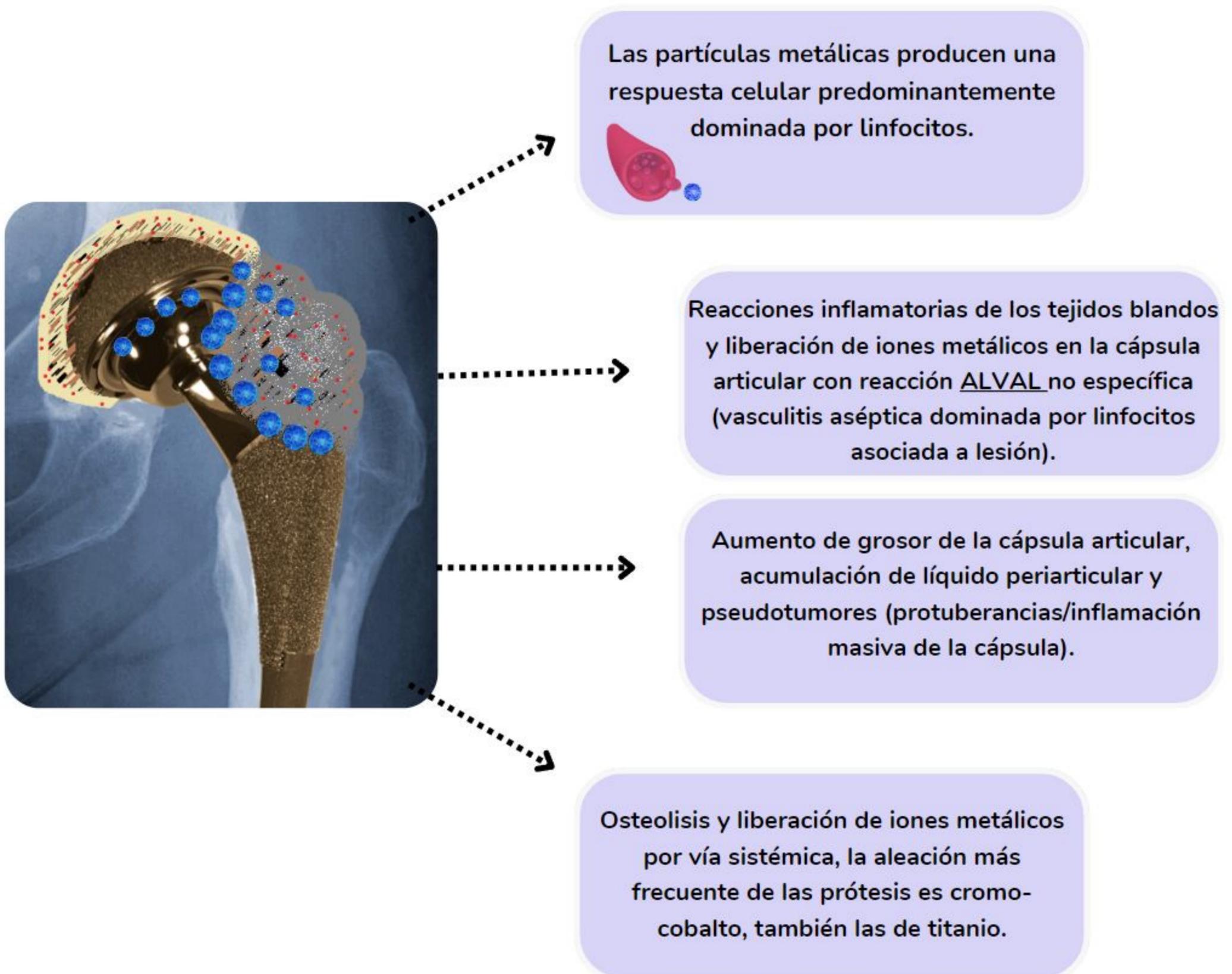


Fig 3. Esquema de los mecanismos fisiopatológicos de la enfermedad por partículas metálicas.

Revisión

Como resultado la osteoresorción predomina sobre la osteogénesis a nivel del hueso alrededor del implante, lo que conduce eventualmente a defectos óseos macroscópicos.

El movimiento de las partículas de desgaste (sobretudo las metálicas) antes descrito a través del líquido articular pseudosinovial permite a la enfermedad por partículas extenderse a distintos sitios, contribuyendo a la expansión de la osteólisis y al debilitamiento de la interfaz prótesis-hueso. Finalmente el líquido articular comprimido también puede inducir la resorción ósea directa.



Otra complicación importante es la liberación de iones metálicos por vía sistémica, la aleación más frecuente de las prótesis es cromo-cobalto, ya que estas permiten una movilidad articular con menor rozamiento, soportan más peso y prolongan la vida media de la prótesis.

El valor límite de la concentración en sangre periférica del cromo y cobalto es de 7ug/l para cada uno, valores por encima de esto se consideran demasiado altos y requieren una investigación clínica y radiológica.

Características radiológicas

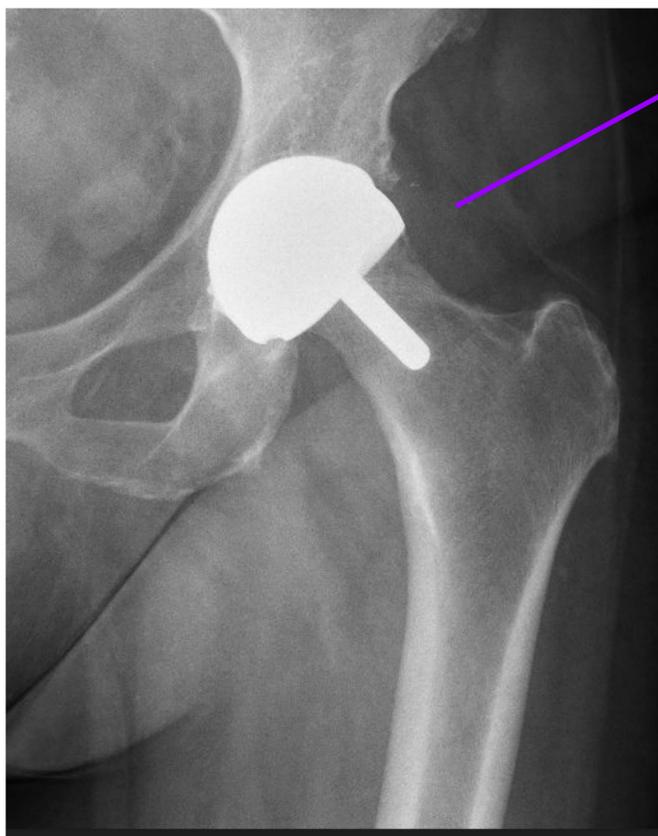
Hallazgos por Radiografía:

El signo inicial más frecuente es:

- Osteólisis agresiva, la veremos como una radiolucidez periprotésica, se debe valorar la localización, grado y progresión (comparando con estudios previos).

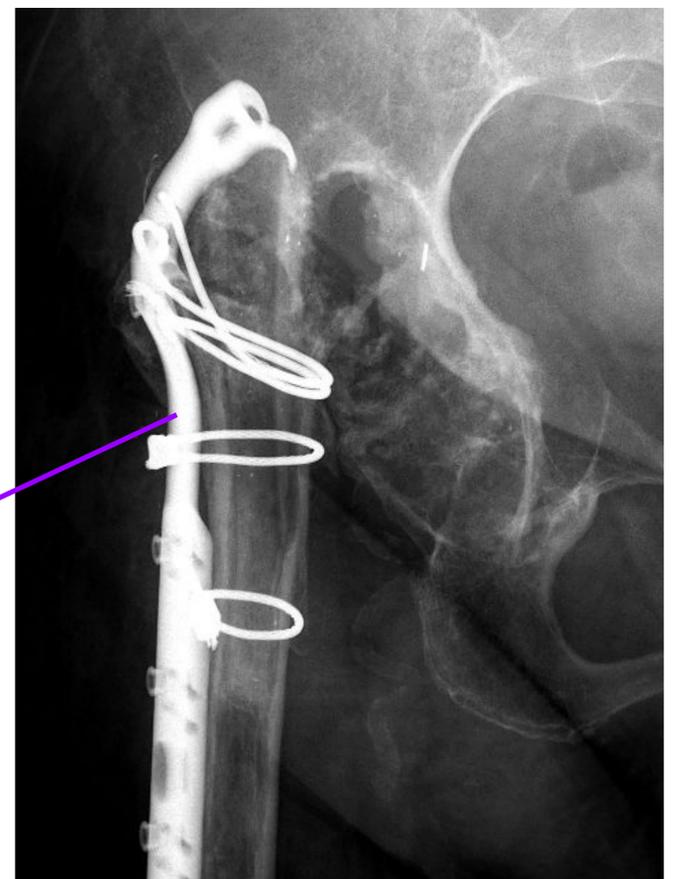
También puede observarse:

- Festoneado endóstico tenue, sin reacción perióstica.
- Lesiones líticas que pueden adquirir morfología redondeada u ovalada, y afectar cualquier estructura ósea periprotésica, que pueden ser confundidas con lesiones neoplásicas.
- Formación de partes blandas periprotésica, amorfa, con aumento de densidad, dando el “signo de la nube”.
- Imágenes densas milimétricas (Partículas metálicas). Pueden no estar presentes, sin descartar el diagnóstico.



Radiografía de cadera izquierda en paciente portador de prótesis parcial, con formación de partes partes en periprotésica, adyacente al cuello femoral, asociado a partículas radiopacas milimétricas, sospechoso de incipiente enfermedad por partículas con metalosis.

Pérdida ósea extensa, con partículas radiopacas en la diáfisis femoral y hueso coxal, por metalosis. Importancia del diagnóstico precoz



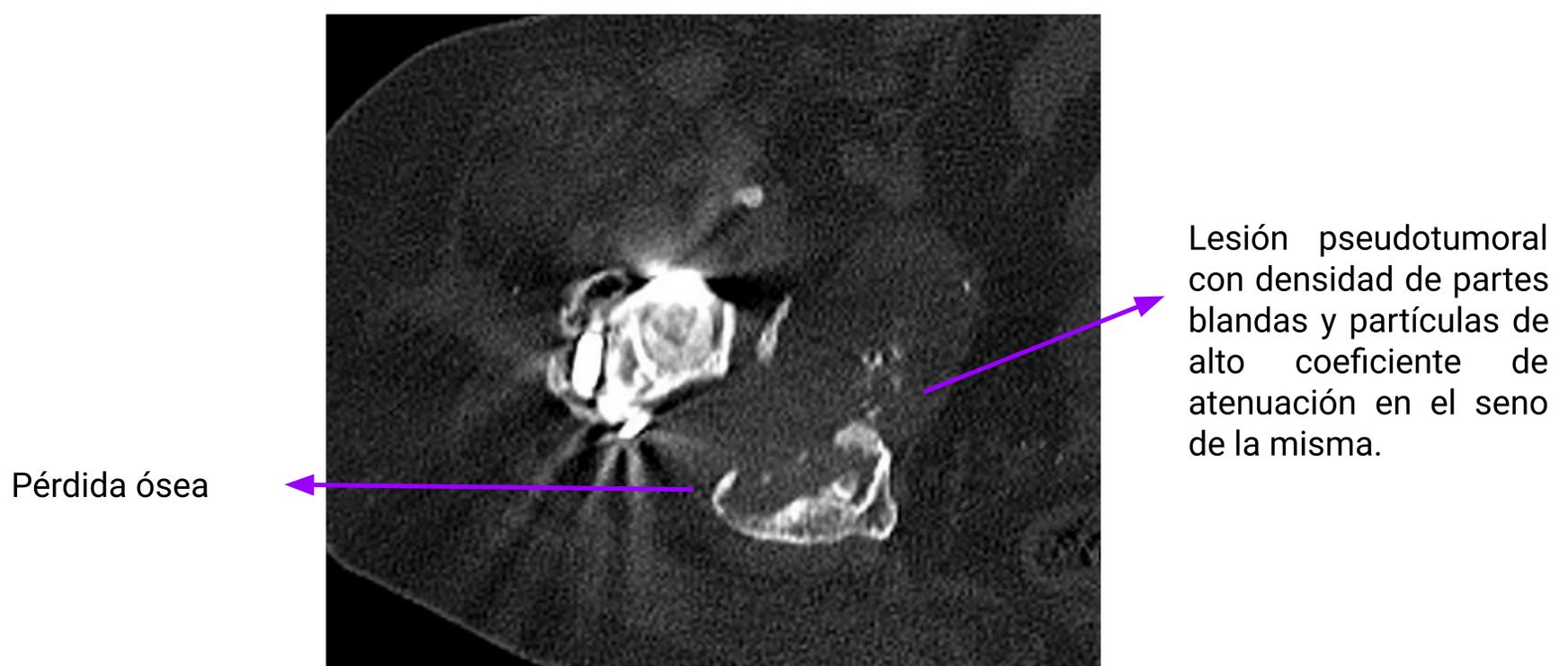
- Hipotrofia ósea femoral o del acetábulo.
- Signos de aflojamiento: Radiolucencia periprotésica > 2 mm que aumenta en el tiempo. Hundimiento del vástago femoral > 10 mm tras el primer año postoperatorio.

Características radiológicas

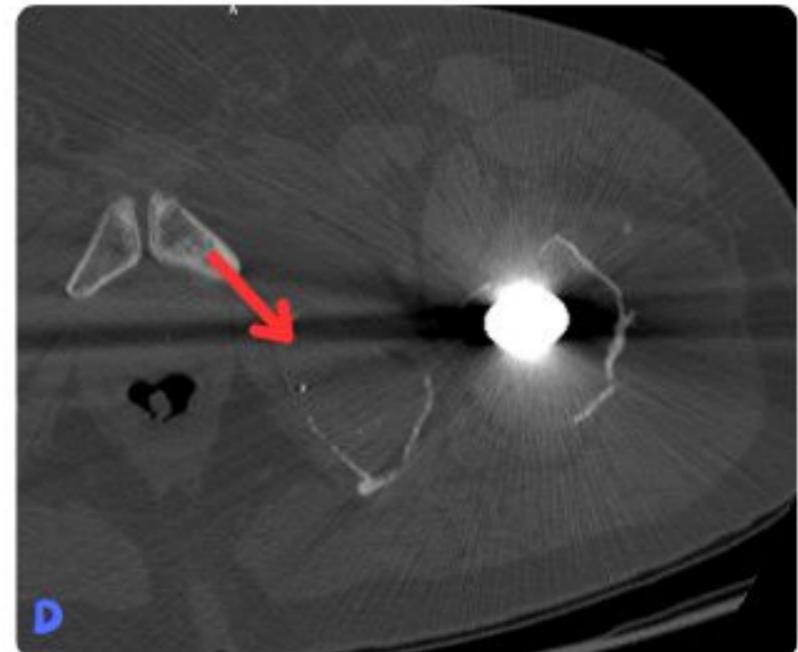
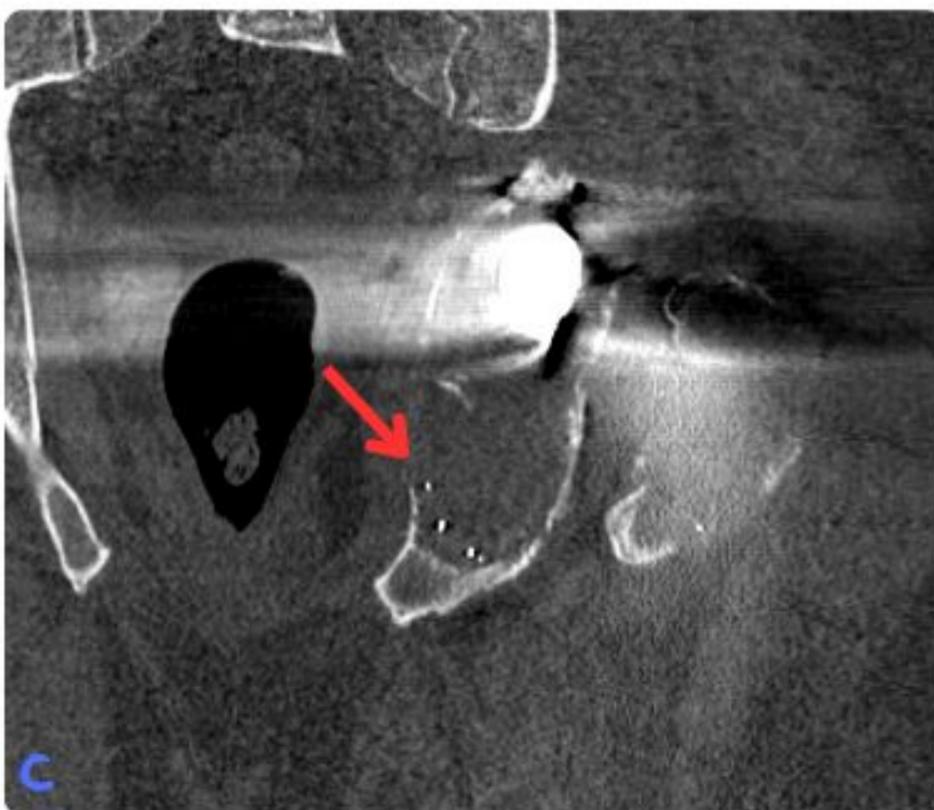
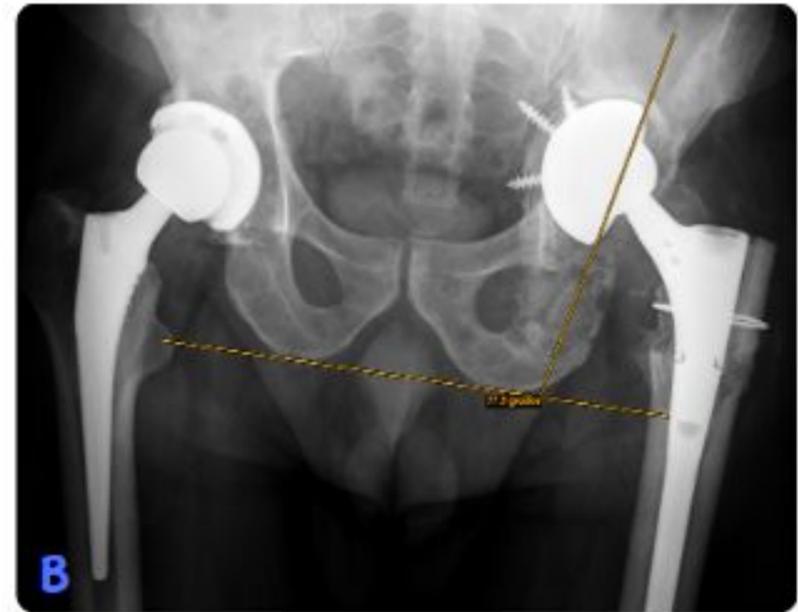
Hallazgos por TC:

Ofrece una mejor resolución espacial, y detalle de los hallazgos radiográficos, favoreciendo la determinación de la posición de la prótesis, signos de aflojamiento, así como de la osteólisis.

- Pérdida ósea extensa.
- Lesiones pseudotumorales hipodensas, con densidad de partes blandas (colecciones densas), de aspecto granulomatosa, de crecimiento rápido que pueden ser confundidas con tumores, hematomas o bursitis.
- Imágenes lineales hiperdensas, de densidad metal, milimétricas, correspondiente a las partículas metálicas, hallazgo característico de esta patología, aunque pueden no estar presentes.
- Fino aumento de densidad lineal que rodea la cápsula articular dando el “signo de la línea metal”



Una vez reconocida esta entidad, siempre que veamos estos hallazgos en pacientes portadores de prótesis de cadera, debemos pensar en ella.



Paciente masculino de 79 años con prótesis total de cadera izquierda dolorosa.

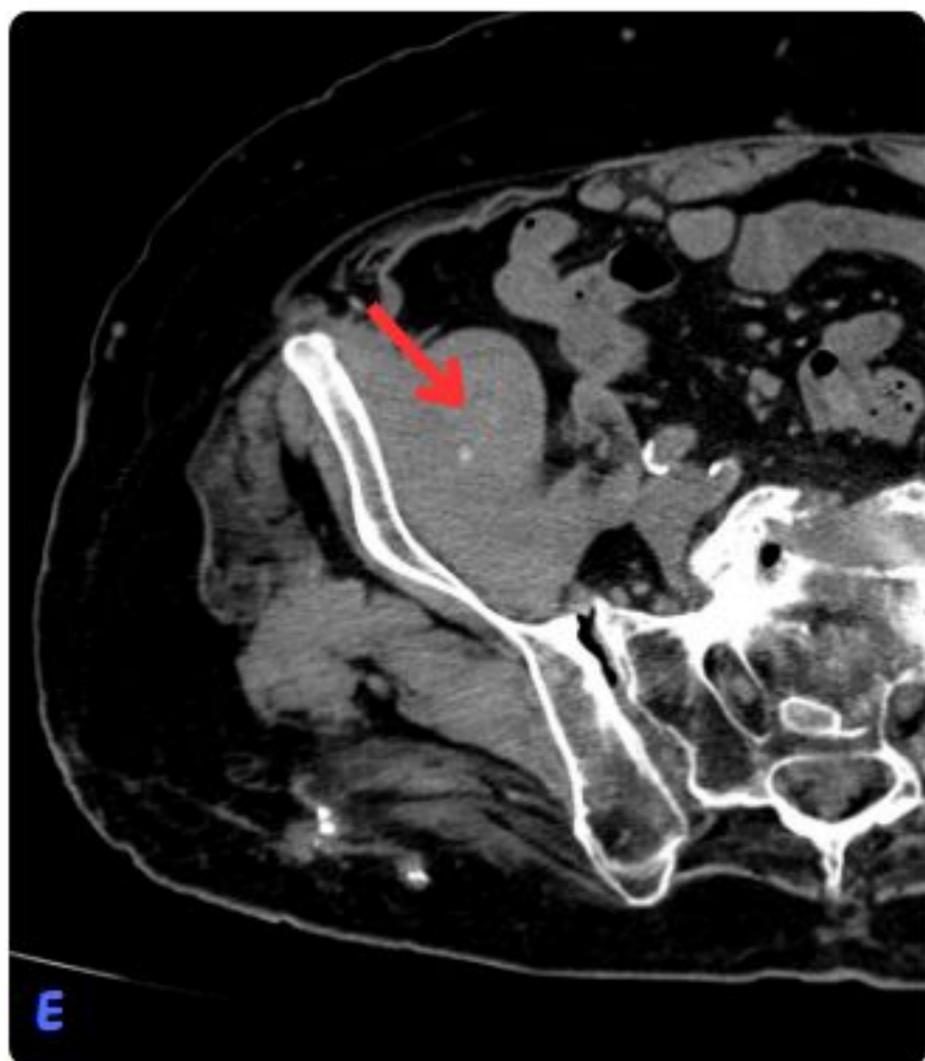
(A) Radiografía de cadera izquierda con acentuada osteólisis acetabular y del isquion, así como del trocánter mayor y menor del fémur con extensión a la región subtrocantérica (punta de flecha). (B) Alteración del ángulo de inclinación lateral acetabular (77°) por aflojamiento aséptico. (C,D) Tomografía de cadera con partículas de alto coeficiente de atenuación en el seno de la osteólisis, altamente sugestivo de metalosis (flecha roja).

El paciente fue intervenido quirúrgicamente para reemplazo de cadera en la se procedió a la exéresis de material granulomatoso y metalosis.

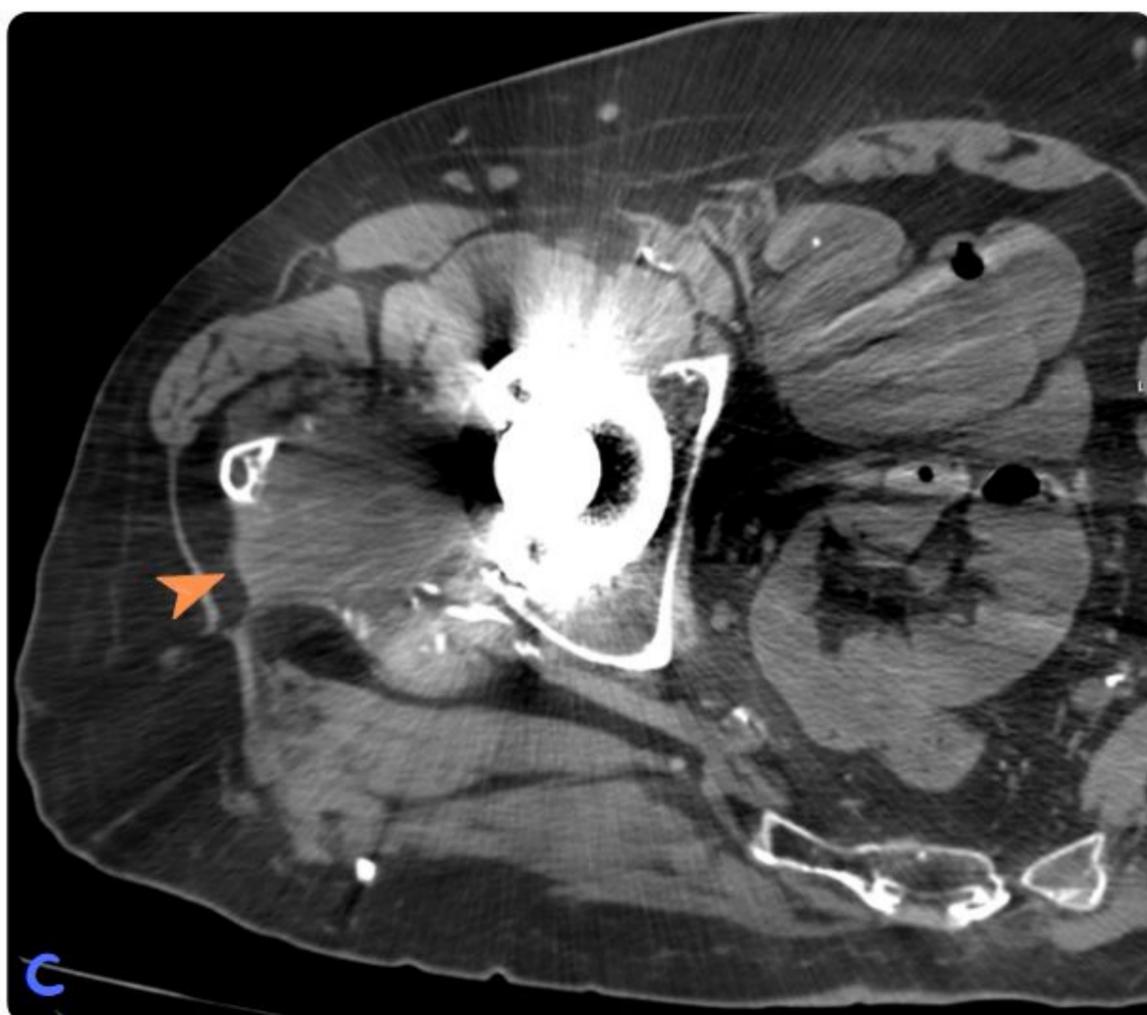
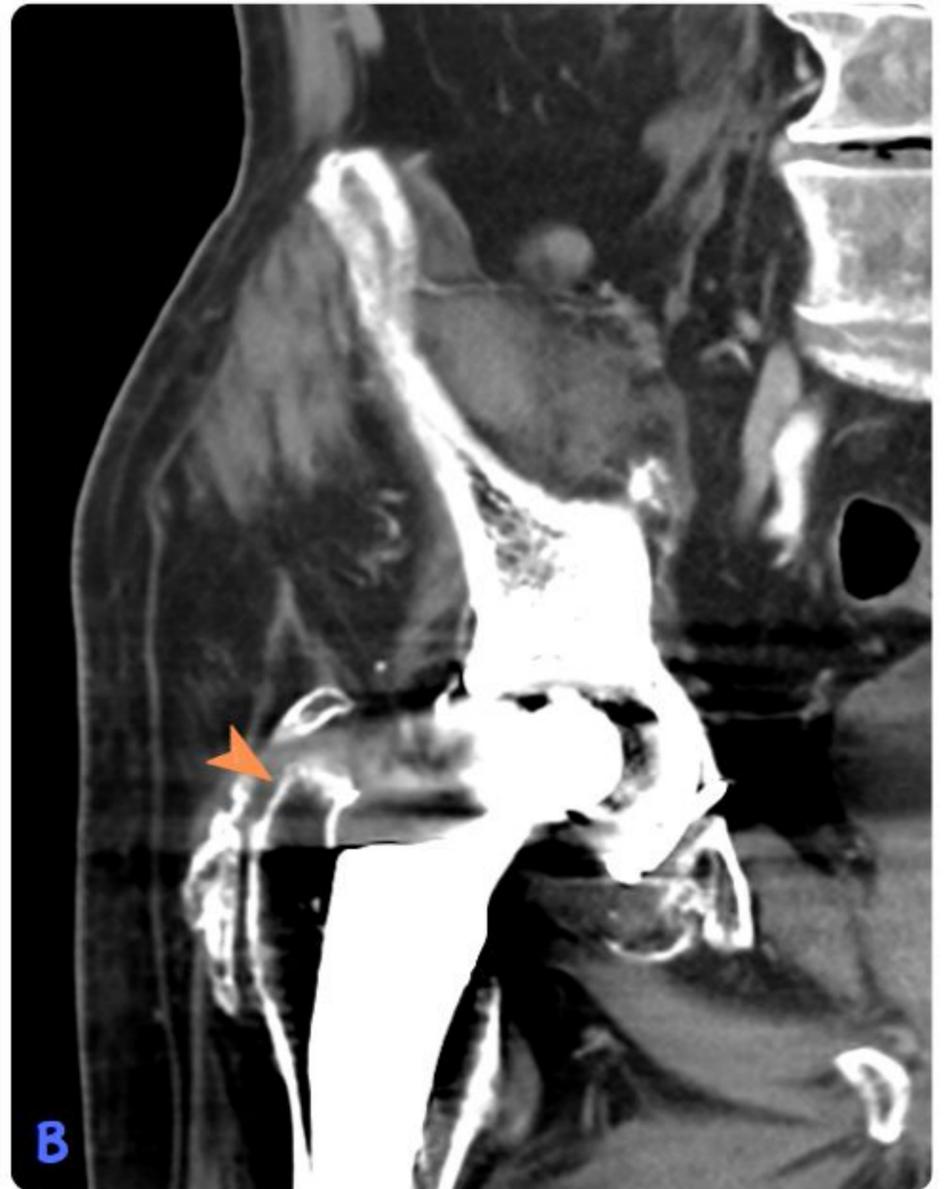
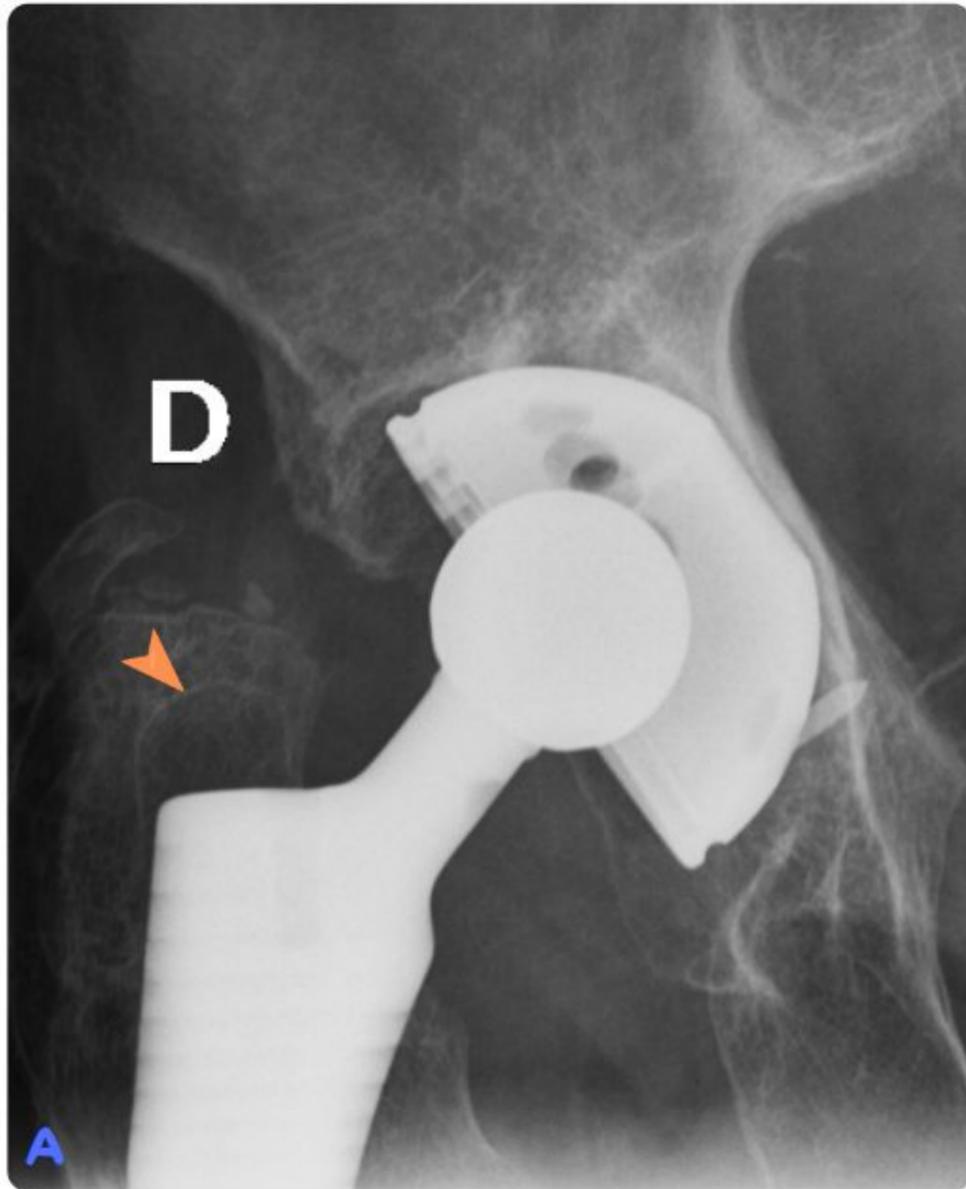


Paciente masculino de 67 años con luxación recidivante de cadera y dolor intenso en región glútea y cuadricipital durante la marcha.

(A, B) Radiografía y tomografía de cadera derecha con osteólisis peritrotésica adyacente al vástago femoral (punta de flecha) y signos de aflojamiento. (C,E) Formación de partes blandas de aspecto pseudotumoral periarticular (flecha roja).



(D,E) Formación de partes blandas de aspecto pseudotumoral periarticular (flecha roja) con imágenes puntiformes hiperdensas, sugestivo de metalosis.

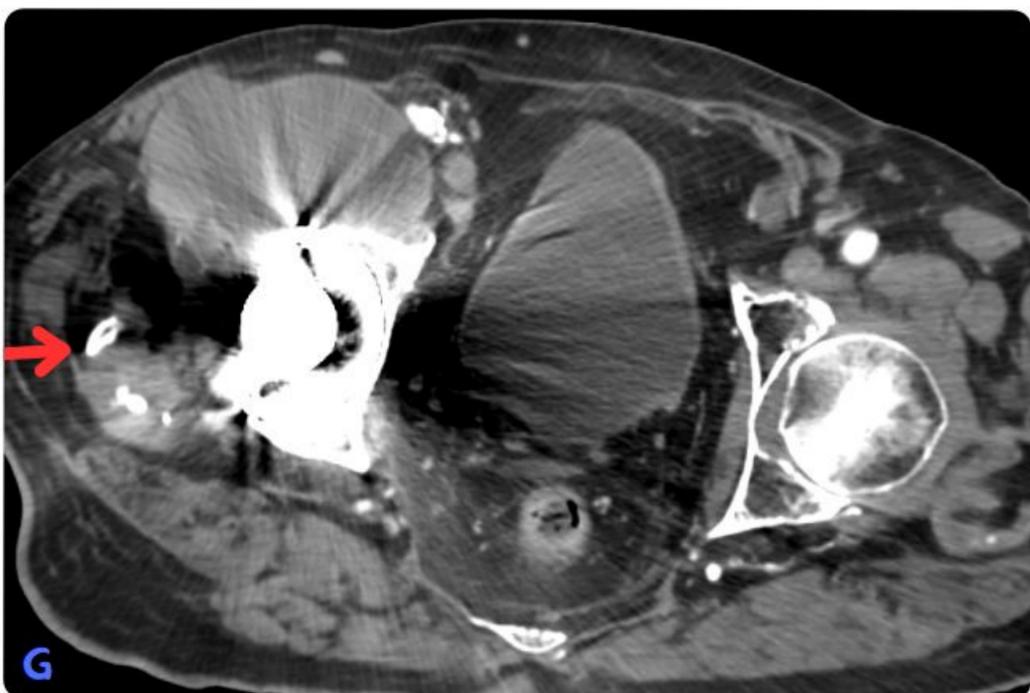


Paciente masculino de 90 años con prótesis total de cadera derecha, con antecedente de patología hematológica, en seguimiento desde 2015 por probable hematoma de partes blandas periarticular.

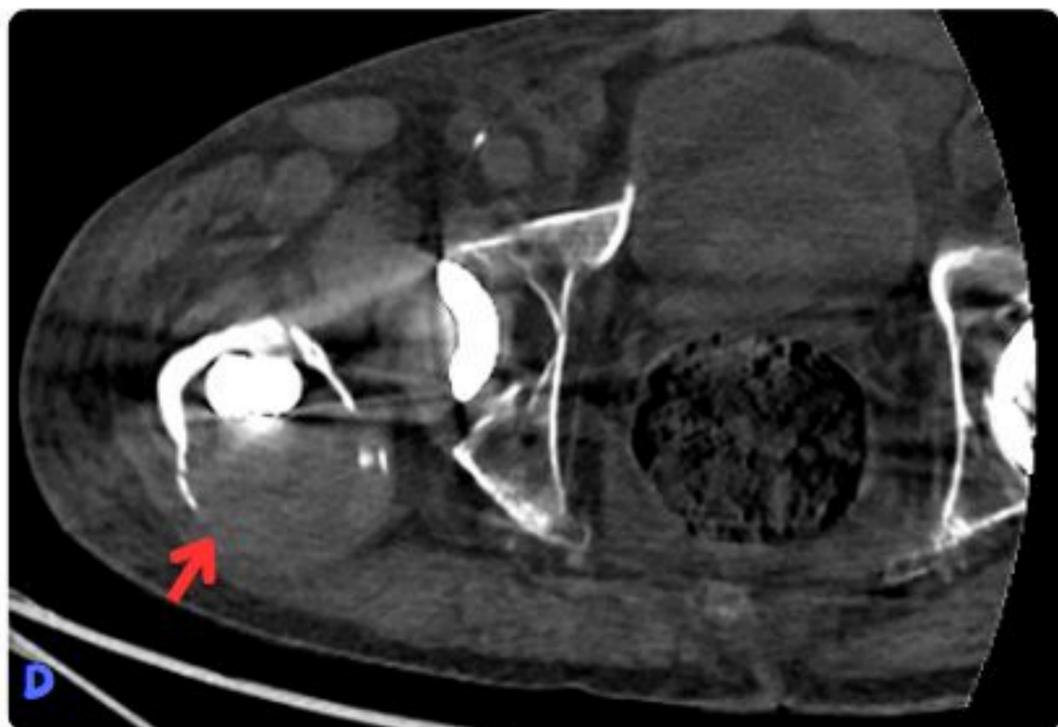
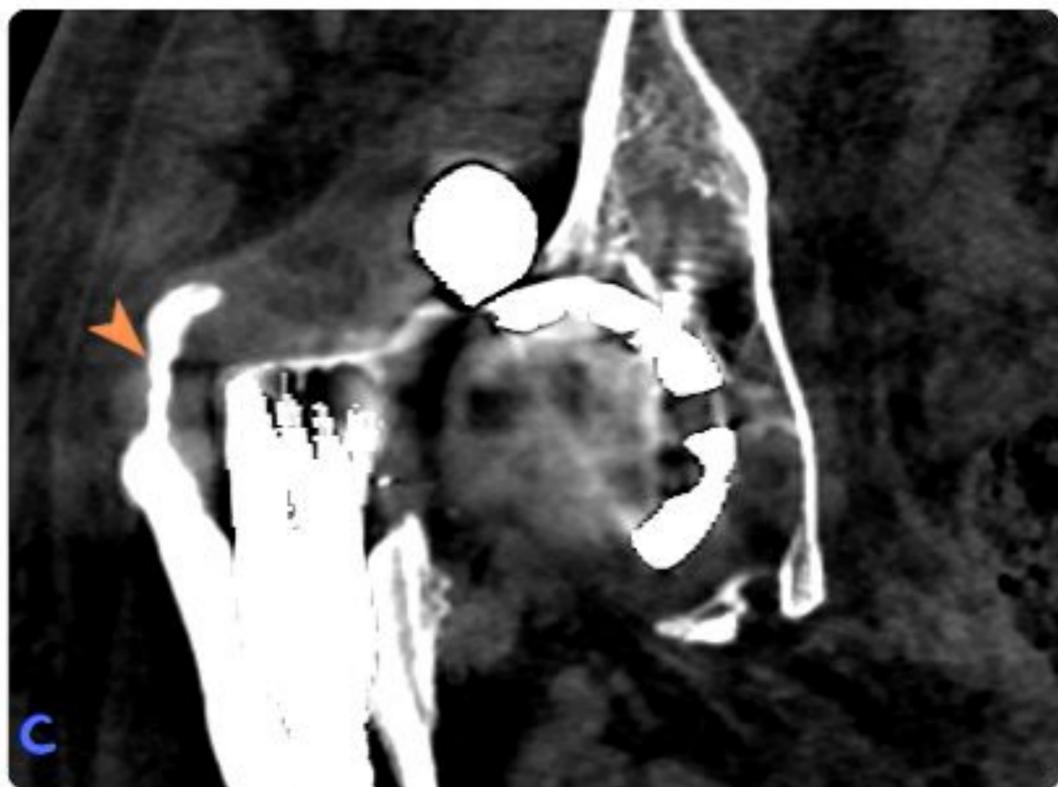
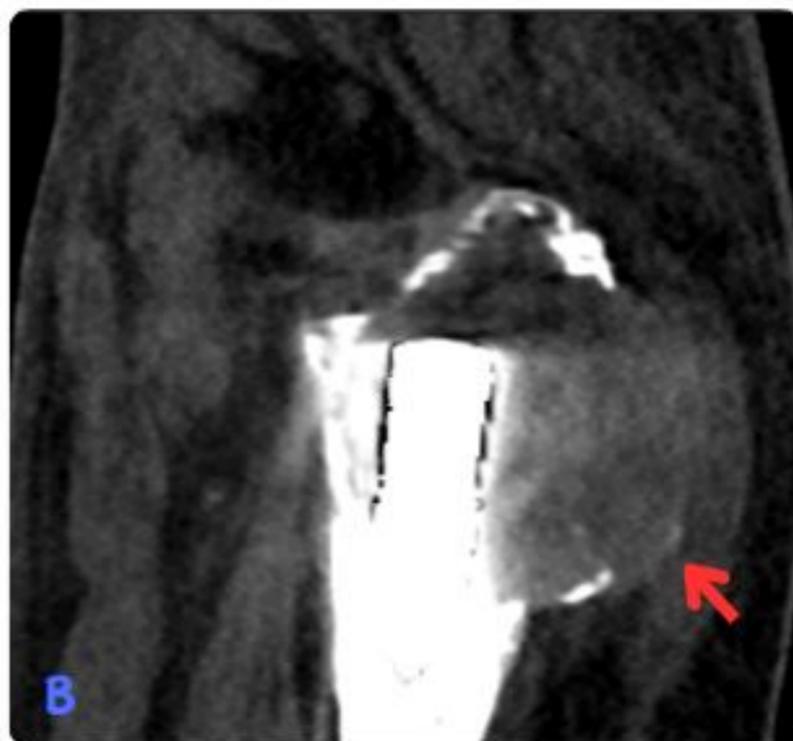
(A.B) Radiografía y tomografía de cadera derecha con osteólisis acetabular y del trocánter mayor del fémur (punta de flecha).

(C) Tomografía de cadera en plano axial con osteólisis mas llamativa en el trocánter mayor.

Continua en la siguiente pagina.



(D,E,F) Tomografía de cadera derecha en plano coronal, sagital y axial, con masa discretamente heterogénea en región periprotésica que se extiende y afecta el musculo psoas-ilíaco ipsilateral (flecha roja). (F) Plano axial con formación de partes blandas adyacente al cuello femoral de la prótesis de cadera. Se realizo punción y aspiración con exéresis de material de aspecto purulento que se envió para estudio anatomopatológico, se descarto proceso infeccioso o tumoral, confirmándose la reacción granulomatosa sugestiva de enfermedad por partículas.



Paciente masculino de 84 años con dolor de tres días de evolución, acortamiento y rotación externa de la pierna derecha, se realiza radiografía del pelvis (A) donde se evidencia luxación de cadera y una lesión lítica, ovalada, de bordes definidos en la región pertrocantérea, dando el "signo de la nube" (punta de flecha), se completa estudio con tomografía de cadera en plano sagital, coronal y axial respectivamente (B,C,D) identificándose la luxación superior de la cabeza de la prótesis femoral con respecto al componente acetabular y osteólisis del fémur proximal con rotura de la cortical ósea posterior, condicionado por una lesión lítica con contenido de densidad de partes blandas en su interior (flecha roja).

Es intervenido quirúrgicamente para revisión y reemplazo de cadera objetivándose desgaste del polietileno, del metal back acetabular y metalosis severa en la región proximal del fémur.

Características radiológicas

El **diagnóstico diferencial** debe establecerse con:

- Patología tumoral.
- Artritis séptica/infecciones.
- Seromas.
- Hematomas organizados que pueden verse hasta meses después de la operación.

Los hallazgos en la artritis séptica serían derrame articular, colecciones periarticulares, formación de tractos sinuosos al hueso, acompañados de clínica infecciosa. La infección producirá reacción perióstica, sin embargo el diagnóstico diferencial puede ser complicado.

Los seromas y hematomas, no suelen persistir durante meses, se caracterizan por ser normalmente de intensidad de señal homogénea, típicamente en el lecho quirúrgico y no comunicar con la prótesis.

Conclusiones

Estas patologías son motivo de confusión y de reintervención en endoprótesis de cadera, de allí la necesidad de que los radiólogos generales sean capaces de reconocerla. Una vez estudiadas es fácil sospechar su diagnóstico por TC.

Referencias bibliográficas

1. Jiri Gallo, Stuart B Goodman, Yrjö T Konttinen and Milan Raska. Particle disease: Biologic mechanisms of periprosthetic osteolysis in total hip arthroplasty. Sage Journals. 2012; 19(2) 213–224.
2. M. Müller, G.Wassilew, C. Perka. Diagnostik und Behandlung von Abrieberkrankungen in der Hüftendoprothetik. 2015; 153: 213–229
3. Yrjö T. Konttinen, MD, PhD*†‡; Desheng Zhao, MD*‡; Arzu Beklen, DDS*†; Guofeng Ma, MD*†; Michiaki Takagi, MD, PhD§; Marjo Kivelä-Rajamäki, DDS*; Nureddin Ashammakhi, MD, PhD, FRCSEd; and Seppo Santavirta, MD, PhD. The Microenvironment around Total Hip Replacement Prostheses. CLINICAL ORTHOPAEDICS AND RELATED RESEARCH Number 430, pp. 28–38 © 2005 Lippincott Williams & Wilkins.
4. Joseph Daniel, FRCS, MS(Orth), James Holland, FRCS, FRCS(Orth), Laura Quigley, MSc, Sheila Sprague, MSc, and Mohit Bhandari, MD, PhD, FRCSC. Pseudotumors Associated with Total Hip Arthroplasty. THE JOURNAL OF BONE & JOINT SURGERY d JBJ S .ORG VOLUME 94-A d NUMBER 1. 2012;94:86-93