

Evaluación radiológica de la Cadera: Anatomía, Semiología y Patologías más relevantes

Poster no.:	1231
Congreso:	SERAM 2018
Tipo de póster:	Presentación Electrónica Educativa
Autores:	<u>H. Maestre Araméndiz</u> ¹ , C. Duarte Obando ² , J. Calbo Maiques ¹ , C. Crespo Martínez ¹ , M.C. Castro Copete ¹ ; ¹ San Juan de Alicante/ES, ² Alicante/ES
Palabras claves:	Musculoesquelético, Caderas, Radiografía Convencional, Anatomía, Variantes de la Normalidad, Patología.

Objetivos Docentes

- Describir la anatomía radiológica de la cadera.
- Evaluar las proyecciones utilizadas en la práctica habitual.
- Describir las patologías más relevantes.

Revisión del tema

INTRODUCCIÓN

La articulación coxofemoral es una diartrosis (articulación móvil o sinovial) y, dentro de ellas, pertenece al subtipo enartrosis (ambos componentes son esféricos o casi esféricos, uno cóncavo y el otro convexo), lo cual le permite movimientos en más de 3 ejes. Dichos movimientos son: abducción y aducción, flexión y extensión, circunducción y rotación interna y externa.

Gran variedad de patologías afectan a la cadera, siendo el **DOLOR** el síntoma predominante en todas ellas. A pesar de ser un síntoma poco específico, la adecuada exploración física es **INDISPENSABLE** para la orientación diagnóstica.

A pesar de los espectaculares progresos tecnológicos en la radiología, en la evaluación de la patología de la cadera (y musculoesquelética en general), la radiología convencional sigue siendo la **PRIMERA TÉCNICA DE IMAGEN** a realizar debido a su alta disponibilidad y a que mediante esta técnica podemos valorar los cambios generados en gran parte de las entidades.

Por todo lo anteriormente expuesto, consideramos primordial que los radiólogos estemos familiarizados con las proyecciones radiológicas, la anatomía normal y sus variantes y las patologías más relevantes en la práctica clínica habitual.

PROYECCIONES

La gran mayoría de las patologías se pueden analizar con las proyecciones **anteroposterior (AP)** de cadera o de pelvis y **lateral en rana** (también llamada Löwenstein o axial).

La proyección **AP** se obtiene colocando al paciente en decúbito supino con ligera rotación interna (15°) de los pies (la cual compensa la anteversión normal del cuello femoral). El rayo central se dirige verticalmente hacia la porción media de la pelvis (*Figura 1*).

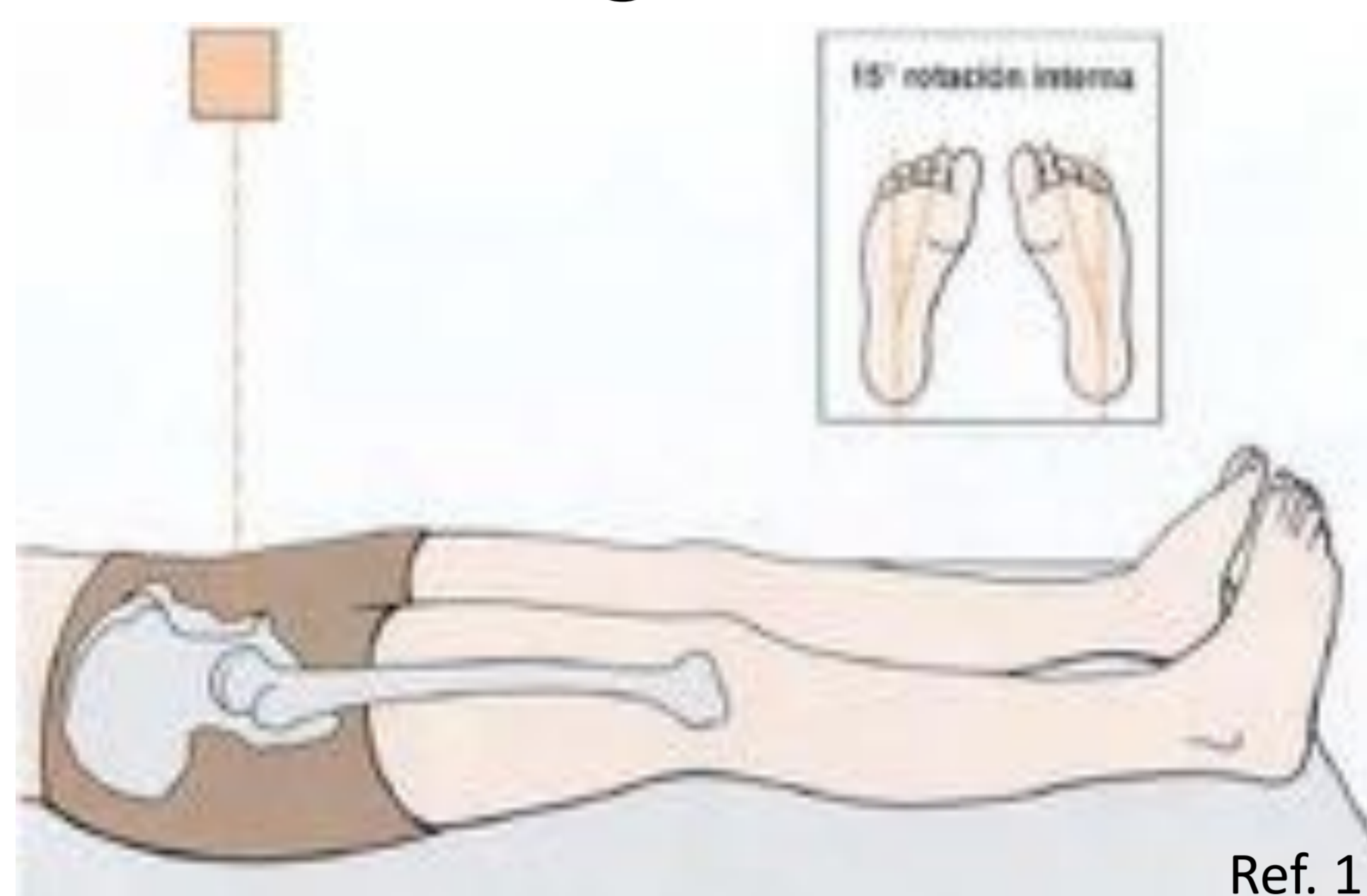


Figura 1.

La proyección **lateral en rana**, se obtiene colocando al paciente en decúbito supino con las rodillas flexionadas, las plantas de los pies en contacto y los muslos en abducción máxima. El rayo central se dirige verticalmente o con una angulación craneal de $10^\circ - 15^\circ$ hacia un punto ligeramente superior a la sínfisis del pubis (*Figura 2*).



Ref. 1



Figura 2.

En nuestro centro, realizamos la proyección **AP** de la pelvis y **lateral en rana** de la cadera patológica. Realizamos el estudio de la pelvis entera para comparar con el lado contralateral y estudiar clínica no claramente originada en la cadera.

Como proyecciones adicionales tenemos (*Figura 3*):

- **Ferguson**: Valoración del sacro y las ramas isquiopúbicas.
- **Oblicuas** (también llamadas de Judet): Valoración del acetábulo.
 - ✓ **Oblicua anterior** (interna): Ayuda a delimitar la columna iliopubiana (anterior) y el reborde posterior del acetábulo.
 - ✓ **Oblicua posterior** (externa): Mejor delimitación de la columna ilioisquiática posterior y del reborde anterior del acetábulo.
- **Lateral de la ingle**: Mejor valoración de la cara anterior y posterior de la cabeza femoral y del reborde anterior del acetábulo.

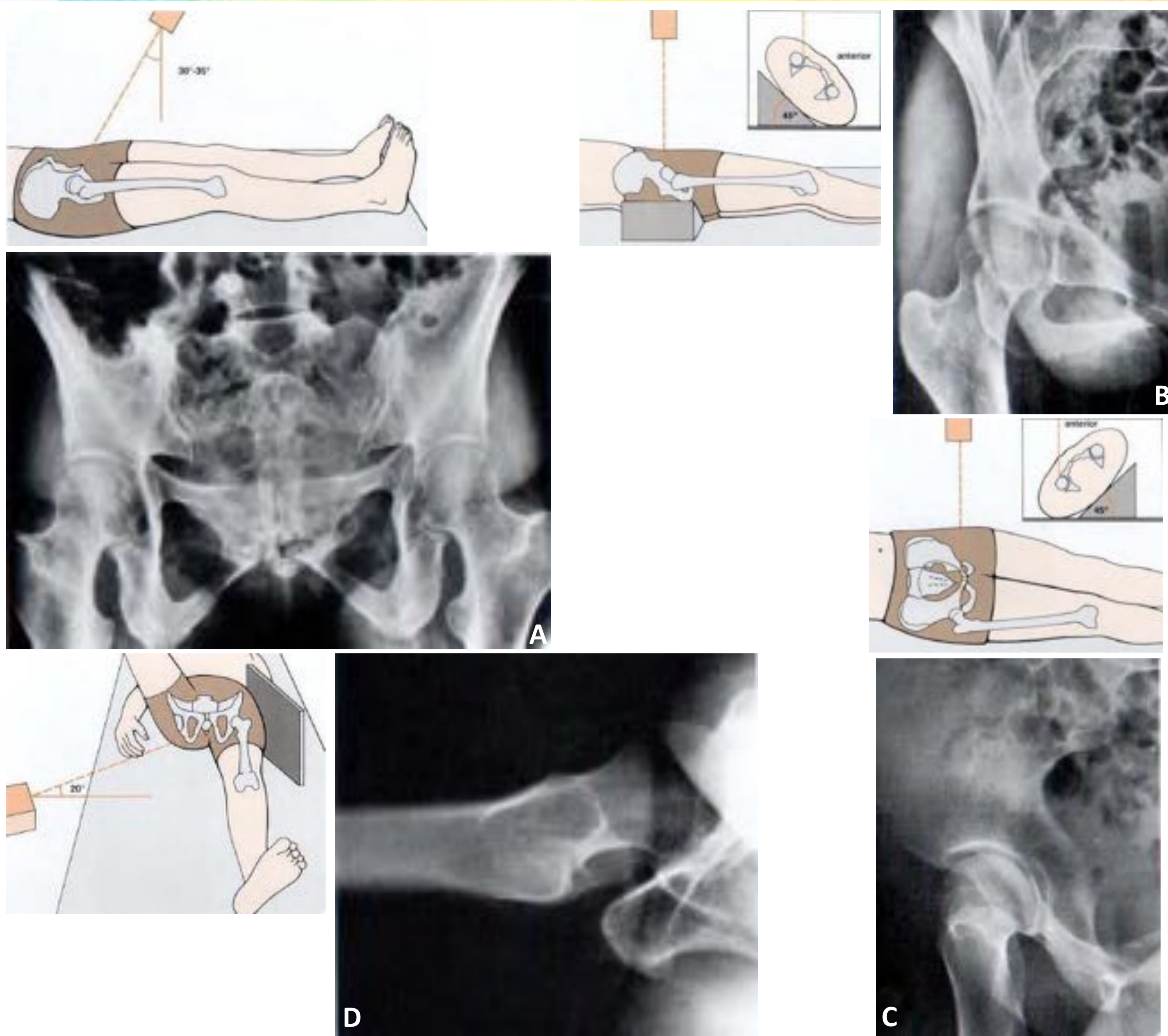


Figura 3 (Ref. 1). La proyección de **Ferguson** (A) se obtiene colocando al paciente en decúbito supino con ligera rotación interna (15°) de los pies, con angulación del tubo entre 30° y 35° , dirigiendo el rayo central hacia la porción media de la pelvis.

La proyección **oblicua anterior** (B), la obtenemos colocando al paciente en decúbito supino con rotación anterior de la cadera a evaluar de 45° , el rayo central se dirige verticalmente hacia la cadera afectada; mientras que en la proyección **oblicua posterior** (C), la cadera NO afecta es la que rota anteriormente 45° , dirigiéndose el rayo central verticalmente hacia la cadera afectada.

La proyección **lateral de la ingle** (D) se obtiene colocando al paciente en decúbito supino con el miembro inferior afecto extendido y la otra cadera elevada y en abducción. El chasis se coloca en la cara lateral y el rayo se dirige horizontalmente hacia la ingle con una angulación craneal de 20° .

Éstas proyecciones adicionales actualmente se encuentran en desuso, ya que habitualmente en los casos dudosos se complementa el estudio con otras técnicas de imagen, generalmente la TC.

ANATOMÍA RADIOLÓGICA

Con las proyecciones **AP** de la pelvis y **lateral en rana**, valoraremos:

- **HUESO:** Visualizaremos las últimas vértebras lumbares, el sacro y coxis, los iliacos, los pubis, los isquion y los fémures (Figuras 4 y 5).
- **ARTICULACIONES:** Coxofemorales, sacroilíacas, sínfisis del pubis y columna lumbar inferior (Figuras 4 y 5).
- **PROMENCIAS Y SURCOS ÓSEOS:** Crestas ilíacas, tubérculos ilíacos, espinas ilíacas anterosuperiores (EIAS) y anteroinferiores (EIAI), espinas ciáticas, los trocánteres femorales y las escotaduras ciáticas mayor y menor y fosa trocantérica (Figuras 4 y 5).

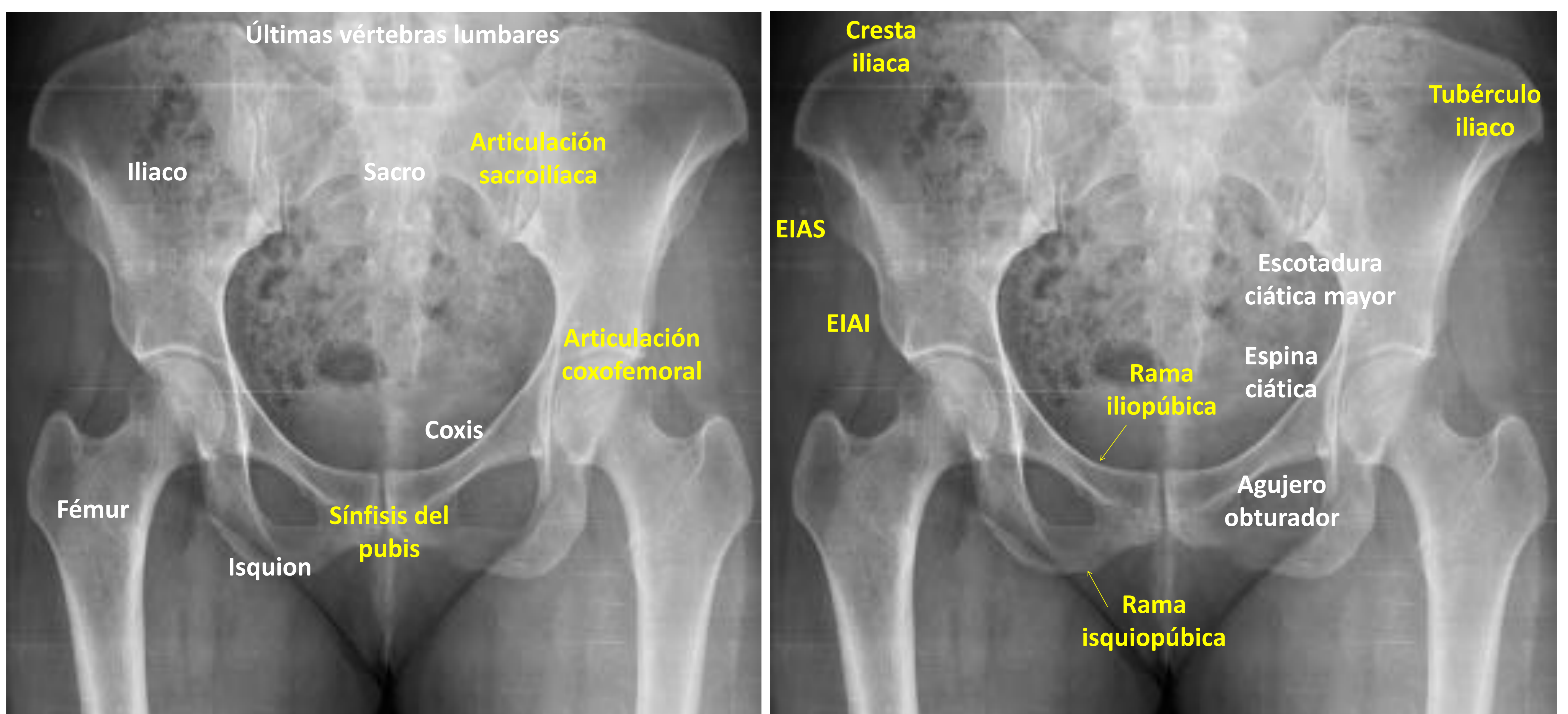


Figura 4.

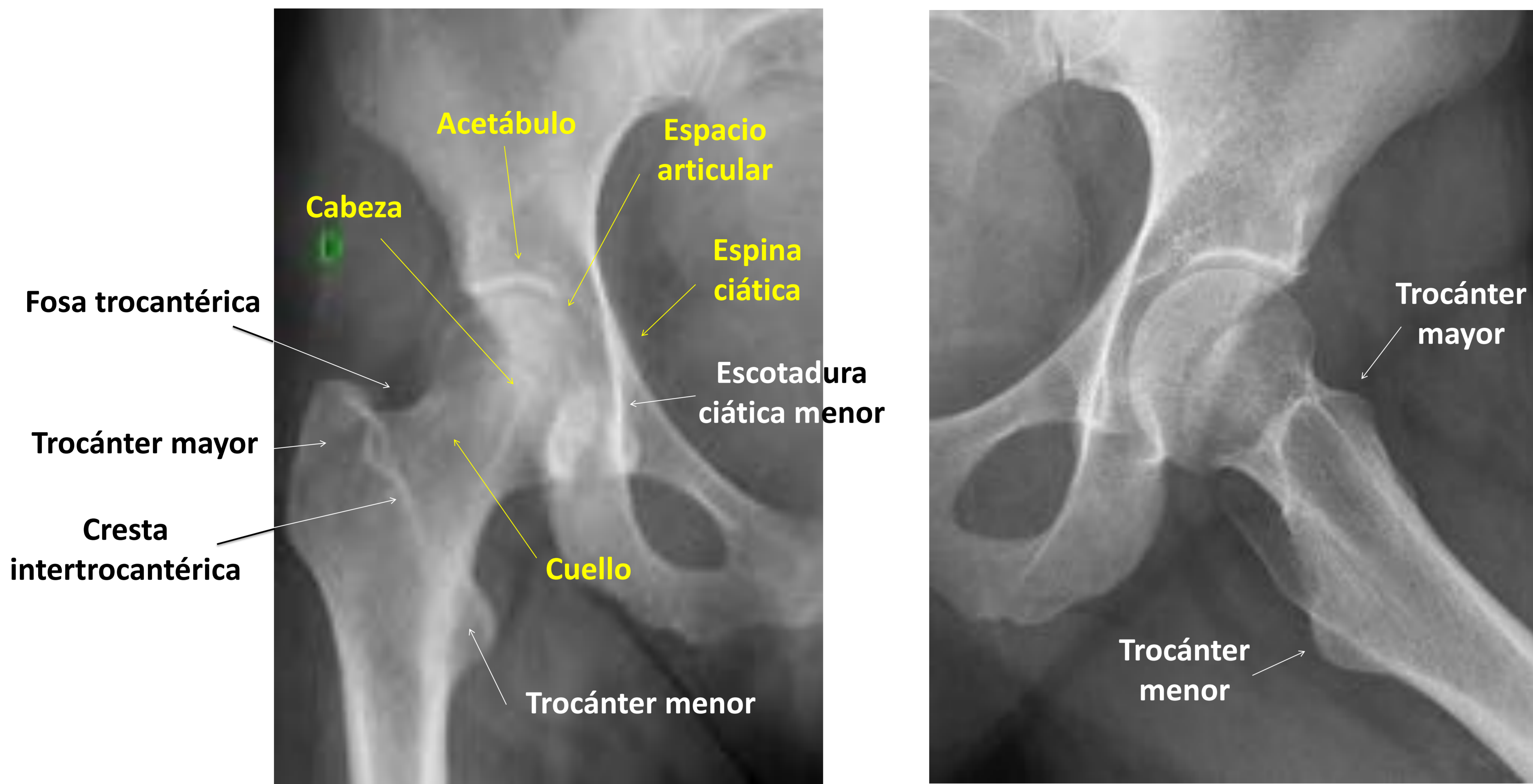


Figura 5.

- **TRABECULACIÓN:** Originadas por las fuerzas tensiles y compresivas a las que se somete el tercio proximal del fémur. Debe ser simétrica y nos puede ayudar a valorar casos de osteopenia y posibles fracturas (Figura 6).

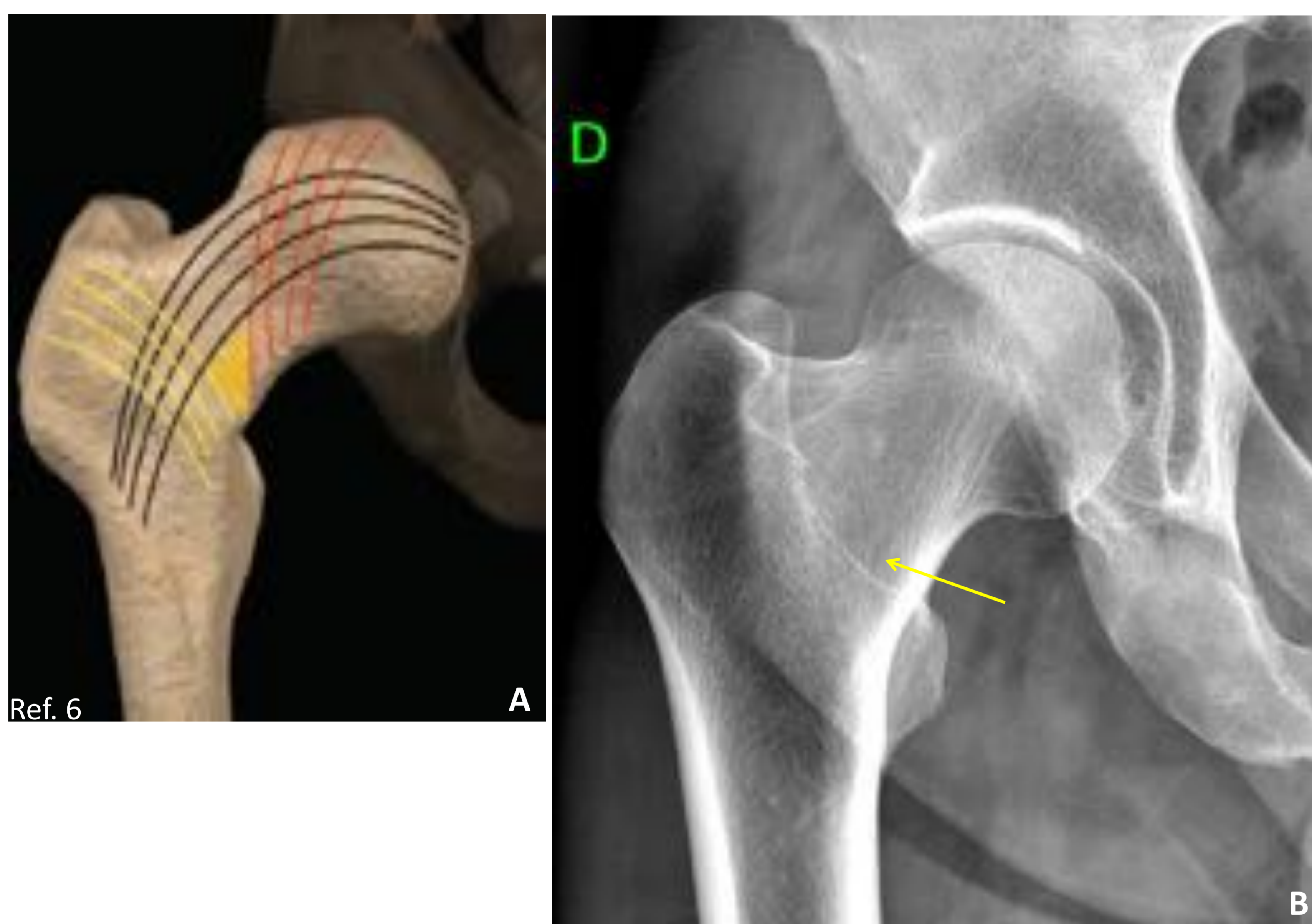


Figura 6. **A.** Esquema que muestra la orientación de las trabéculas en el fémur proximal. Las líneas rojas muestran la orientación vertical de las trabéculas que se generan con las fuerzas de compresión primaria; más horizontalmente, se muestra la orientación de las trabéculas que se generan con las fuerzas tensiles primarias (líneas negras) y las líneas amarillas, muestran la oblicuidad de las trabéculas que se generan con las fuerzas tensiles secundarias. Estas fuerzas de compresión, convergen en la región medial del cuello femoral, conocido como **triángulo de Ward** (amarillo oscuro y flecha amarilla en B), lugar de relativa debilidad. **B.** Patrón trabecular en la proyección AP de la cadera derecha.

- **PARTES BLANDAS:** El borramiento o alteración en la forma de las líneas grasas nos ayudarán en entidades como el derrame articular o en procesos inflamatorios o tumorales o en colecciones en las partes blandas adyacentes (Figura 7).



Figura 7. **Líneas grasas normales.** En la radiografía AP de la cadera derecha, se muestran las líneas grasas del obturador, los glúteos y del iliopsoas.

- **ÁNGULOS:** Existen varias medidas y ángulos en las caderas pero resaltaremos los siguientes por su importancia en la práctica diaria:

- ✓ Existe una relación anatómica entre los ejes longitudinales del cuello y diáfisis femorales, los cuales, forman un ángulo entre 125° y 135° . La disminución de este ángulo produce una **coxa vara** y el aumento, una **coxa valga** (Figura 8).



Figura 8. A. Cadera normal. B. Coxa vara. C. Coxa valga

- ✓ **Ángulo de Wiberg.** Es el ángulo que se forma al trazar una línea vertical desde el centro de la cabeza femoral y otra desde ese mismo punto hasta el borde lateral del acetábulo. El rango normal es entre 25° y 40° (Figura 9), indicando sobrecobertura acetabular cuando es $>40^\circ$ y displasia de cadera cuando es menor de 20° .

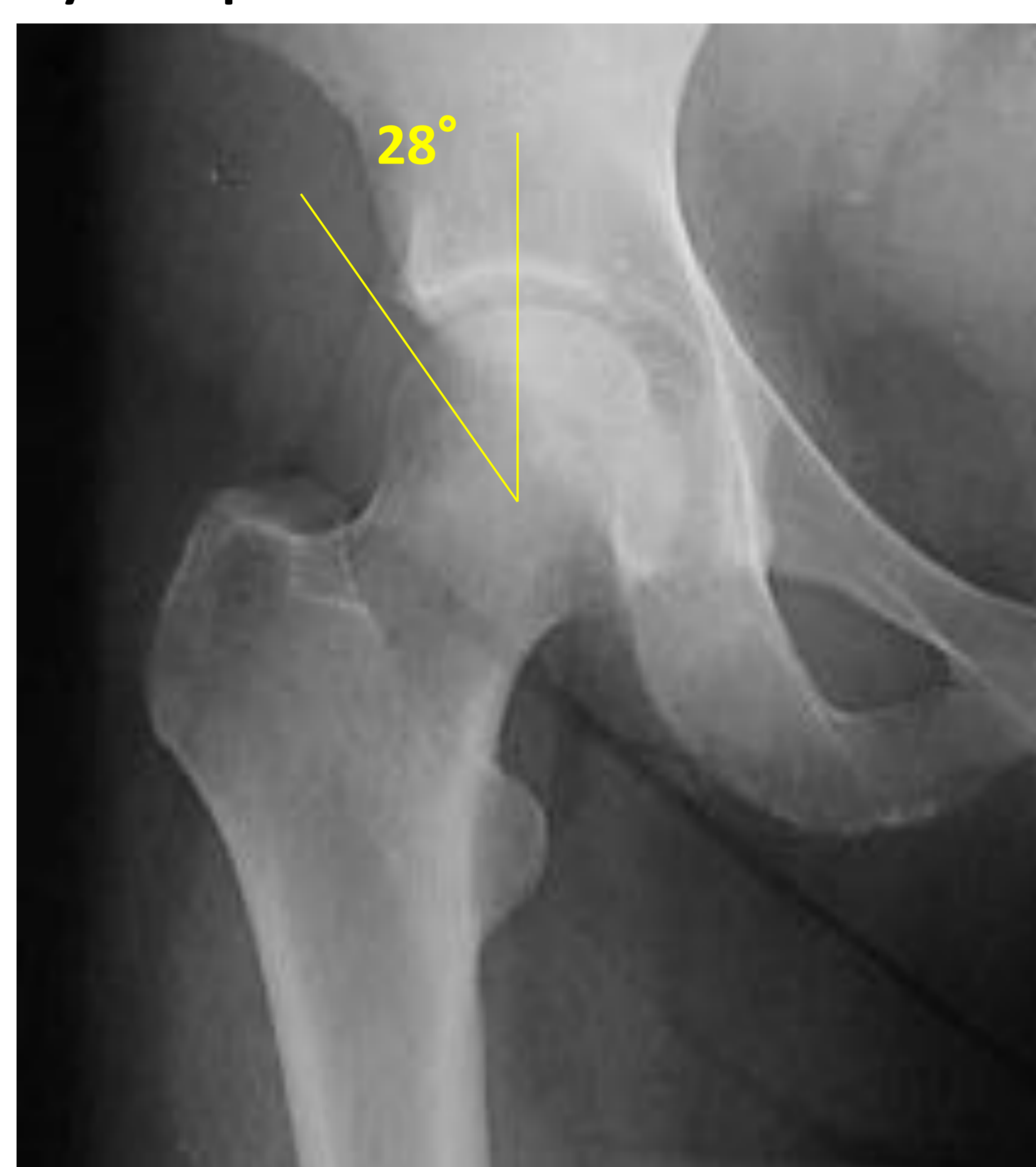


Figura 9.

HALLAZGOS NORMALES Y VARIANTES DE LA NORMALIDAD

- **HERNIACIÓN SINOVIAL o DE PIT** (Figura 10): Radiolucencia redondeada/oval con/sin borde escleroso, localizada en la región anterosuperior del cuello femoral, la cual representa, una herniación de la sinovial/tejidos blandos en el hueso a través de un defecto cortical. Habitualmente tienen en promedio un diámetro de 5 mm (3-15 mm).



Figura 10.

- **OS ACETABULUM** (Figura 11): Centro de osificación acetabular secundario no/parcialmente fusionado, localizado en el margen anterosuperior del acetábulo. Tiene forma redondeada, con margen convexo medial y cóncavo lateral.



Figura 11.

- **PSEUDOLESIONES** (Figura 12): Son secundarias a alteraciones fisiológicas en la mineralización ósea y/o a la superposición de estructuras.

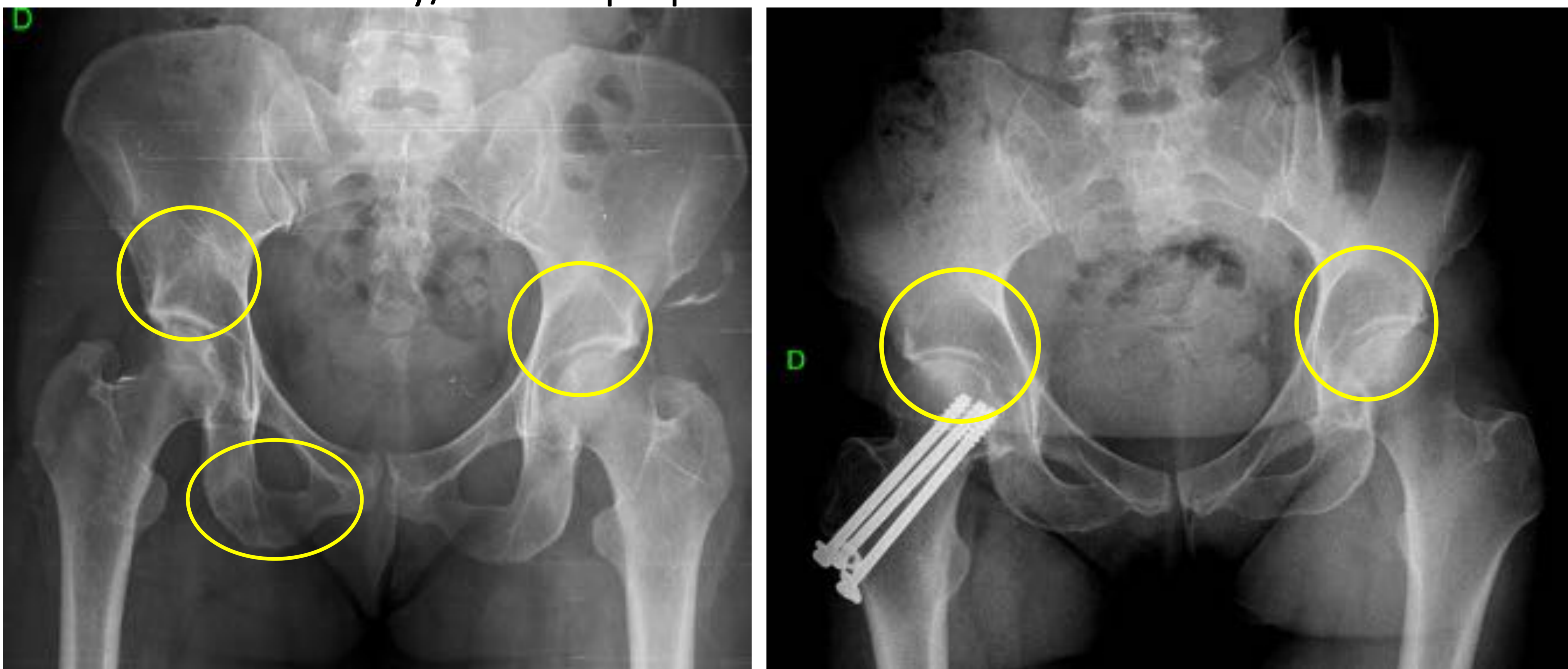


Figura 12.

- **ENGROSAMIENTO TRABECULAR** (Figura 13): Se visualiza en la región metafisaria femoral adyacente al trocánter menor, dando la apariencia de matriz condroide calcificada en la proyección AP, pudiendo ser erróneamente calificada como encondroma. En la proyección lateral, identificaremos que esta imagen corresponde a líneas trabeculares engrosadas.

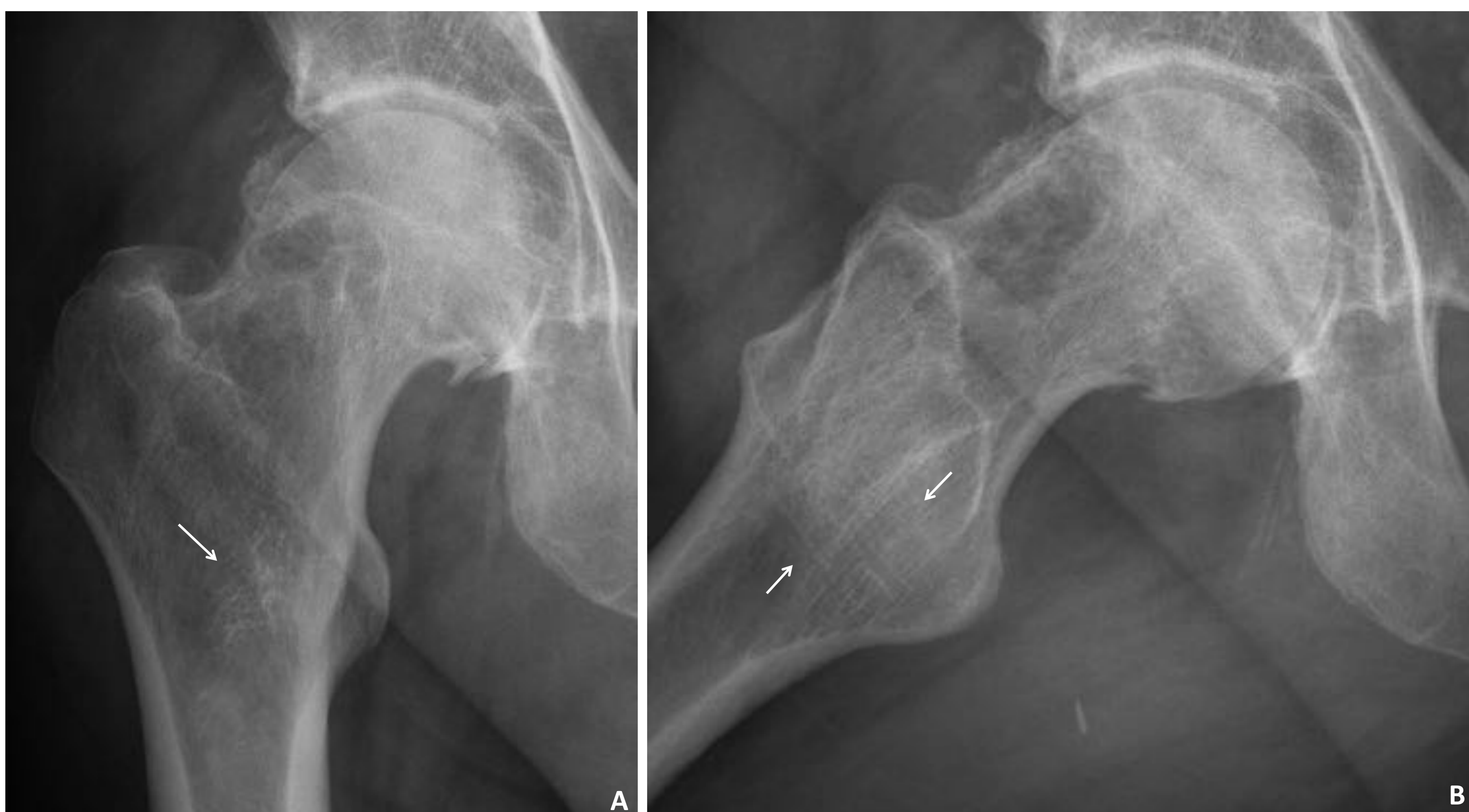


Figura 13. Engrosamiento trabecular.
A. Proyección AP.
B. Proyección lateral en rana.

Al estar incluida la pelvis, no olvidemos que pueden estar presentes **CALCIFICACIONES** y **CUERPOS EXTRAÑOS** (con fines terapéuticos o no).

Dentro de las calcificaciones, tener presente los flebolitos, las litiasis ureterales o vesicales, los miomas calcificados, las calcificaciones prostáticas o las de partes blandas extrapélvicas como los oleomas (*Figura 14*).



Figura 14. **Calcificaciones.**

- A. Oleomas/quistes oleosos calcificados.
- B. Mioma calcificado.
- C. Litiasis vesical.
- D. Flebolitos.

Entre los cuerpos extraños con fines terapéuticos más frecuentes tenemos los catéteres doble J, las sondas vesical y rectal, los dispositivos intrauterinos y las semillas de braquiterapia para el tratamiento del Ca de próstata. Para el resto de cuerpos extraños, debemos descartar que éstos no se encuentren en piel, ropa o camilla donde se realizó la prueba. (*Figura 15*)



Figura 15. **Cuerpos extraños.** A. Catéter doble J. B. Botón. C. Dispositivo intrauterino. D. Semillas de braquiterapia.

PATOLOGÍA MÁS RELEVANTE

Describiremos los rasgos más distintivos de cada una de las patologías más relevantes que afectan a la cadera, de tal manera que con ésta información podamos diferenciarlas con mayor facilidad.

Cómo punto práctico, debemos recordar que la valoración de estos cambios debe ir **SIEMPRE** correlacionada en un contexto clínico compatible.

- ENFERMEDAD DEGENERATIVA

También llamada **coxartrosis**. Existen 5 características radiológicas principales (Figura 16):

- ✓ Disminución asimétrica del espacio articular.
- ✓ Esclerosis subcondral, como signo de cambio reparativo.
- ✓ Osteofitos marginales (periféricos), también como signo de cambio reparativo.
- ✓ Quistes subcondrales.
- ✓ Subluxación superolateral, en los casos más avanzados.



Figura 16.

No olvidemos que también están incluidas las articulaciones sacroiliacas, los cuerpos vertebrales lumbares bajos y la sínfisis del pubis, y que en ellas también debemos valorar estos cambios (Figura 17).

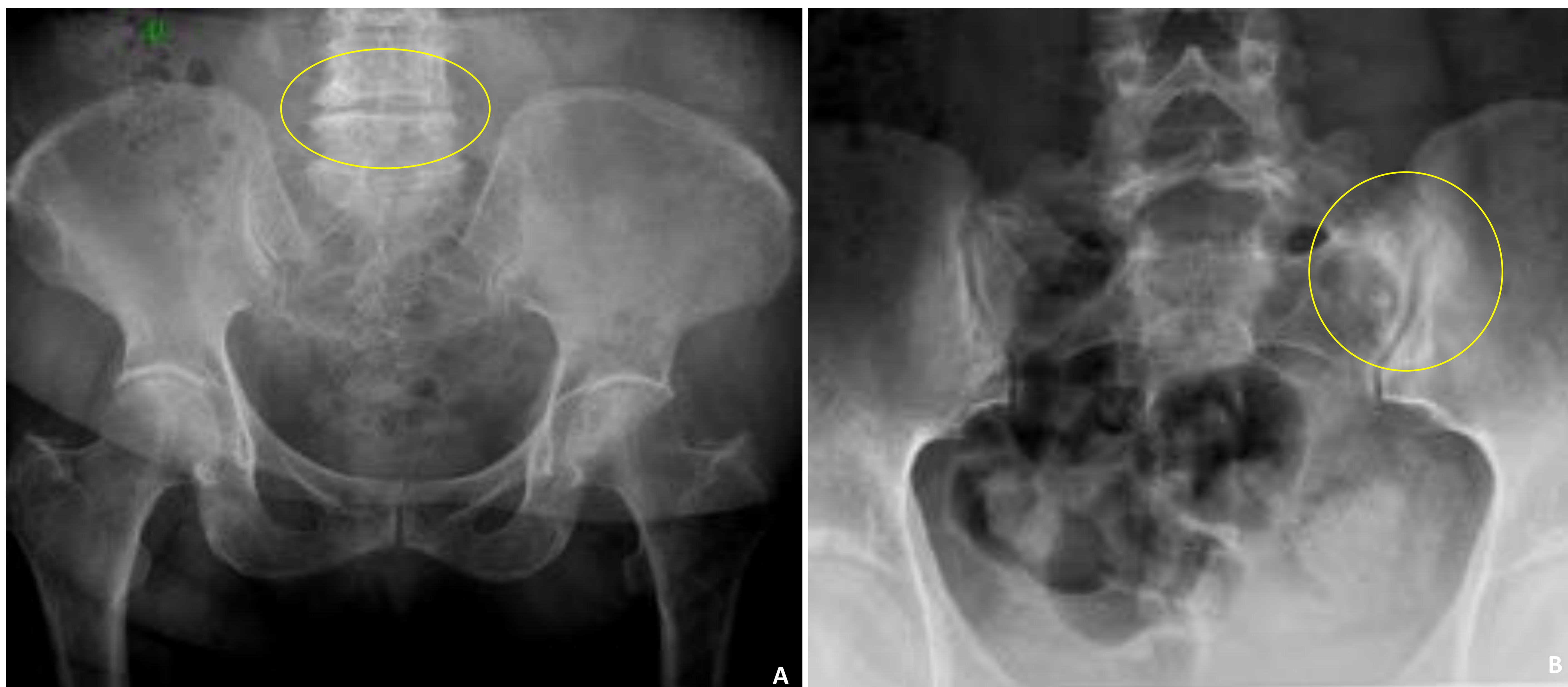


Figura 17. Enfermedad degenerativa en otras localizaciones. A. Columna lumbar. B. Articulación sacroilíaca izquierda.

➤ PINZAMIENTO FEMOROACETABULAR

Hace referencia al contacto anormal entre el fémur y el acetábulo secundaria a anomalías en estas estructuras. Esta entidad es importante reconocerla, ya que conlleva a enfermedad degenerativa precoz.

Existen dos tipos, el pinzamiento tipo **PINCER** y el tipo **CAM**.

- ✓ Tipo **PINCER**: Sobrecobertura de la cabeza femoral por el acetábulo. Puede ayudarnos el **ángulo de Wiberg**, indicando sobrecobertura cuándo es $>40^\circ$. En otros casos, se produce una retroversión acetabular, alterando las líneas del anillo acetabular anterior y posterior (descritas por Judet y Letournel) visualizadas en la proyección AP, apareciendo el signo del lazo o del 8 (Figura 18).

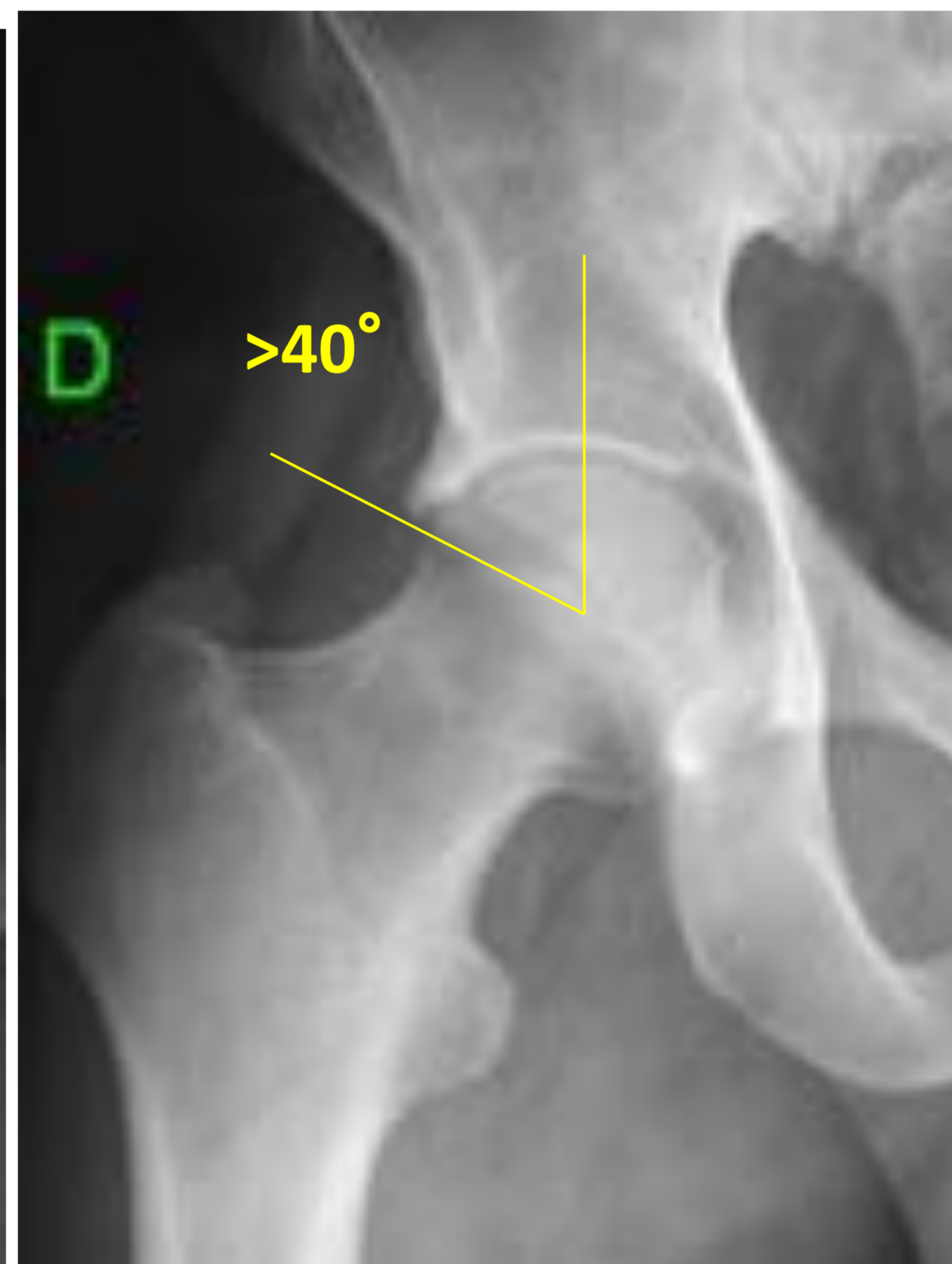


Figura 18.

- ✓ Tipo **CAM**: Protrusión/excrecencia ósea en la región anterosuperior de la cabeza-cuello femoral.



Figura 19.
Pinzamiento femoroacetabular tipo CAM.
Patología visualizada en la proyección AP y lateral en rana de la cadera derecha en el mismo paciente.

Lo más habitual es encontrarnos con casos **mixtos**.

Además de las alteraciones anteriormente reseñadas, en las zonas de contacto podemos encontrar cambios degenerativos (esclerosis y quistes subcondrales, osteofitos,...).

- ARTROPATÍAS INFLAMATORIAS

En este apartado nos centraremos en los cambios relacionados con la artritis reumatoide y las espondiloartropatías seronegativas.

➤ **Artritis reumatoide**

La afectación se presenta principalmente en manos, pero cuando afecta a las caderas, se suelen observar las siguientes alteraciones (*Figura 20*):

- ✓ Estrechamiento difuso y simétrico del espacio articular.
- ✓ Osteopenia periarticular.
- ✓ Erosiones articulares marginales y centrales.
- ✓ Quistes subcondrales periarticulares.
- ✓ Migración axial de la cabeza femoral, llegando a producir protrusión acetabular.



Figura 20. **Artritis reumatoide.**
En la imagen, llama la atención la importante protrusión acetabular. Además, también se visualiza el estrechamiento difuso y simétrico del espacio articular y quistes subcondrales.

Recomendamos correlacionar estos hallazgos con los hallazgos clínicos, analíticos y estudios radiológicos en otras localizaciones, como manos.

➤ Espondiloartropatías seronegativas

Comprende 4 afecciones distintas, la **espondilitis anquilosante**, la **artritis psoriásica** y **reactiva** (antes llamada síndrome de Reiter) y las **artropatías enteropáticas**, asociadas con la patología inflamatoria intestinal, como la enfermedad de Crohn, la colitis ulcerosa y la enfermedad de Whipple.

Tienen como rasgo distintivo la afectación predominantemente de la columna vertebral y las articulaciones sacroilíacas (incluidas en el estudio AP), por lo que debemos valorar los siguientes signos (*Figura 21*):

- ✓ Disminución del espacio articular. Es **simétrica** en la espondilitis anquilosante y artropatía enteropática, **asimétrica** en la artritis reactiva y **variable** en la artritis psoriásica.
- ✓ Erosiones.
- ✓ Esclerosis subcondral.
- ✓ Puentes óseos - Anquilosis.

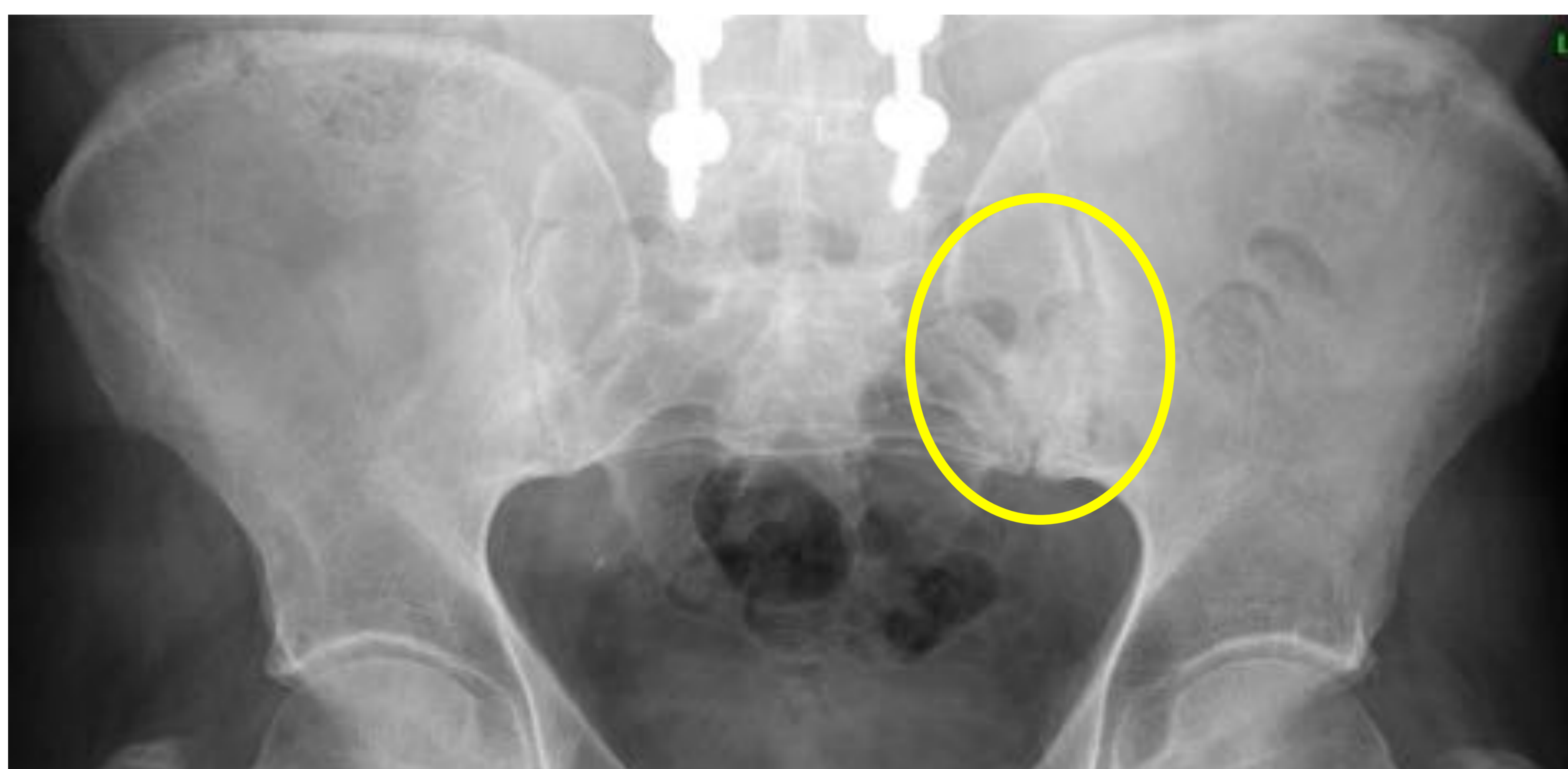


Figura 21. **Espondiloartropatías seronegativas**. En la imagen, se aprecia afectación de la articulación sacroilíaca izquierda

Dichas entidades, afectan a la cadera en aproximadamente el 50% de los casos en la **espondilitis anquilosante**, destacando la disminución simétrica del espacio articular y los osteofitos en rodete, pudiendo observarse hasta protrusión acetabular (*Figura 22*).



Figura 22. **Espondiloartropatías seronegativas**. En A se aprecia disminución simétrica del espacio articular y en B los osteofitos en rodete

- ARTROPATÍAS POR DEPÓSITO O INDUCIDA POR CRISTALES

- **Enfermedad inducida por cristales de pirofosfato cálcico (pseudogota).**

Presenta una triada clásica caracterizada por dolor, calcificación del cartílago y destrucción de la articulación. Estos cristales se depositan predominantemente en el cartílago hialino y fibrocartílago (característica que la distingue de la enfermedad por depósito de hidroxapatita cálcica).

Los hallazgos radiográficos más característicos son (Figura 23):

- ✓ Calcificaciones en partes blandas (no es posible distinguirlas del depósito de hidroxapatita).
- ✓ Condrocalcinosis (es muy raro que sea producida por el depósito de hidroxapatita).
- ✓ Cambios degenerativos en fases tardías (esclerosis subcondral y osteofitos), sin embargo, la disminución del espacio articular es simétrica en estadios precoces e intermedios.



Figura 23.

- **Enfermedad inducida por depósito de hidroxapatita cálcica.**

Tener en cuenta esta entidad en pacientes con antecedentes de enfermedad renal crónica (principalmente aquellos que están en tratamiento con hemodiálisis), esclerodermia, dermatomiositis y enfermedad mixta del tejido conectivo.

Puede asemejarse al depósito por cristales de pirofosfato cálcico.

Estos cristales se depositan con mayor frecuencia en localizaciones periarticulares, habitualmente en y alrededor de los tendones, la cápsula articular o las bolsas sinoviales (característica que la distingue de la enfermedad por depósito de pirofosfato cálcico) y en el estudio radiográfico, encontraremos calcificaciones homogéneas densas o en forma de nube (Figura 24).



Figura 24. **Enfermedad inducida por depósito de hidroxapatita cálcica.** En la imágenes, calcificaciones en el tendón del músculo aductor mayor (flecha blanca) y del glúteo medio (flecha amarilla).

- PATOLOGÍA INFECCIOSA

- Artritis séptica

La afectación articular infecciosa es monoarticular en el 85-90% de los casos y es, para su diagnóstico, **indispensable** la realización de punción, aspirado y análisis del líquido articular, siendo el *Staphylococcus aureus* el germen aislado más frecuente.

En estadios precoces, el estudio radiográfico puede ser normal. Evolutivamente, los hallazgos radiográficos más característicos son:

- ✓ **Fases tempranas** (Figura 25.A): Derrame articular, tumefacción de partes blandas y osteopenia yuxtaarticular.
- ✓ **Fases posteriores** (Figura 25.B): Destrucción ósea subcondral, esclerosis subcondral y disminución asimétrica del espacio articular.
- ✓ **Secuelas**: puede presentarse enfermedad degenerativa y anquilosis.



Figura 25. Artritis séptica.

En la imagen A, vemos el desplazamiento de las líneas grasas (glúteas e iliopsoas), indicando derrame articular. En la imagen B, vemos la destrucción ósea subcondral, la esclerosis subcondral y la disminución asimétrica del espacio articular.

- Osteoartritis rápidamente progresiva/destructiva

En el diagnóstico diferencial de la artritis séptica (también para la osteonecrosis de la cabeza femoral, artritis reumatoide y enfermedad inducida por depósito de cristales), debemos tener en cuenta esta entidad, ya que son superponibles los cambios que generan en el estudio radiográfico.

Es una entidad rara pero que afecta de forma predominante a la cadera, de etiología desconocida, que progresa hasta la destrucción completa de la articulación en cuestión de meses (2 meses - 3 años, promedio 14 meses). Afecta principalmente a mujeres de edad avanzada.

Los hallazgos radiográficos pasan por 2 estadios (Figura 26):

1. Condrolisis >2 mm al año o estrechamiento del espacio articular de al menos el 50% al año).
2. Resorción ósea subcondral/destrucción rápida y marcada de ambos componentes articulares.



Figura 26. **Osteoartritis rápidamente progresiva/destructiva.** En las imágenes, evolución de esta entidad en un período de 5 meses.

➤ Osteomielitis

Habitualmente se origina por **diseminación hematógena** en los niños y por **contigüidad** en los adultos. Las alteraciones óseas se pueden apreciar a partir del 7º día desde el inicio de la infección, pudiendo observarse previamente, edema de partes blanda y desplazamiento/pérdida de las líneas grasas desde 24-48 horas.

Los hallazgos radiográficos más característicos son:

- ✓ Osteopenia y posterior destrucción ósea (patrón lítico) (Figura 27).
- ✓ Reacción perióstica (variable, habitualmente interrumpida).
- ✓ Aumento de las partes blandas y pérdida de los planos grasos adyacentes.
- ✓ Puede ser difícil diferenciarla de una tumoración de características agresivas.



Figura 27.

- PATOLOGÍA TRAUMÁTICA

- Fracturas traumáticas:

- ✓ Fracturas de acetábulo

Estas fracturas pueden ser difíciles de valorar con las radiografías convencionales debido a la interposición de estructuras, por lo que a veces es necesario completar su estudio con TC, ante dudas o discrepancia clínico-radiológica.

- Para ayudar a reconocer las fracturas en esta localización, Judet y Letournel han identificado 6 líneas en la proyección AP, las cuales se alteran en estos casos (Figura 28).

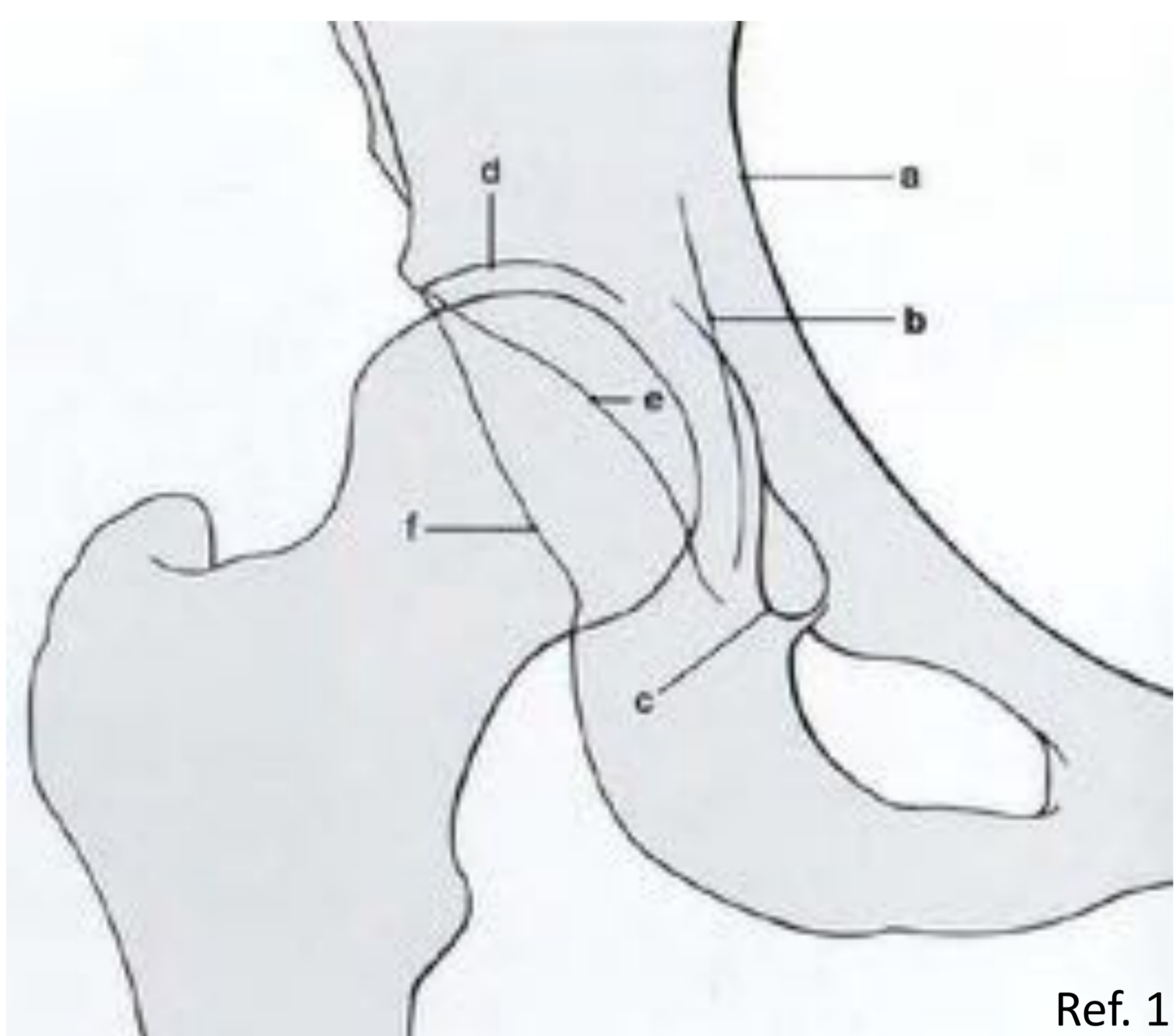


Figura 28. **Fracturas de acetábulo.**
Líneas de Judet y Letournel:
a. Iliopúbica o iliopectínea (arcuata).
b. Ilioisquiática.
c. «En lágrima».
d. Techo del acetábulo. *Flecha amarilla*
e. Borde anterior del acetábulo.
f. Borde posterior del acetábulo.

- ✓ Fracturas del fémur proximal

Se dividen en dos grupos:

- Fracturas ***intracapsulares***. Afectan a la cabeza o cuello femoral y pueden ser **capitales**, **subcapitales** (Figura 29.A), **transcervicales** o **basicervicales** (Figura 29.B).



Figura 29.

- Fracturas ***extracapsulares***. Afectan a los trocánteres y pueden ser **intertrocantérea o pertrocantérea** (Figura 30) y **subtrocantérea**.



Figura 30.

Es importante esta distinción, ya que las fracturas ***intracapsulares*** tienen mayor riesgo de complicaciones, como la osteonecrosis de la cabeza femoral.

Las **fracturas impactadas** y **no desplazadas** pueden ser difíciles de detectar en la radiografía, por lo que ante hallazgos dudosos o discrepancia clínico-radiológica puede ser necesario complementar el estudio con TC.

✓ Fracturas de la pelvis

Debemos tener siempre presente, que la pelvis es un anillo casi rígido y que debido a esta configuración y a la interrelación entre sus componentes, cuando identificamos una fractura aparentemente solitaria, se debe examinar minuciosamente el resto de la pelvis para localizar otras fracturas o una diástasis en las articulaciones sacroilíacas o en la sínfisis del pubis. Por lo anterior, es importante reconocer cuáles de ellas son estables o inestables, ya que en estas últimas, además de mayor riesgo de lesión vesical o uretral, también la tiene de los vasos pélvicos, pudiendo comprometer la vida de los pacientes.

- ***Fracturas estables***: Avulsiones, Duverney (Figura 31), sacras (las orientadas transversalmente) y ramas isquiopubianas (uni o bilateral).



Figura 31. **Fractura de Duverney.** Fractura aislada de la pala ilíaca. En la imagen, se aprecia la afectación de la pala ilíaca izquierda.

- **Fracturas inestables:** En silla de montar, Malgaigne (Figura 32), asa de cubo y luxaciones (uni o bilateral). Estas tres últimas, producen lo que se conoce como “pelvis en libro abierto”.



Figura 32. Fractura en silla de montar. Afectación de ambos anillos obturadores. Habitualmente, es conminuta.

- Dentro de las fracturas estables, queremos destacar las **fracturas por avulsión**, debido a su alta frecuencia en personas jóvenes (atletas) y a que pueden generar confusión con neoplasias, cuando presentan callos de fractura exuberantes. El mecanismo de producción es por contracción muscular enérgica causando el desprendimiento del fragmento óseo.

En la figura 33 se describen las localizaciones más frecuentes.

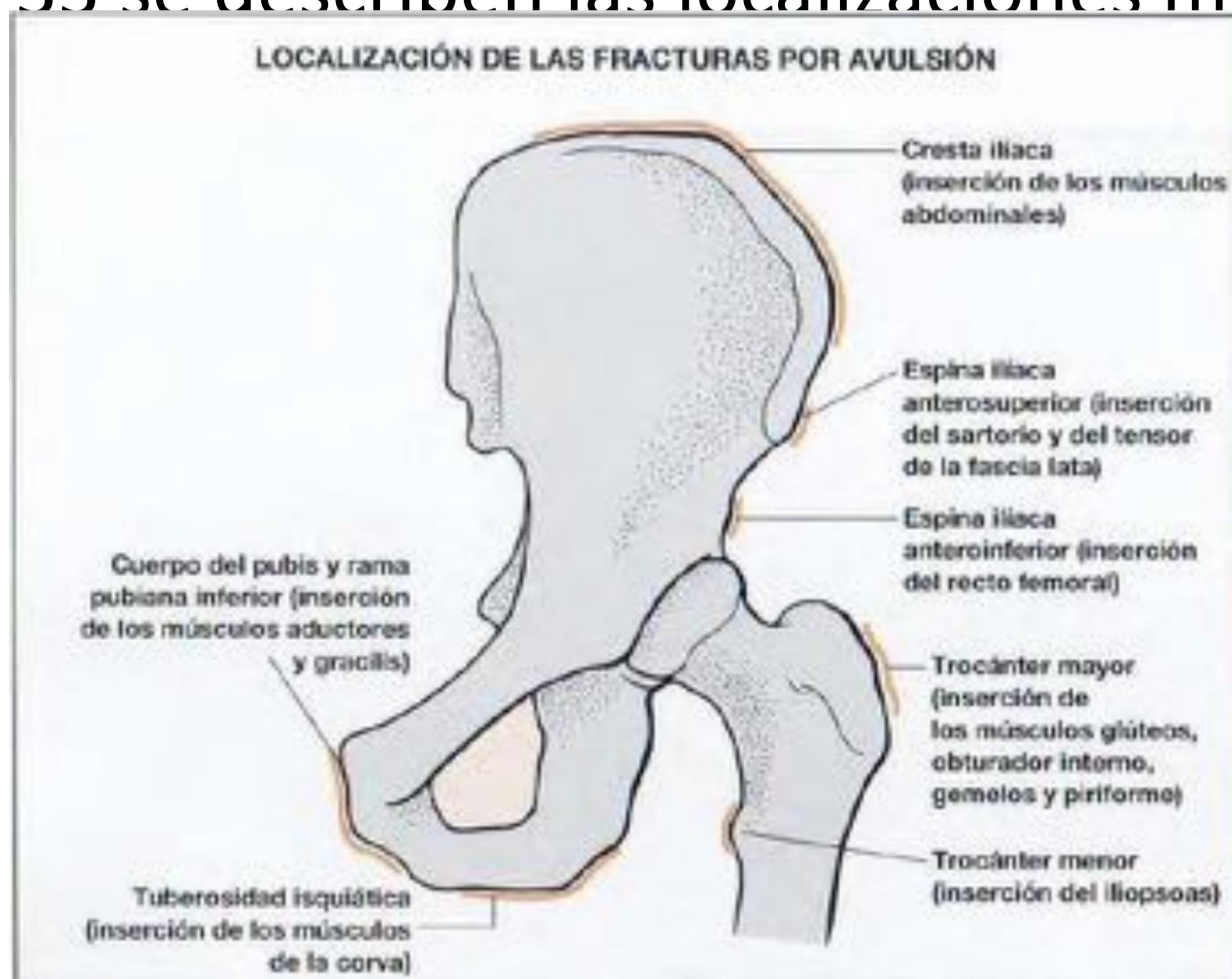


Figura 33. Ref. 1



Figura 34. Fracturas por avulsión. A. Fractura de la espina ilíaca anteroinferior. B. Fractura de tuberosidad isquiática.

En la población adulta, visualizaremos las secuelas de estas fracturas.

➤ Como entidad aparte, queremos resaltar las **fracturas de estrés**, definidas como el fallo del esqueleto óseo para resistir fuerzas submáximas a lo largo del tiempo (microtrauma repetitivo acumulado). Éstas se clasifican en:

- ✓ **Fracturas por sobreuso, sobrecarga o fatiga.** Se producen en hueso normal. El dato más característico es la afectación de personas **jóvenes físicamente activas** (atletas, maratonianos, militares,...). El sitio más frecuente de afectación es el cuello femoral adyacente al trocánter menor (*Figura 35*).



Figura 35. **Fracturas por sobreuso, sobrecarga o fatiga.**

Los sitios de afectación son:

- Cuello femoral adyacente al trocánter menor (más frecuente). *Imagen*
- Rama púbica/agujero obturador aislada.

La apariencia radiológica más frecuente es una banda esclerosa transversal al eje largo del hueso afecto.

- ✓ **Fracturas por insuficiencia.** Se presentan en huesos patológicos, siendo la principal causa la osteopenia, sin embargo, debemos también tener en cuenta patologías concomitantes como la enfermedad renal crónica, la artritis reumatoide, la enfermedad de Paget y los antecedentes de uso prolongado de corticoides, irradiación y artroplastia.

Los dos datos clínicos más característicos para reconocer este tipo de fracturas, son el **antecedente de trauma menor** o **dolor crónico** y la **localización "atípica"** (*Figura 36*).



Figura 36. **Fracturas por insuficiencia.**

Localizaciones:

- **Sacro:** Signo de la H o de Honda.
- **Ilíaco medial:** Trazo vertical, paralelo a la articulación sacroilíaca.
- **Pala ilíaca:** Trazo oblicuo, "paralelo" a la cresta ilíaca. *Flechas amarillas*
- **Supraacetabular.**
- **Rama púbica:** En el 90% de los casos, se presenta en conjunto con fracturas en otra localización. *Flechas blancas*
- **Parasinfisaria.**

En el estudio radiográfico, las fracturas de estrés en fases iniciales pueden no presentar alteraciones o mostrar un fino trazo radioluciente, por lo que, en algunas ocasiones, necesitaremos realizar estudios complementarios, generalmente RM.

• PATOLOGÍA TUMORAL

Debido a la gran variedad de lesiones tumorales y pseudotumorales que pueden afectar a la cadera, en este apartado nos centraremos en aquellos datos radiográficos que nos ayudarán a diferenciar las lesiones de baja agresividad de aquellas de alta agresividad y que, por lo tanto, requieran un estudio más exhaustivo. Tenga en cuenta, que en el estudio radiológico de las lesiones óseas hablamos de agresividad, **NO** utilizamos los términos benigno o maligno, ya que existen tumores benignos que tienen un comportamiento radiológico agresivo, y viceversa.

Antes de valorar los hallazgos radiográficos, debemos tener siempre presentes, la **edad** y la **localización de la lesión**, ya que acortan significativamente el diagnóstico diferencial.

Dentro de los signos de baja agresividad, tenemos (Figura 37):

- ✓ Contornos bien definidos, esclerosos o no.
- ✓ Margen o zona de transición estrecha entre la lesión y el hueso normal.
- ✓ Patrón de afectación ósea → Geográfica
- ✓ Ausencia de reacción perióstica o reacción perióstica “no agresiva” → Sólida, expansiva o septos
- ✓ **NO** rotura cortical **NI** masa de partes blandas.



Figura 37. Lesiones tumorales de baja agresividad.

Imágenes de arriba: La lesión no ha cambiado en 6 años. Fibromixoma lipoesclerosante.

Imagen de abajo: Granuloma eosinófilo.

Dentro de los signos de alta agresividad, tenemos (Figura 38):

- ✓ Contornos mal definidos (Figura 38.C)
- ✓ Margen o zona de transición amplia entre la lesión y el hueso normal (Figura 38. B y C)
- ✓ Patrón de afectación ósea → Permeativa/moteada (Figura 38.C)
Apolillada/infiltrante
- ✓ Reacción perióstica “agresiva” → Interrumpida
 - En sol naciente (flechas blancas en C)
 - “Aterciopelada”
 - En “capas de cebolla”
 - Triángulo de Codman (Flecha amarilla en A)
- ✓ Rotura cortical
- ✓ Masa de partes blandas (Figura 38.A)



Figura 38. Lesiones tumorales de alta agresividad.

A. Metástasis de carcinoma poco diferenciado de célula grande, probablemente epidermoide. B y C. Condrosarcoma.

Es importante reseñar la matriz de la lesión evaluada (osteoide, condroide o fibrosa) en el caso de que exista, debido a que disminuye el diagnóstico diferencial.

Durante la valoración de las lesiones óseas, no debemos olvidar la comparación con estudios previos, ya que muchas veces los cambios evolutivos nos permitirán determinar hasta cierto punto el grado de agresividad.

También tenemos que evaluar las posibles complicaciones de estas lesiones, como por ejemplo, las fracturas.

Dependiendo del grupo etáreo, las lesiones más frecuentes son:

- Edad pediátrica → **Lesiones quísticas** (QOE, QOA).
- Adultos → **Metástasis/Mieloma**.

- PATOLOGÍA PEDIÁTRICA

En este apartado, describiremos la displasia del desarrollo de la cadera, la enfermedad de Perthes y la epifisiolisis femoral proximal.

- DISPLASIA DEL DESARROLLO DE LA CADERA

En la articulación coxofemoral se presenta la luxación congénita más frecuente. Hace referencia al desarrollo retardado o anómalo de la articulación, conduciendo a una relación alterada entre el acetábulo y la cabeza femoral, los cuales están deformados. Es 8 veces más frecuente en niñas que en niños. La cadera izquierda se afecta dos veces más que la derecha y la displasia bilateral se presenta en aproximadamente 1/3 de los casos.

Clínicamente, estos pacientes van a tener alteración en las maniobras de Ortolani y Barlow y signo de Galeazzi (también conocido como Allis), a la inspección.

El estudio radiográfico se debe iniciar entre los 4 y 6 meses de edad, ya que la osificación de la cabeza femoral se inicia en este rango. El **retraso en la osificación** de la cabeza femoral puede ser un signo de displasia del desarrollo.

Para el diagnóstico de esta entidad, es necesario valorar la relación entre el acetábulo y la cabeza femoral, por lo que realizaremos las siguientes mediciones en la proyección **AP**:

- ✓ **Línea H.**
- ✓ **Línea de Perkins.**
- ✓ **Índice acetabular.** Ángulo normal debe ser $\leq 29^\circ$ al momento del nacimiento, disminuyendo progresivamente con la maduración de la cadera.
- ✓ **Línea de Shenton.**

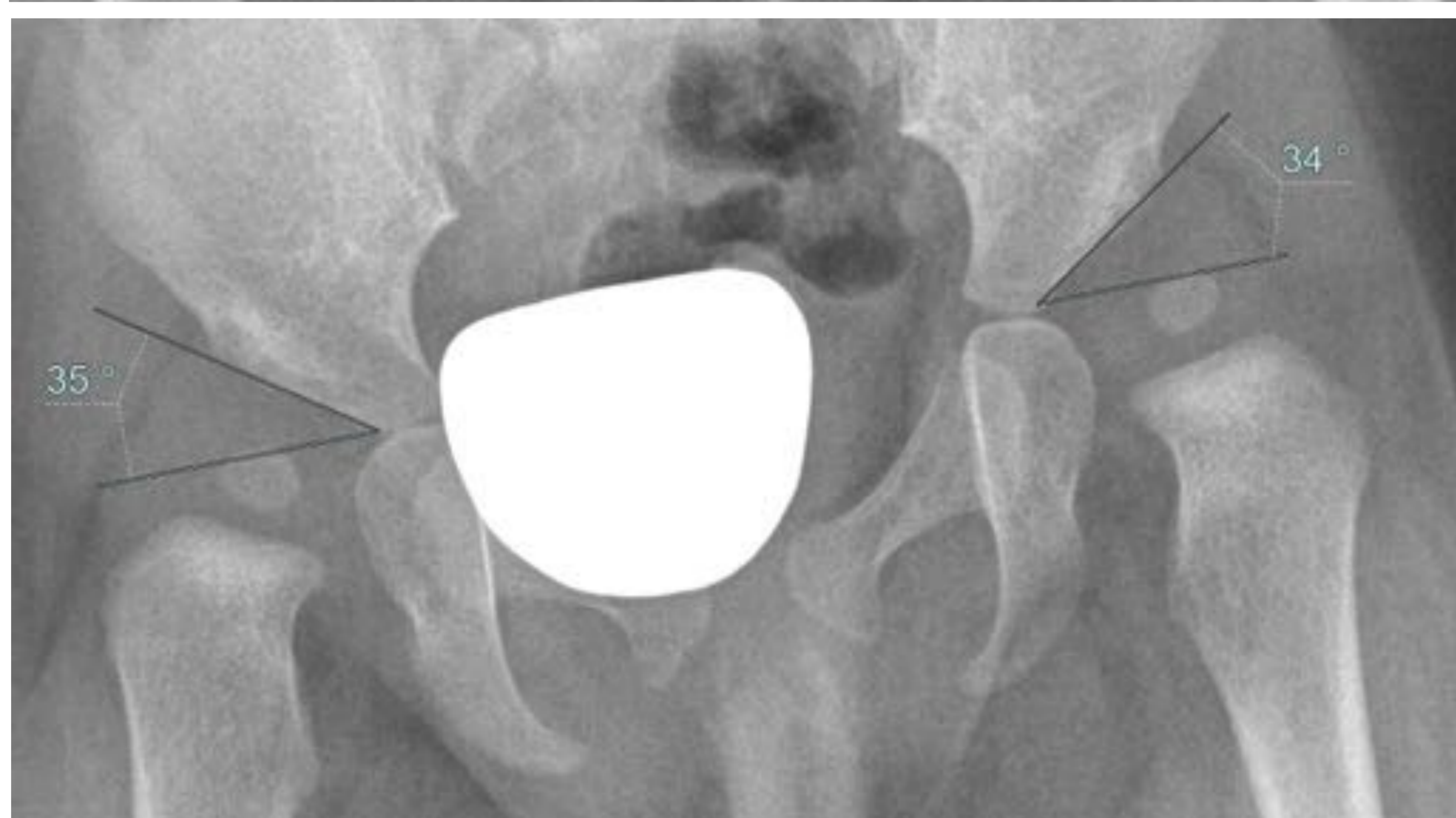
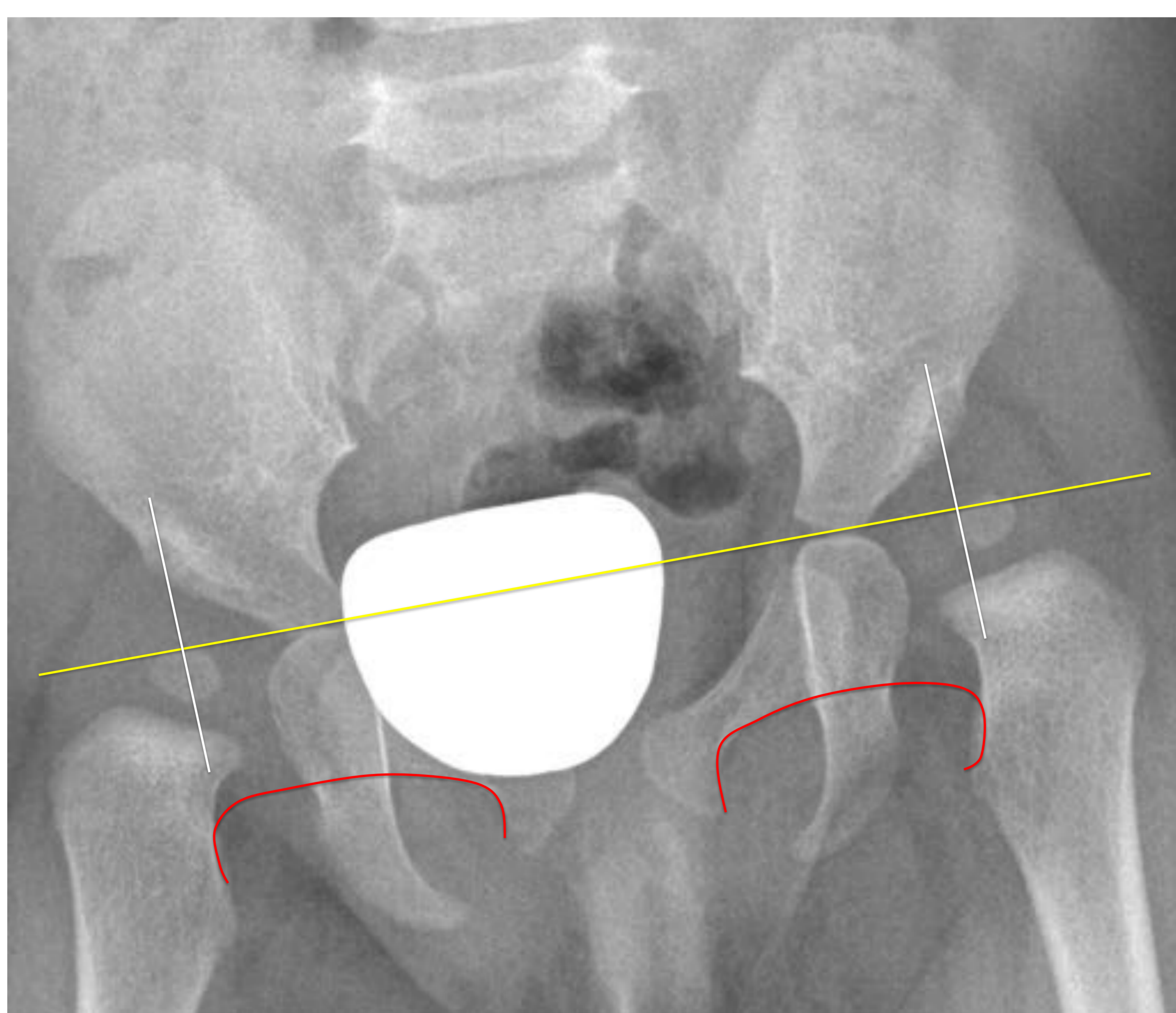


Figura 39. Displasia del desarrollo de la cadera.

- **Línea de H** o **Hilgenreiner** o **Y-Y** (Línea amarilla). Es la línea horizontal trazada a través del borde superior de ambos cartílagos trirradiados. Sirve de referencia para la línea de Perkins y el índice acetabular.
- **Línea de Perkins-Ombredanne** (Líneas blancas). Es la línea perpendicular a la línea H, trazada sobre el borde más lateral del acetábulo osificado. Estas dos líneas, dividen a la cadera en cuatro cuadrantes, siendo normal la visualización del núcleo de osificación de la cabeza femoral en el cuadrante inferomedial.
- **Índice acetabular.** Está formado por la intersección entre la línea H y la trazada tangencialmente a través del techo acetabular. **NO** es por sí sola diagnóstica de displasia ya que el ángulo puede sobrepasar los 30° en niños normales.
- **Línea de Shenton-Menard** (Líneas rojas). Es una línea en forma de arco, trazada a través del borde inferior de la rama iliopúbica y el borde medial del cuello femoral. Si hay una migración superolateral del fémur proximal, esta línea será discontinua y será indicativa de displasia del desarrollo.

En las imágenes, se aprecian ambas caderas patológicas.

➤ ENFERMEDAD DE LEG-CALVÉ-PERTHES

También conocida como *coxa plana*, es una osteonecrosis idiopática de la epífisis femoral proximal en niños entre los 2 y 14 años de edad, con pico de presentación entre los 5 y 6 años. Es 5 veces más frecuente en niños que en niñas. Cualquiera de las caderas puede verse comprometida y la afectación bilateral, más sucesiva que sincrónica, se presenta en el 15% de los casos. Es un **diagnóstico de exclusión**, por lo que, previamente se deben descartar otras causas de osteonecrosis como hemoglobinopatías, leucemia, uso de corticosteroides, enfermedad de Gaucher, entre otras.

Clínicamente, los pacientes van a presentar dolor en la cadera y cojera del miembro inferior afecto, habitualmente sin antecedente traumático.

Evolutivamente, apreciaremos los siguientes hallazgos radiográficos:

✓ **Signos tempranos** (Figura 40)

- Derrame articular y desplazamiento lateral (subluxación) de la epífisis.
- Fragmentación epifisaria (disminución de tamaño de la epífisis con respecto a la contralateral +/- signo de la "media luna" (flechas amarillas) o fisuras en la epífisis (A) +/- signo de Gage (flecha blanca en B)).
- Esclerosis y aplanamiento de la epífisis (C).



Figura 40. Enfermedad de Leg-Calvé-Perthes. Signos tempranos.

Signos intermedios

- Extrusión lateral de parte de la cabeza femoral.
- Irregularidad metafisiaria (heterogeneidad en la densidad + cambios quísticos)
(Figura 41).

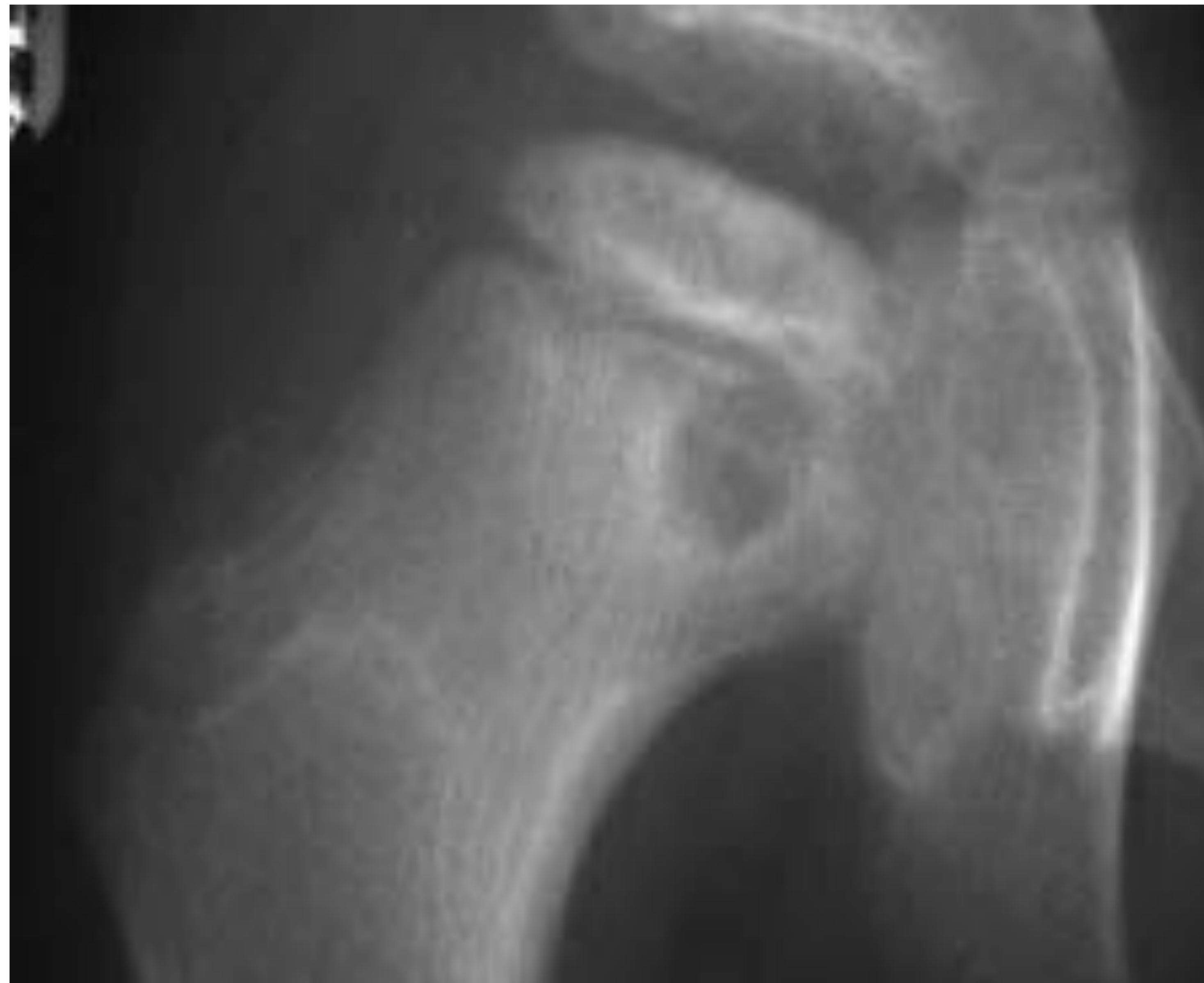


Figura 41.

✓ ***Signos tardíos*** (Figura 42)

- Subluxación lateral.
- Coxa plana con pérdida de la esfericidad de la cabeza femoral (aplanamiento) y de la congruencia con el acetábulo.
- Coxa magna (acortamiento y ensanchamiento de la cabeza/cuello femoral).
- Alteraciones en el crecimiento (25% de los casos presentan cierre prematuro, de los cuales, en el 90% se detecta disminución en el crecimiento, y por lo tanto, discrepancias en la longitud de los miembros inferiores).
- Eventual enfermedad degenerativa (con la afectación del espacio articular).



Figura 42.

➤ EPIFISIOLISIS FEMORAL PROXIMAL

Consiste en una fractura Salter-Harris tipo 1 de la epífisis proximal femoral con desplazamiento posteromedial de la misma secundaria a fuerzas de cizallamiento. Se presenta en adolescentes (11-14 años), los niños están más afectados que las niñas (2.5:1) y habitualmente presentan sobrepeso. Es bilateral entre el 20-40% de los casos.

Clínicamente, los pacientes presentan dolor progresivo en la cadera y ocasional en la rodilla (15%) y al examen físico, acortamiento y limitación para la abducción, flexión y rotación interna de la cadera.

Evolutivamente, los hallazgos radiográficos más característicos son:

✓ Proyección AP

- **Cambios tempranos** (Figura 43.B): Ligeramente ensanchamiento, irregularidad y aspecto "borroso" de la fisis.
- **Cambios tardíos**: Deslizamiento posteromedial de la epífisis, ausencia del triángulo de Capener y visualización de la joroba de Herndon.
- **Línea de Klein** (Figura 43.A y B): Línea que se traza en continuidad con el borde lateral del cuello femoral y que se superpone a la epífisis. La falta de superposición con la epífisis y/o una diferencia >2 mm entre ambas caderas al medir el ancho de la epífisis lateral a esta línea, implica deslizamiento medial.
- Adelgazamiento de la epífisis secundaria al deslizamiento posterior (Figura 43.C).

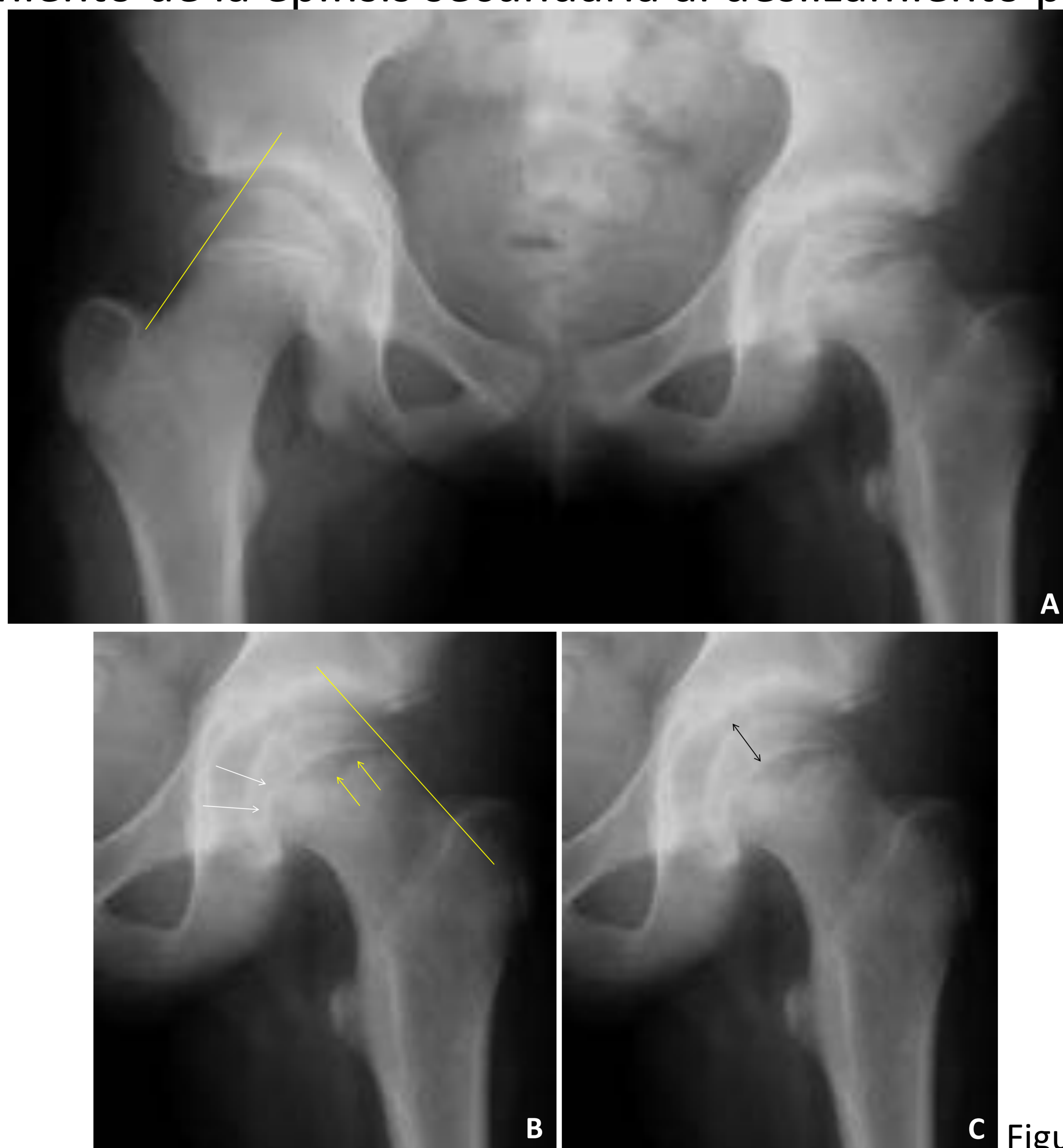


Figura 43.

✓ Proyección lateral en rana.

Más sensible que la proyección AP.

- Falta de superposición de la línea de Klein con la epífisis.
- Verdadero deslizamiento de la epífisis femoral.

Como secuela puede quedar una deformidad en varo.

- MISCELÁNEA

- Osteocondromatosis sinovial

Metaplasia sinovial, cuyo resultado es el depósito de focos de cartílago en la articulación, la mayoría de los cuales, se calcifican.

El hallazgo radiográfico más característico son las calcificaciones intraarticulares (también llamadas *ratones articulares*) (Figura 44). Cuando estas calcificaciones presentan un mismo tamaño, se denomina osteocondromatosis sinovial **primaria**, en caso contrario se denomina **secundaria** (como por ejemplo, por enfermedad degenerativa). Es importante hacer esta distinción, ya que en la primaria, el tratamiento es quirúrgico (sinovectomía).



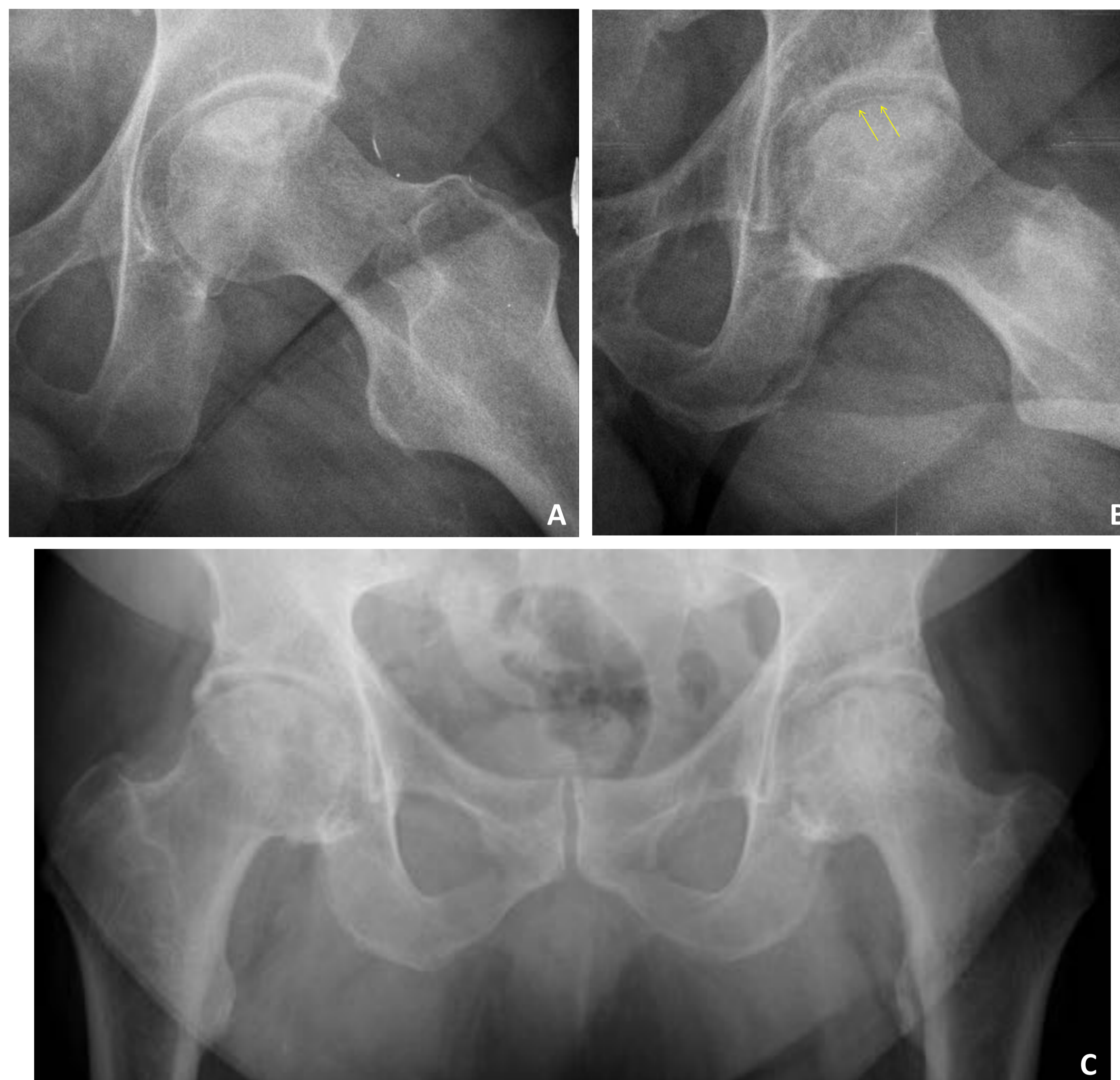
Figura 44.

- Osteonecrosis de la cabeza femoral

También llamada **necrosis isquémica** o **avascular**. Es la muerte del tejido óseo secundaria a la ausencia de aporte sanguíneo arterial suficiente. Entre las causas más comunes, tenemos las fracturas intracapsulares del fémur proximal, uso prolongado de corticosteroides, anemia de células falciformes, alcoholismo, tabaquismo, embarazo, entre otras. Es bilateral en el 40% de los casos, cuando el origen no es traumático.

Ficat y Arlet (modificada posteriormente por Hungerford y Lenox y Steinberg, quienes agregan cambios vistos por RM), han clasificado los cambios radiográficos (también incluyen los cambios en RM, gammagrafía y los síntomas) de la siguiente manera (Figura 45):

- ✓ Estadio I: Normal o leve osteopenia/pérdida de la trabeculación normal.
- ✓ Estadio II: Osteopenia y/o esclerosis y/o quistes subcondrales (Figura 45.A).
- ✓ Estadio III: Signo de la “media luna” (Figura 45.B) y eventual aplanamiento/colapso de la superficie articular (Figura 45.A, B y C).
- ✓ Estadio IV: Cambios degenerativos. Hasta este estadio, se observa disminución del espacio articular, hallazgo que lo diferencia de la coxartrosis primaria, en estadios precoces e intermedios.



C Figura 45.

➤ Prótesis

El estudio radiográfico es la prueba de elección ante la sospecha de complicaciones. Clínicamente, los pacientes pueden presentar dolor, cojera, inestabilidad y déficit neurológico de nueva aparición.

Es normal que en las radiografías visualicemos un fino (± 1 mm) halo radioluciente alrededor de los tornillos, las placas o la prótesis (Figura 46). También es habitual la presencia de calcificaciones periprotésicas, algunas de las cuales pueden ser muy llamativas.

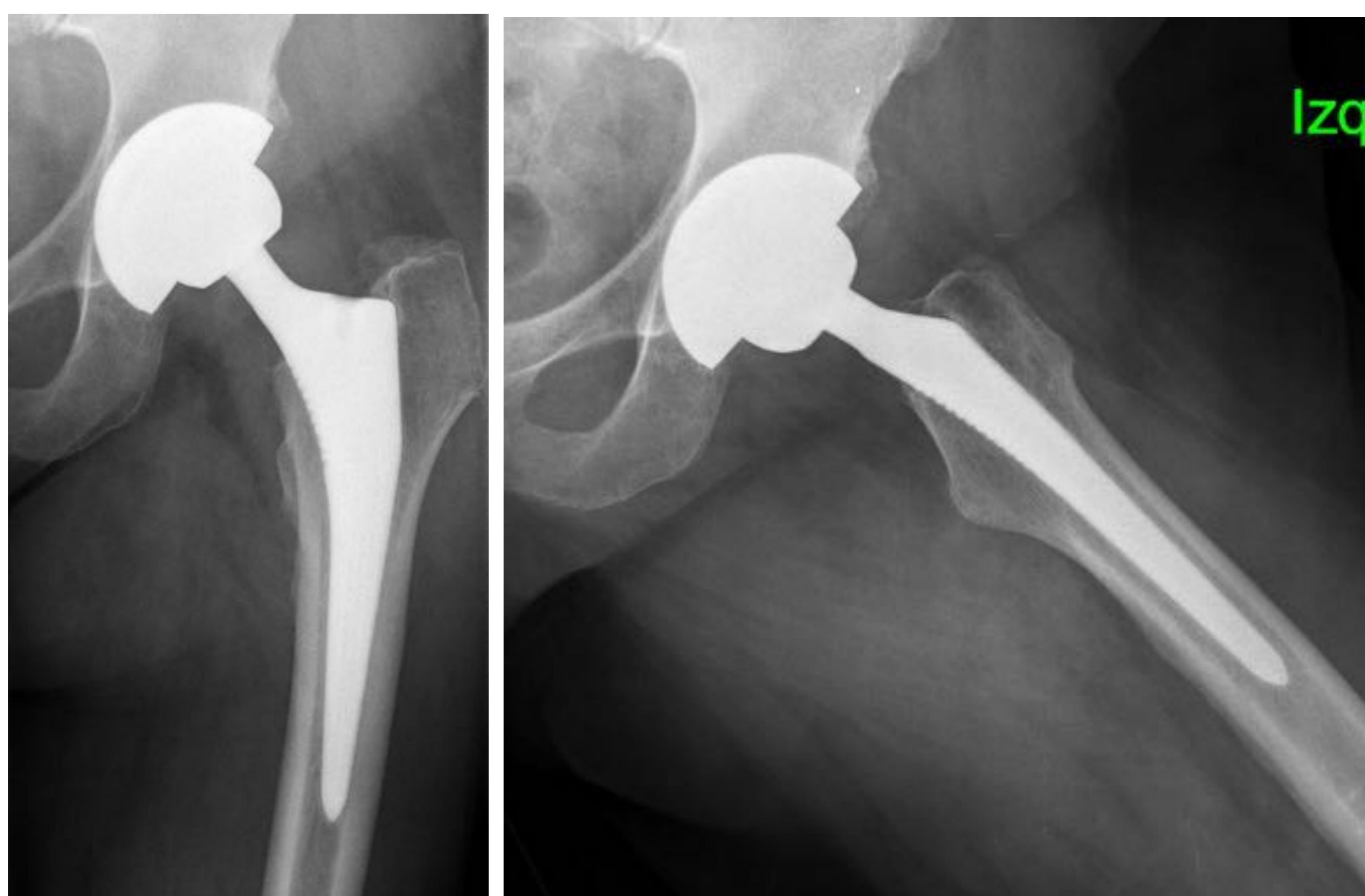


Figura 46. **Prótesis de cadera normal.** En las imágenes se aprecia una prótesis total de cadera izquierda, en las proyecciones AP y lateral en rana.

Con respecto a las complicaciones, destacaremos las siguientes:

✓ Reducción inadecuada

- Debemos buscar algún fragmento óseo que evite la adecuada reducción.
- Evaluar la rotación del fémur. El trocánter menor es menos prominente en la rotación interna y la forma de los cóndilos femorales se distorsiona tanto en la rotación interna como en la externa.

✓ Luxación de la prótesis (Figura 47)

- Los componentes de la prótesis no “encajan”.



Figura 47.

✓ Fractura o desplazamiento de los tornillos, las placas o la prótesis (Figura 48)

- Pueden haber signos de curación ósea.



Ref. 9 Figura 48.

- ✓ Aflojamiento de los tornillos, las placas o la prótesis (Figura 49)
 - Aumento (>2 mm) del halo radioluciente o progresión del mismo en radiografías sucesivas alrededor de los tornillos, las placas o la prótesis.
 - El aspecto en “abanico” o “limpiaparabrisas” de la radiolucencia es secundario a movimientos de palanca.

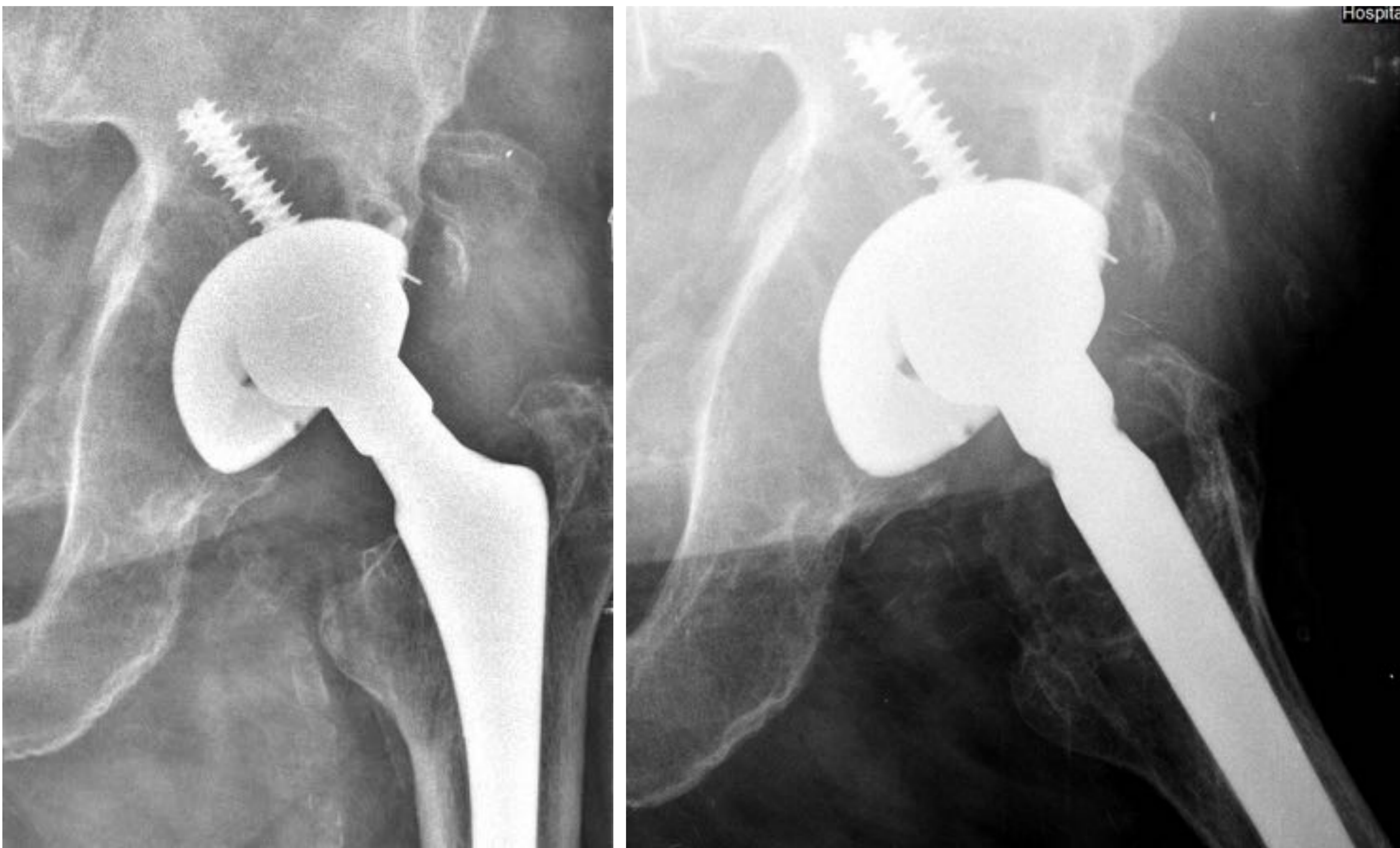


Figura 49. **Aflojamiento.**
Aflojamiento del componente acetabular visualizada en la proyección AP y lateral en rana de la cadera izquierda.

- ✓ Infección vs Granulomatosis agresiva (metalosis/osteolisis) (Figura 50)
 - Radiolucencia (>2 mm) alrededor de los tornillos, las placas o la prótesis. Puede ser redondeada o lineal o con festoneado endostal y tener un aspecto similar al del aflojamiento.

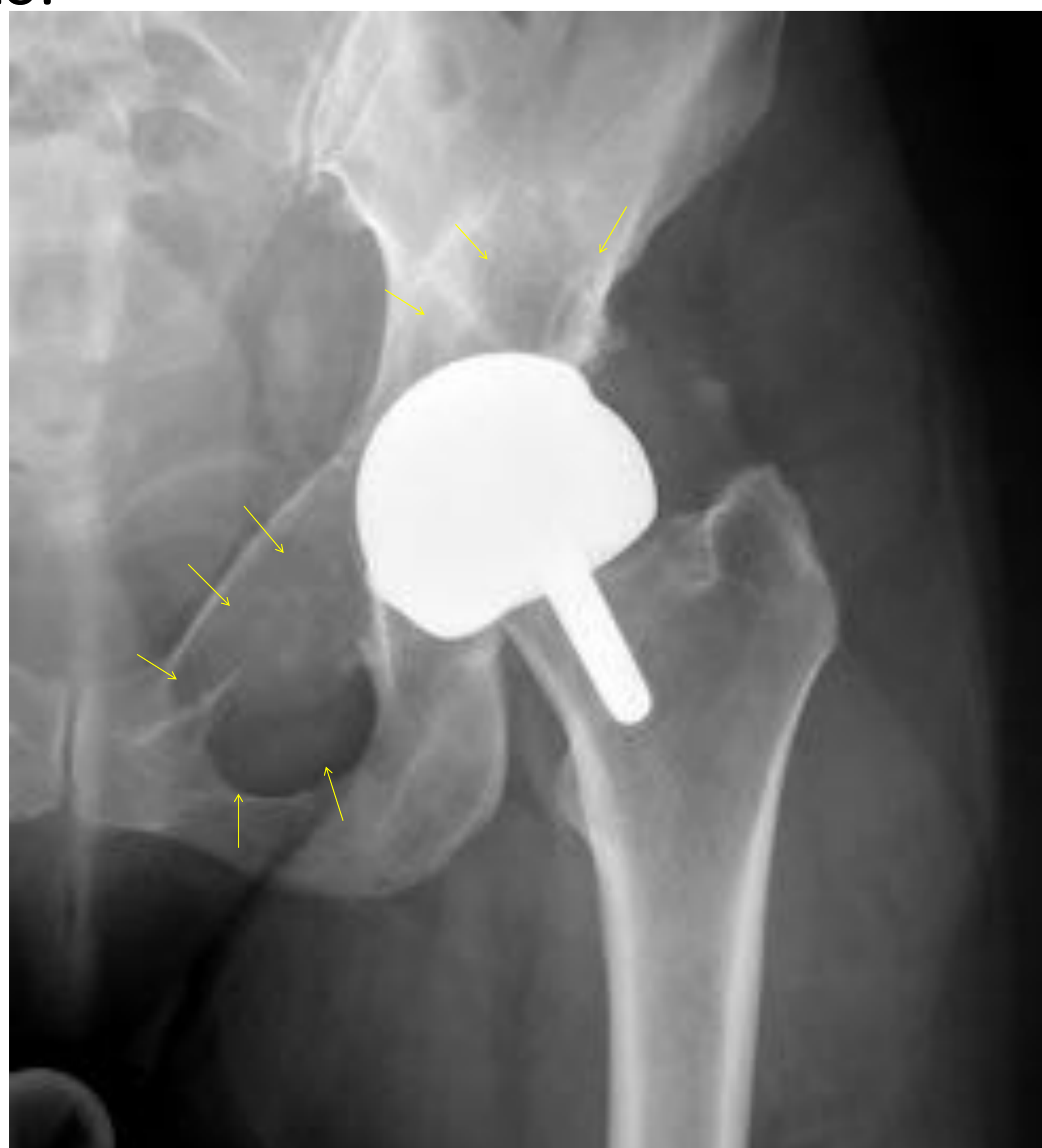


Figura 50.

- El aumento de las partes blandas, la reacción perióstica “agresiva” y el aire articular o en tejidos blandos, es más indicativo de infección. Podemos completar el estudio con ecografía o RM, o puncionar y cultivar el contenido de una eventual colección asociada.
- ✓ Pérdida de la reducción
 - Migración de fragmentos en el postoperatorio inmediato.

✓ Fractura ósea de nueva aparición (*Figura 51*)

- Fractura adyacente a la fractura inicial.
- Puede reflejar osteopenia o complicación de los tornillos, las placas o la prótesis.



Figura 51.

✓ Ausencia/retraso en la consolidación o pseudoartrosis

- Hay que tener precaución con este diagnóstico. Debemos tener presente que la curación puede ser lenta en aquellos pacientes de edad avanzada, desnutridos o con alguna medicación que altere el metabolismo óseo.
- Osteonecrosis de la cabeza femoral (*ver detalles más arriba*).
- Osteoartritis rápidamente progresiva/destructiva (*ver detalles más arriba*).
- Puede ser secundaria a lesión cartilaginosa o reducción inadecuada (*ver detalles más arriba*).

✓ Osificaciones heterotópicas (*Figura 52*)

- Pueden hacer puentes en la articulación y limitar la movilidad.



Figura 52.

Conclusiones

- Al igual que en el resto de la patología musculoesquelética, la evaluación de las caderas siempre se debe iniciar con la radiología convencional.
- La realización de una adecuada técnica radiológica y el conocimiento de la anatomía normal (con sus variantes) junto a una interpretación cuidadosa, nos llevará al diagnóstico de las patologías más relevantes en un porcentaje muy alto de los casos, evitando el uso de otras pruebas, las cuales habitualmente serán innecesarias.
- Las fracturas impactadas o no desplazadas, las fracturas acetabulares y de estrés con radiología convencional negativa, las lesiones tumorales agresivas, la sospecha de infección de una prótesis y la discrepancia clínico-radiológica, habitualmente requerirán complementar los estudios con TC y/o RM.

BIBLIOGRAFÍA

1. Greenspan A. **Radiología de Huesos y Articulaciones**. 1^o Edición. 2006.
2. Helms C. **Fundamentos de Radiología del Esqueleto**. 3^o Edición. 2006
3. Manaster B. **Adult Chronic Hip Pain: Radiographic Evaluation**. RadioGraphics 2000; 20:S3-S25
4. Dimmick S, *et al.* **Femoroacetabular Impingement**. Radiol Clin North Am 2013; 51(3):337-52
5. Huerfano E, *et al.* **A case of rapidly destructive osteoarthritis of the hip with onset of less than six weeks**. J Clin Orthop Trauma 2017; 8(Suppl 1):S72-S75
6. Sheehan S, *et al.* **Proximal Femoral Fractures: What the Orthopedic Surgeon Wants to Know**. RadioGraphics 2015; 35:1563-1584
7. Pathria N, *et al.* **Acute and Stress-related Injuries of Bone and Cartilage: Pertinent Anatomy, Basic Biomechanics, and Imaging Perspective**. Radiology 2016; 280(1):21-38
8. Miller T. **Bone Tumors and Tumorlike Conditions: Analysis with Conventional Radiography**. Radiology 2008; 246(3):662-74
9. Mulcahy H, *et al.* **Current Concepts of Hip Arthroplasty for Radiologists: Part 2, Revisions and Complications**. AJR 2012; 199:570-580
10. radiopaedia.org