

# “CÓMO ESCAPAR ILESO” DEL ATRAPAMIENTO FEMOROACETABULAR: PRINCIPALES HALLAZGOS POR IMAGEN Y POSIBLES COMPLICACIONES

Pablo Sánchez Márquez<sup>1</sup>, Irene Garrido Márquez<sup>2</sup>, Rocío Martín Mellado<sup>3</sup>, Laura Díaz Rubia<sup>4</sup>, Diego Andrés Gaitán Nievas<sup>5</sup>, Lidia Pérez Garrido<sup>6</sup>.

<sup>1-6</sup>Hospital Universitario Clínico San Cecilio, Granada

## OBJETIVO DOCENTE

- Conocer la etiopatogenia del atrapamiento femoroacetabular, su clasificación y su tratamiento.
- Revisar la utilidad de las diferentes técnicas de imagen en el diagnóstico de esta patología.
- Describir sus hallazgos radiológicos más frecuentes en las pruebas de imagen.
- Exponer sus posibles complicaciones.

# REVISIÓN DEL TEMA

## INTRODUCCIÓN

El atrapamiento femoroacetabular consiste en un conflicto dinámico de la cadera provocado por el contacto precoz del acetábulo y la cabeza femoral, ambos con prominencias óseas anormales.

Durante los movimientos de la vida diaria y la actividad deportiva se produce el choque repetido de las superficies óseas. Esta irritación recurrente se traduce en una degeneración progresiva del labrum acetabular y un daño condral no reversible.

Se trata de una causa importante de artrosis precoz en pacientes jóvenes y deportistas.

## CLÍNICA

Afecta con más frecuencia a pacientes de entre 20 y 40 años.

Los pacientes refieren dolor inguinal con la rotación de la cadera, o dolor trocantérico que se irradia a la cara lateral del muslo. Se acompaña de limitación a la rotación interna y a la flexión de la cadera. Los síntomas tienen un curso insidioso y progresivo.

En la exploración física podemos encontrar los siguientes signos:

- Signo de Drehmann: es positivo cuando al flexionar la cadera no se puede impedir su rotación externa.
- Si en flexión de cadera a 90° la rotación interna y la adducción forzadas son dolorosas → atrapamiento anterior
- Si en extensión completa de la cadera la rotación externa es dolorosa → atrapamiento posterior.

## FISIOPATOGENIA

Se han descrito dos mecanismos de atrapamiento según las anomalías óseas descritas en las pruebas de imagen:

- Tipo CAM (causa femoral). Existencia de una prominencia ósea en la unión de cabeza-cuello femoral o de una rotación anómala del eje femoral.
- Tipo PINCER (causa acetabular). Existencia de una sobrecobertura acetabular focal o difusa.

Con más frecuencia (86% aprox.) existe una combinación de ambas anomalías (atrapamiento mixto). Solo en aprox. 14% de los casos existe una forma pura de atrapamiento.

El atrapamiento acetabular es un fenómeno dinámico y su diagnóstico no es exclusivamente radiológico. Se requiere de una combinación de factores ocupacionales (actividad deportiva, rango de movimiento articular específico), anomalías anatómicas y factores clínicos (síntomas y signos) para su diagnóstico.

## TRATAMIENTO

El tratamiento definitivo consiste en la corrección de las anomalías óseas, siendo la cirugía abierta con osteotomía y reparación de lesiones condrolabiales la técnica de primera elección. El abordaje mediante artroscopia es la segunda técnica más utilizada, aunque su indicación es actualmente laxa y sin consenso. La elección de la técnica dependerá de la experiencia del cirujano y las características del paciente.

## PRUEBAS DE IMAGEN

### Radiografía simple

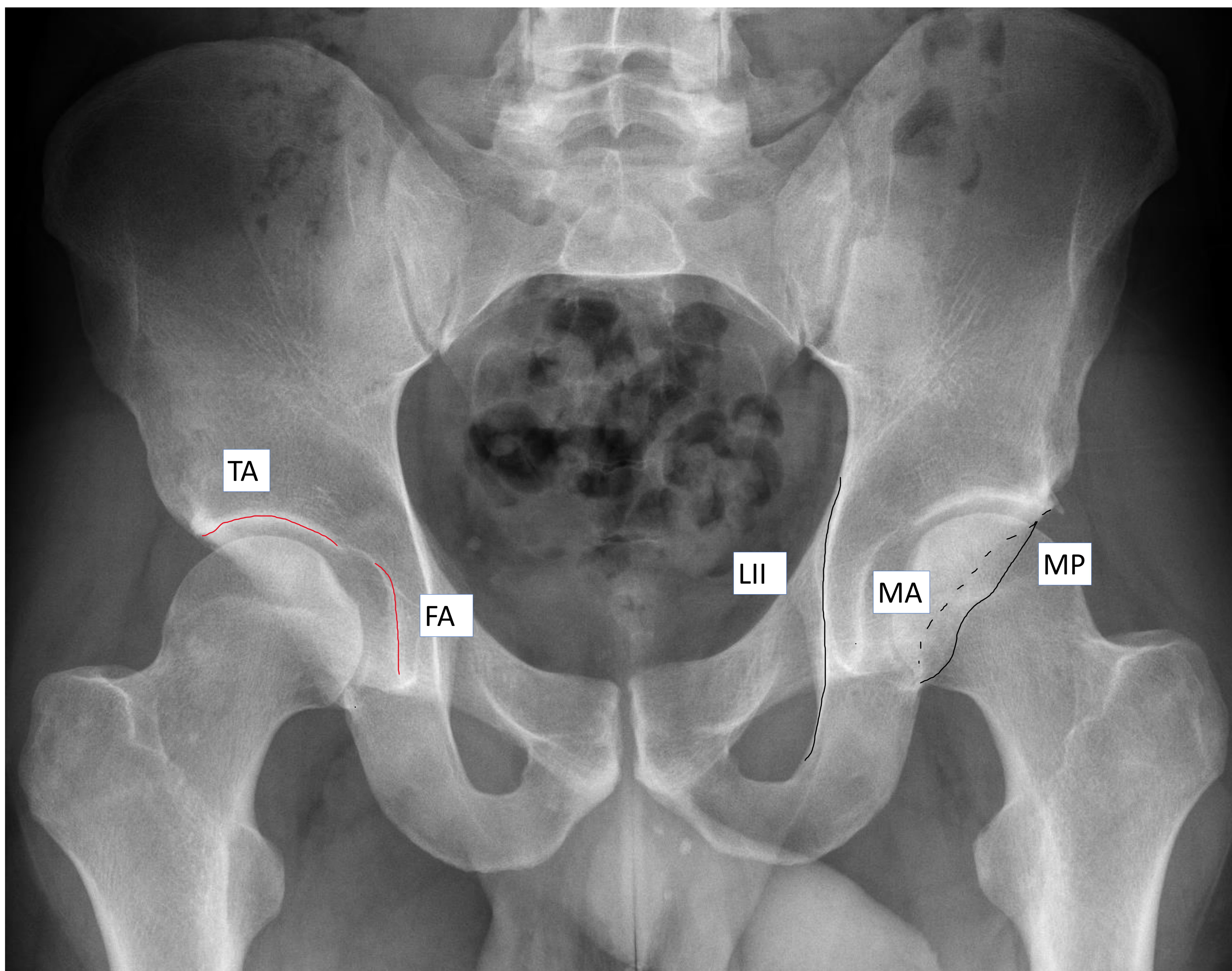
Se considera la prueba de imagen inicial. Su papel es evaluar las posibles anomalías óseas y excluir otras patologías articulares causantes de dolor.

El estudio radiográfico estándar debe incluir dos proyecciones:

- Proyección anteroposterior de pelvis → Evaluación del acetábulo ([Fig. 1](#))
- Proyección lateral del fémur proximal (proyección de Johnson con rayo horizontal o proyección axial de Dunn) → Evaluación del cuello femoral.

Como proyecciones opcionales se pueden emplear:

- Proyección de falso perfil de Lequesne y de Séze → valoración del margen posteroinferior de la cadera (descartar lesiones por contragolpe).
- Proyección lateral pura de pelvis → valoración de inclinación pélvica



**Fig. 1.** Radiografía anteroposterior de pelvis normal. LII: línea ilioisquiática. MA: muro anterior acetabular. MP: muro posterior acetabular. En condiciones normales el fondo acetabular no contacta con la línea iliosquiática, las líneas de los muros no se cruzan y la línea del muro posterior pasa por el centro de la cabeza femoral.

## Resonancia magnética (RM) y artro-RM

Prueba complementaria para la evaluación de los tejidos blandos periarticulares y la valoración tridimensional de las deformidades óseas.

La técnica de artro-RM mediante la distensión capsular con inyección intraarticular de contraste se considera *gold standard* para valorar la existencia de lesiones labrales o condrales derivadas del atrapamiento.

El protocolo básico de estudio mediante RM incluye las siguientes secuencias:

- Fat sat T1 coronal, sagital y axial.
- Fat sat T2 coronal y sagital.
- Fat sat T1 o PD radiales alrededor del cuello femoral.
- T1 coronal (Opcional).

## Tomografía computarizada (TC) y artro-TC

Prueba con mayor disponibilidad y rapidez que la RM, y que permite la valoración tridimensional de la anatomía ósea con mayor resolución espacial y mayor contraste entre el hueso y los tejidos blandos.

En casos en los que no sea posible realizar una artro-RM, se recomienda artro-TC mediante inyección intraarticular de contraste (al igual que en su versión de RM) para valorar lesiones labrales y/o condrales. Sin embargo, no será posible valorar el edema medular óseo o de estructuras blandas periarticulares.

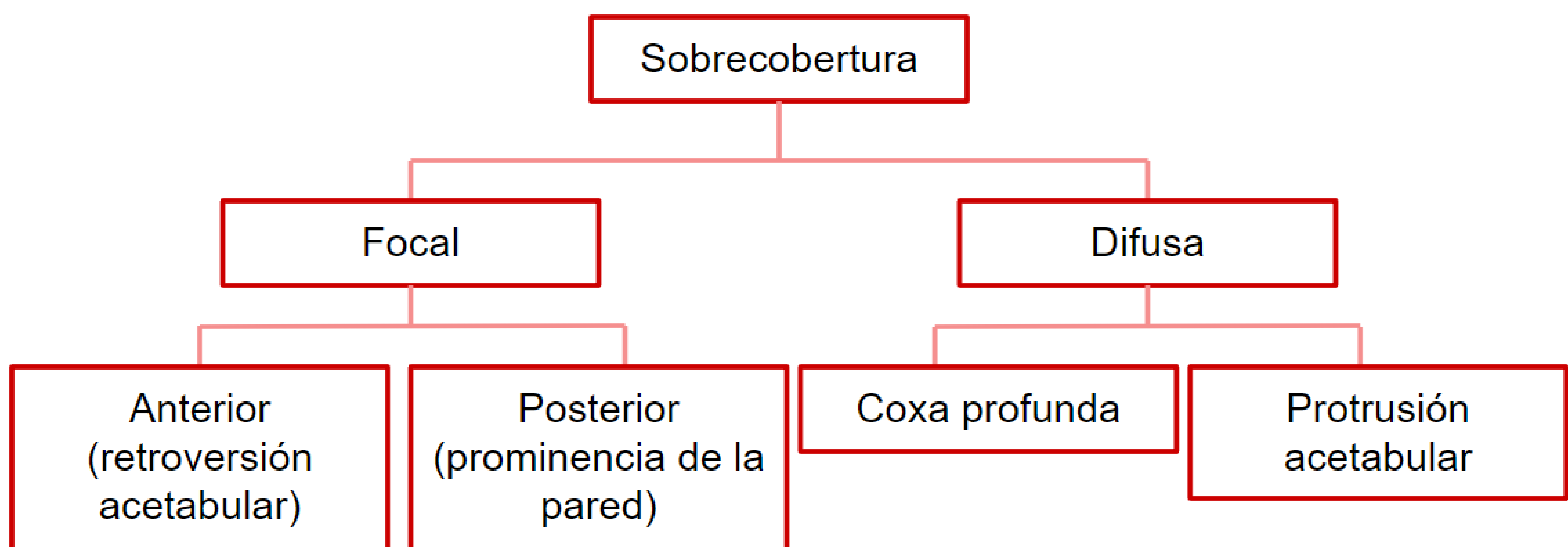
Esta técnica conlleva el uso de radiación ionizante, en mayor dosis que la radiografía simple.

## ATRAPAMIENTO TIPO PINCER

Es más frecuente en mujeres de mediana edad (alrededor de 40 años).

Se produce por un exceso de cobertura focal o difusa del acetábulo. Esto provoca pequeños impactos del cuello femoral sobre el borde marginal superior del labrum acetabular.

La sobrecobertura puede estar provocada por diferentes anomalías.



Las diferentes anomalías se valoran mediante la radiografía anteroposterior de pelvis.

### Sobrecoberturas difusas:

En ambos casos podemos cuantificar un ángulo de Wiberg  $> 40^\circ$  y un índice acetabular  $< 3^\circ$ . (Fig. 2 y 3)

- Coxa vara. Línea de la fosa acetabular en contacto con línea ilioisquiática. Índice extrusión 0-25%. (Fig. 4 y 5)
- Protrusión acetabular. Línea de la fosa acetabular sobrepasa medialmente a la línea ilioisquiática. Índice extrusión  $\leq 0\%$ . (Fig. 6)



### Sobrecoberturas focales:

- Sobrecobertura anterior por retroversión acetabular: “Signo del cruce” (cruce de las líneas de los muros anterior y posterior acetabulares). Puede asociarse a muro posterior deficiente (línea de muro posterior medial al centro de la cabeza femoral). (Fig. 7)
- Sobrecobertura posterior por prominencia del muro posterior: línea del muro posterior se localiza lateral al centro de la cabeza femoral.

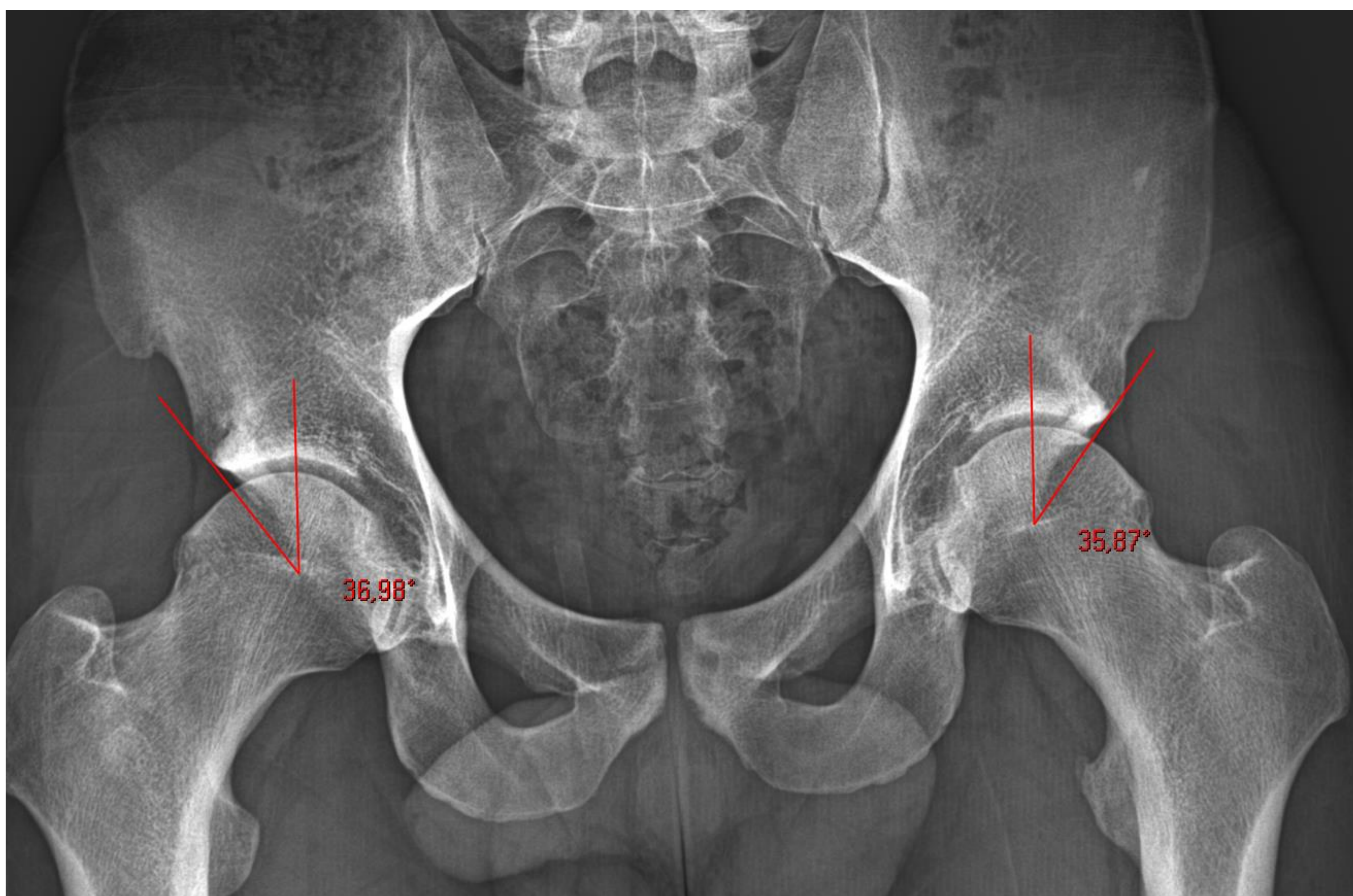
### CAMBIOS SECUNDARIOS

El contacto precoz de la sobrecobertura acetabular con el cuello femoral puede provocar pequeños desgarros en el labrum y en el cartílago articular superiores (Fig. 8 y 9)

El margen posteroinferior de la cabeza femoral suele afectarse por contragolpe, derivando en pequeñas improntas y subluxaciones sutiles. (Fig. 10 y 11).

Así mismo en este tipo de atrapamiento se ha observado un aumento de la prevalencia de hernias sinoviales con localización en el margen anterosuperior del cuello femoral. Se trata de la herniación de la membrana sinovial a través de un defecto cortical. Se visualizan como focos radiolúcidos con margen esclerótico en radiografía simple y como focos de intensidad similar al líquido en las secuencias de RM (Fig. 12).

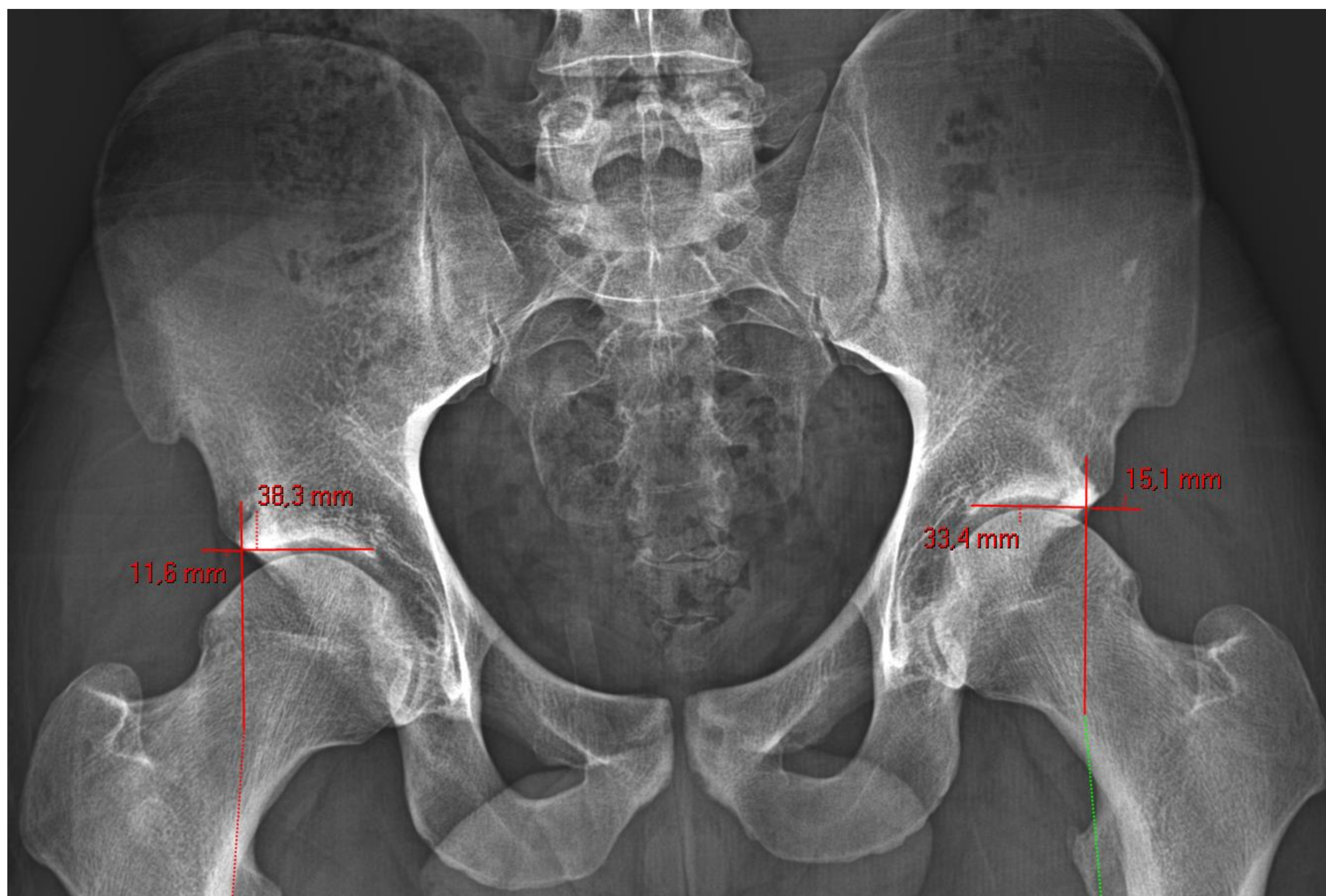
En fases más tardías, el estrés continuado sobre el labrum produce su osificación reactiva. El anillo óseo puede llegar a romperse y separarse un fragmento (os acetabulum) (Fig. 18 y 19).



**Fig. 2.** Medición del ángulo de Wiberg o ángulo centro-borde. Se mide como el ángulo entre la línea vertical que pasa por el centro de la cabeza femoral y la línea que une el centro de la cabeza femoral con el borde lateral del techo acetabular. Si mide  $> 40^\circ$  es signo de sobrecobertura acetabular.



**Fig. 3.** Medición del ángulo de Tonnis o índice acetabular. Se mide como el ángulo entre la línea horizontal que pasa por el extremo medial del techo acetabular y la línea que une los bordes medial y lateral del techo acetabular. Si es  $< 3^\circ$  es signo de sobrecobertura acetabular.



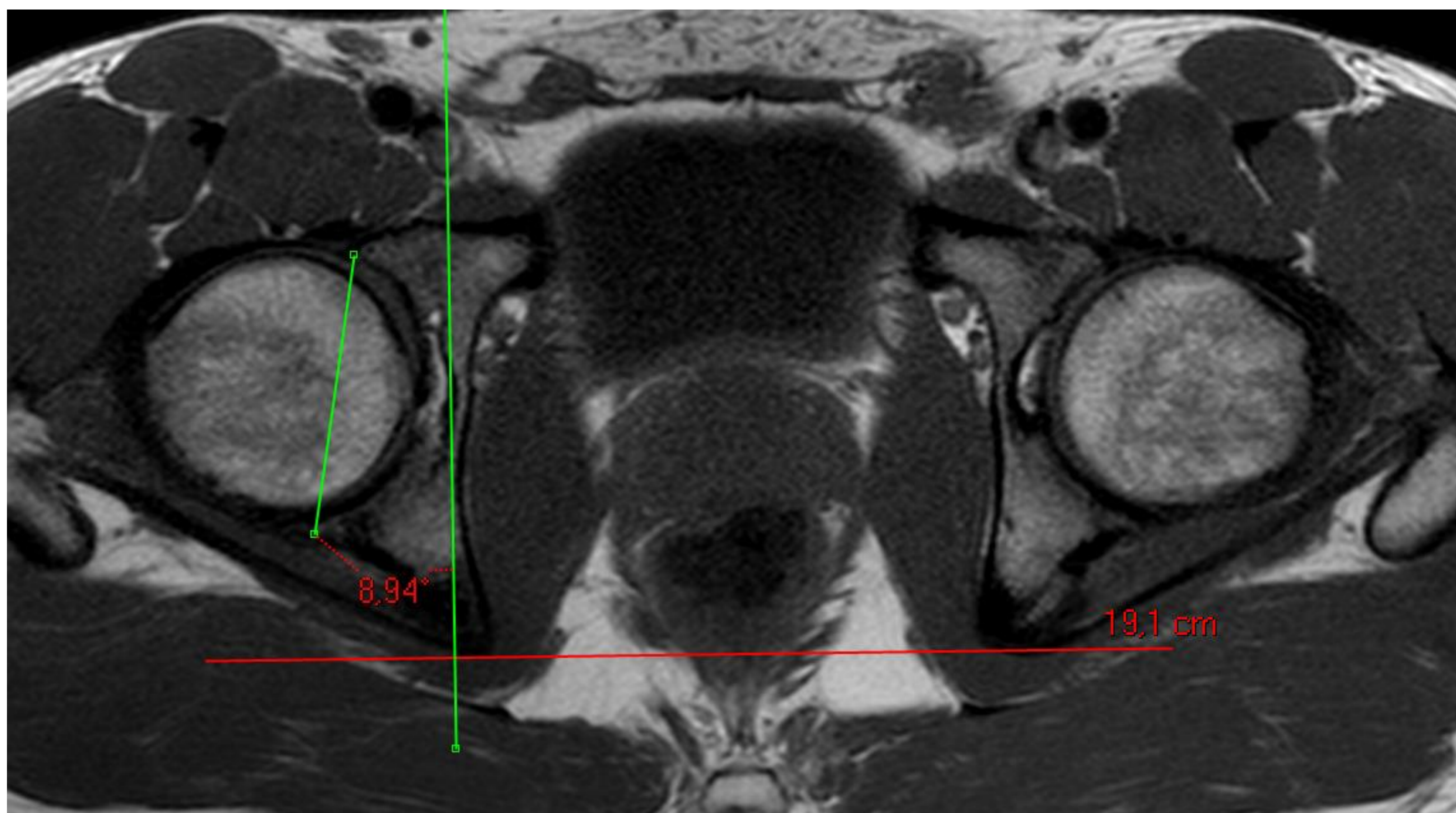
**Fig. 4.** Medición del porcentaje de extrusión acetabular (división entre la distancia de cabeza femoral no cubierta por el techo acetabular entre el total de la cabeza femoral). Si el porcentaje es  $< 25\%$  es signo de sobrecobertura acetabular.



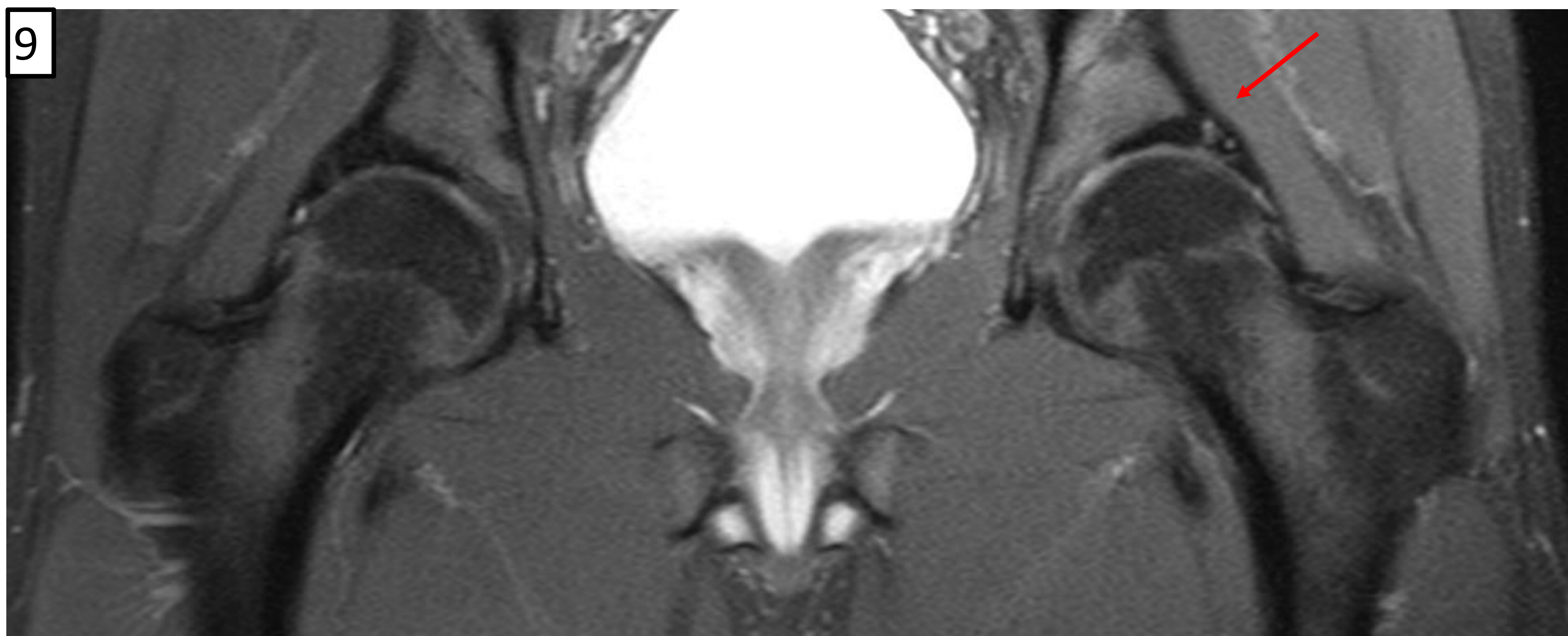
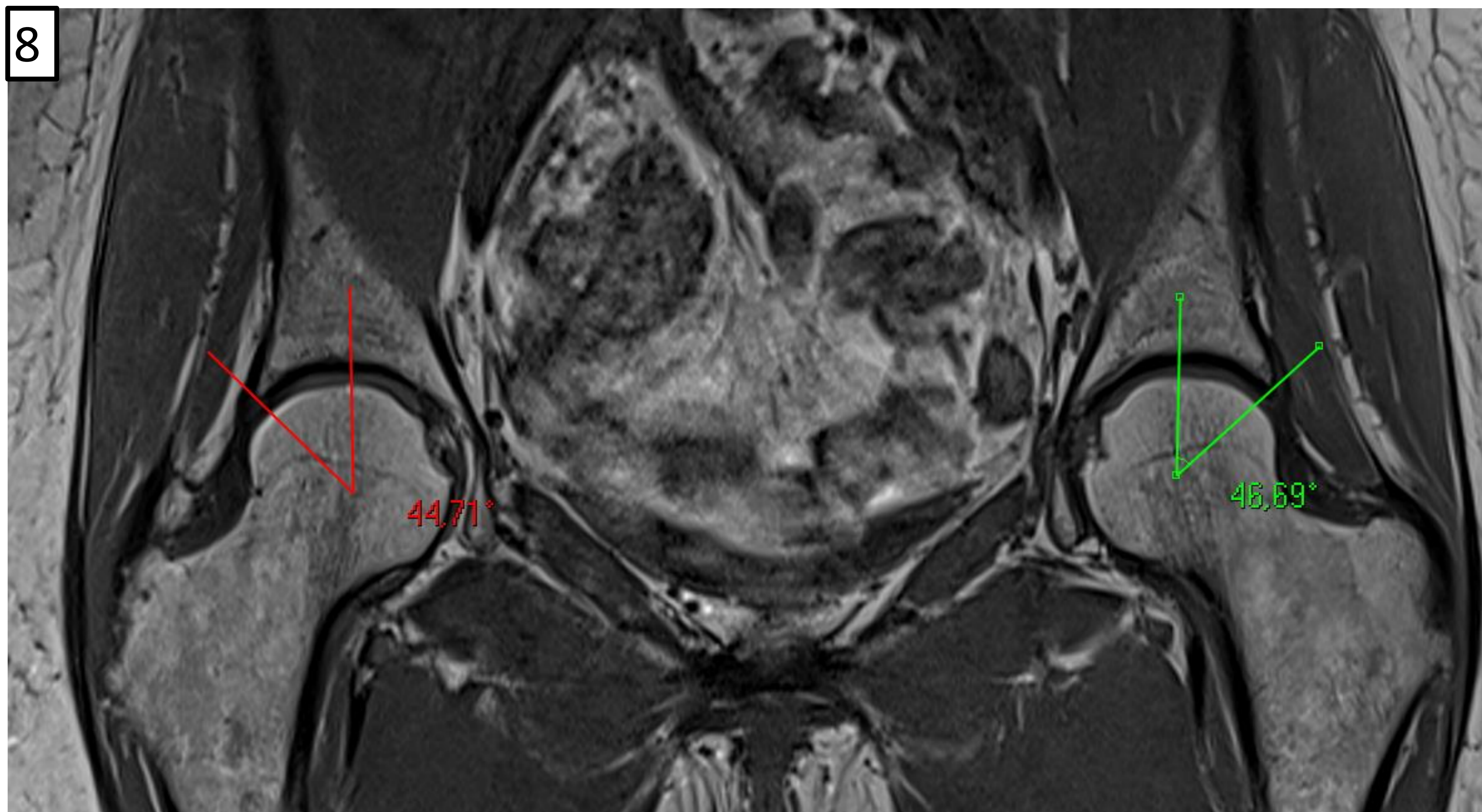
**Fig. 5.** Radiografía anteroposterior de pelvis. En ambas caderas el fondo acetabular contacta con la línea ilioisquiática. Coxa profunda.



**Fig. 6.** Radiografía anteroposterior de pelvis. En ambas caderas el fondo acetabular sobrepasa la línea ilioisquiática. Protrusión acetabular.



**Fig. 7.** Medición del ángulo de retroversión acetabular. Solo es medible en plano axial en estudios de TC o RM. Se mide como el ángulo entre la línea que une los bordes anterior y posterior del acetábulo, y la perpendicular a la línea horizontal que une ambas espinas ilíacas posteriores. Un valor  $< 12^\circ$  indica retroversión acetabular (sobrecobertura focal anterior). En este caso se trata de una retroversión incipiente.



**Fig. 8 y 9.** Caso de pinzamiento tipo PINCER con sobrecobertura acetabular difusa bilateral. Imágenes de RM, secuencias T1 (8) y PD fat sat (9) coronales.

En la secuencia PD fat sat se visualizan focos puntiformes hiperintensos en el espesor del cartílago acetabular superior de la cadera izquierda, en relación con degeneración/deshilachamiento del mismo.





**Fig. 10 y 11.** Caso de pinzamiento tipo PINCER. Imágenes de RM, secuencias fat sat T2 axial (10) y T1 sagital (11).

En ambas secuencias se visualiza una pequeña impactación en la cortical posteroinferior de la cabeza femoral, corresponde con localización típica por contragolpe.



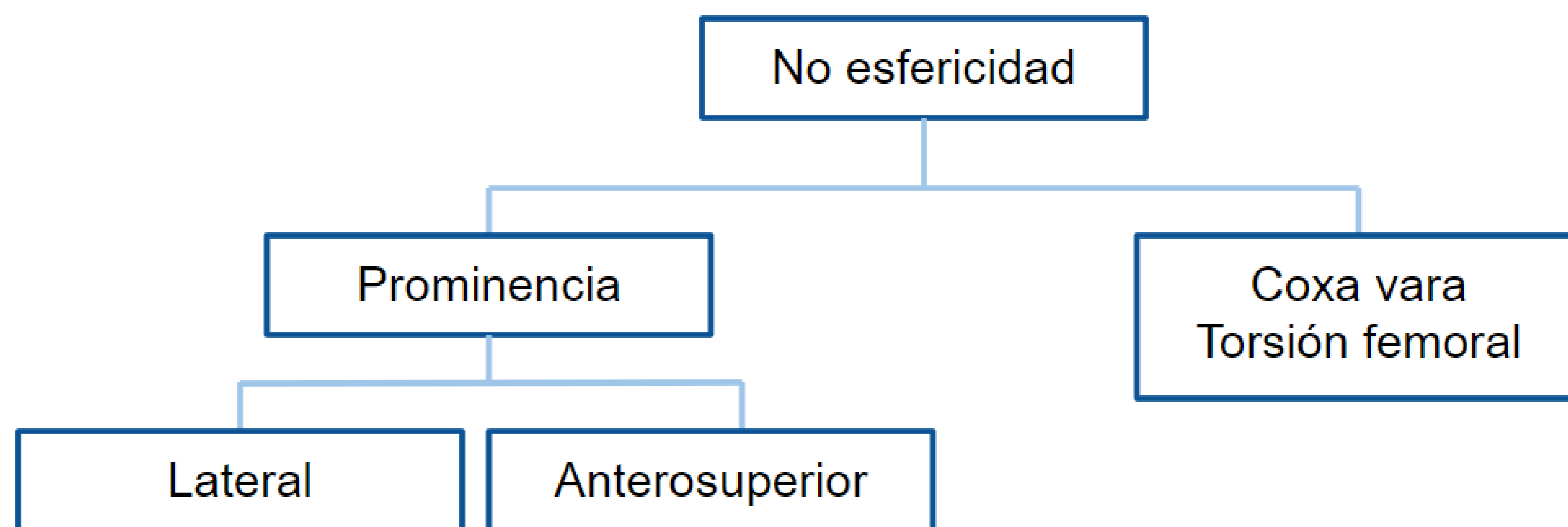
**Fig. 12.** Caso de pinzamiento tipo PINCER. Imagen de RM, secuencias fat sat T2 coronal.

Adicionalmente a la sobrecobertura, se visualiza una hernia sinovial en la transición de cabeza-cuello, provocada por la debilidad estructural que ocasionan los microtraumatismos repetidos en esta localización.

## ATRAPAMIENTO TIPO CAM

Es más frecuente en varones jóvenes.

Se produce por una alteración en la normal esfericidad de la cabeza femoral con pérdida de la normal depresión fisiológica u *offset*. (Fig. 13 y 14).



Con más frecuencia es secundario a prominencias óseas idiopáticas o postraumáticas, de localización lateral o anterosuperior.

Mediante la medición de un ángulo alfa o  $\alpha > 50^\circ$  (Fig. 15) y de *offset anterior femoral*  $< 7$  mm podemos demostrar la presencia la prominencia ósea (Fig. 16 y 17).

También puede deberse a malrotaciones del eje femoral:

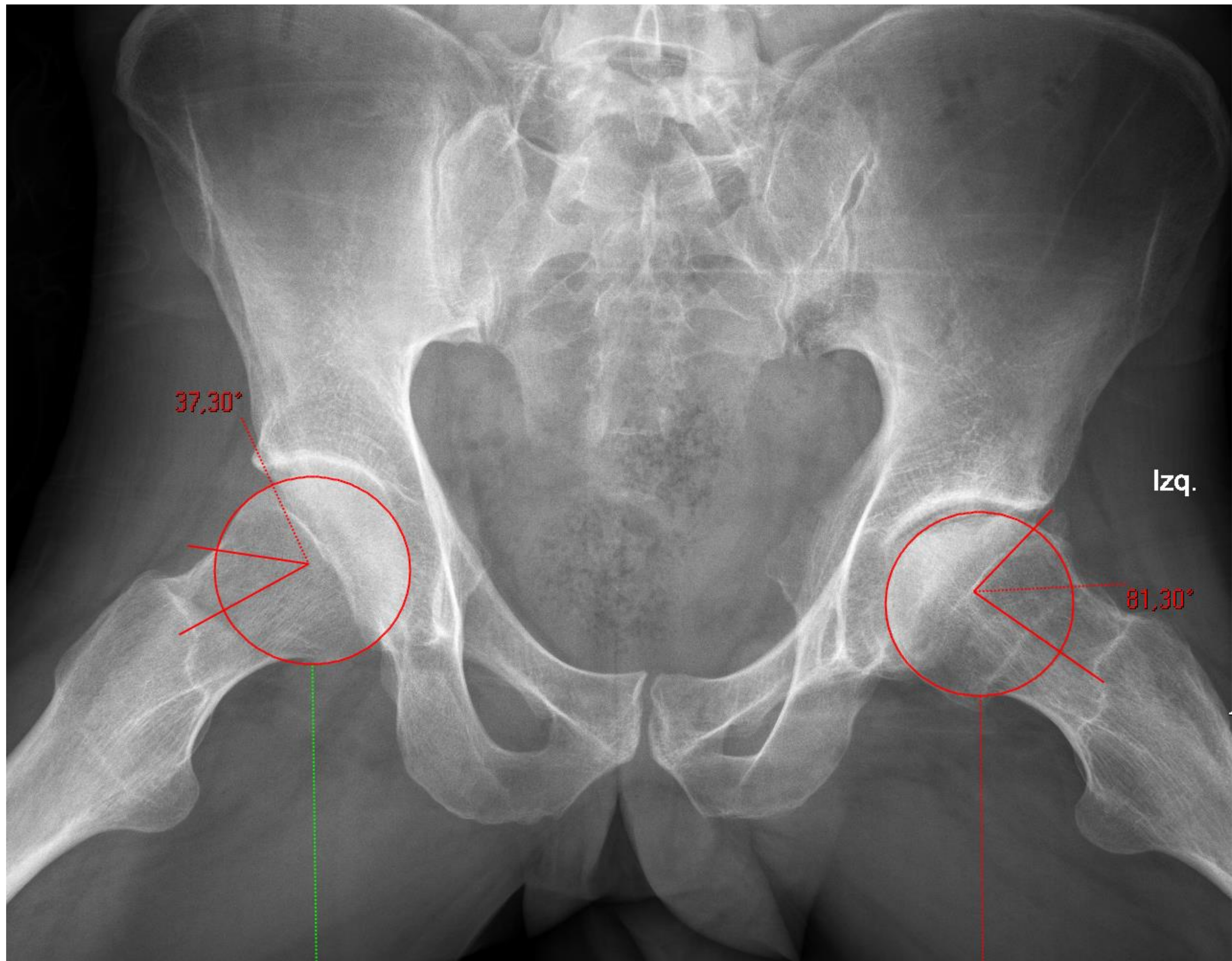
- Retroversión femoral  $< 15^\circ$ : solo medible en estudio de TC o RM que incluyan el fémur completo (Fig. 20 y 21).
- Coxa vara: aumento del ángulo cervicodiafisario  $< 125^\circ$ . (Fig. 22).

### CAMBIOS SECUNDARIOS

Los microtraumatismos repetitivos provocan roturas del cartílago acetabular y del labrum anterosuperiores, de mayor extensión respecto a las del tipo PINCER.



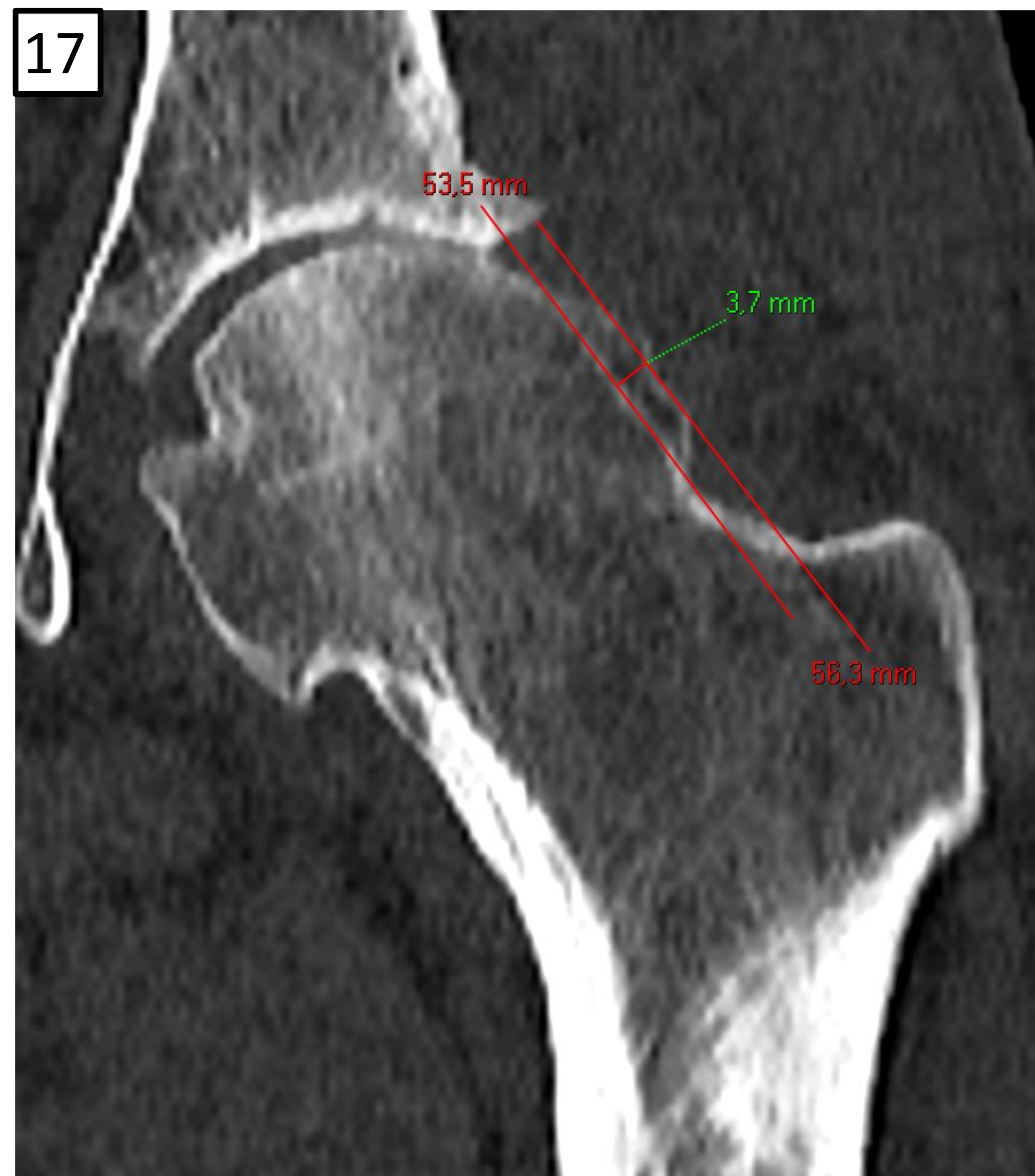
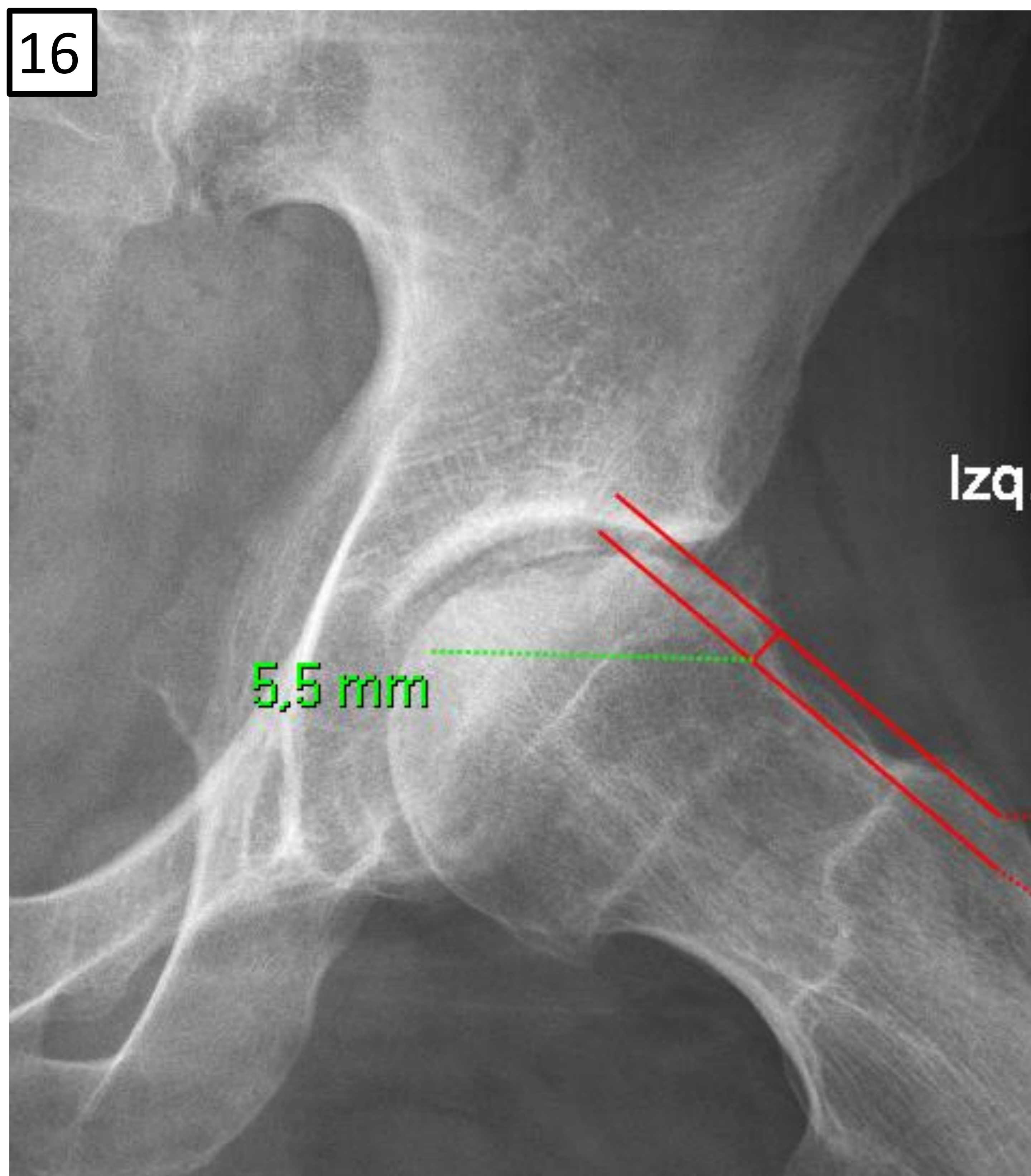
**Fig. 13 y 14.** Caso de pinzamiento tipo mixto CAM-PINCER en cadera izquierda. Se observa prominencia ósea o giba superior en la transición cabeza-cuello, así como una sobrecobertura de la cabeza femoral. Nos encontramos en una fase tardía, dado que se aprecian signos de artrosis instaurada (pinzamiento articular asimétrico y esclerosis subcondral). Correlación de los hallazgos en radiografía simple con imagen de TC.



**Fig. 15.** Continuamos con el caso previo (pinzamiento tipo mixto CAM-PINCER en cadera izquierda). Medición del ángulo alfa. Se traza una circunferencia que encaja lo mejor posible con la esfericidad de la cabeza femoral. Se mide el ángulo entre:

- Una línea que sigue el eje del cuello femoral y pasa por el centro de la cabeza femoral.
- Una línea que pasa por el centro de la cabeza femoral y el punto de la cortical de la cabeza donde comienza la prominencia ósea y excede la circunferencia dibujada.

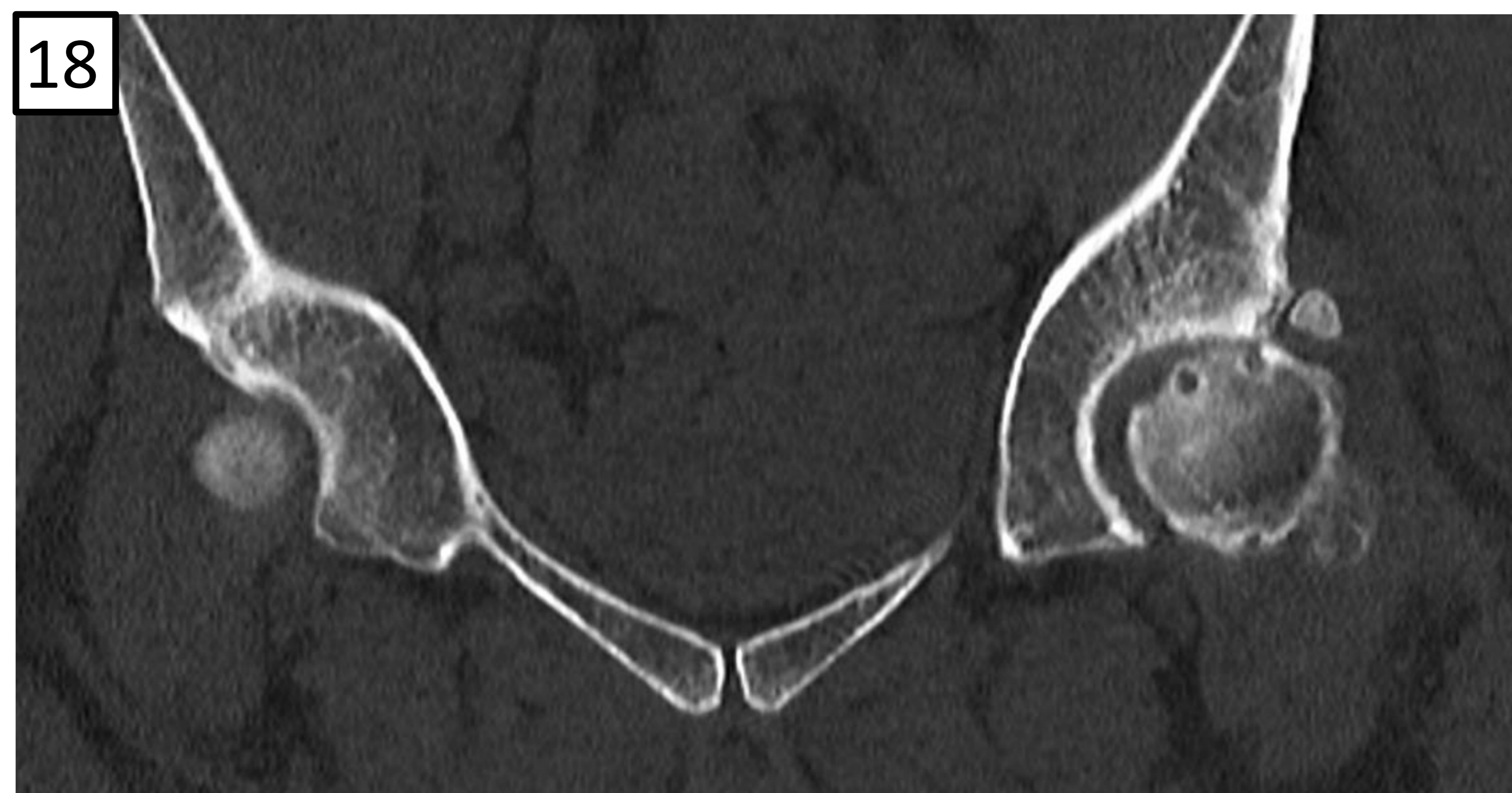
Un ángulo  $> 50^\circ$  indica pérdida de la esfericidad de la cabeza por giba.



**Fig. 16 y 17.** Continuamos con el caso previo (pinzamiento tipo mixto CAM-PINCER en cadera izquierda). Medición del offset femoral. Se mide como la distancia entre dos líneas paralelas al eje del cuello femoral:

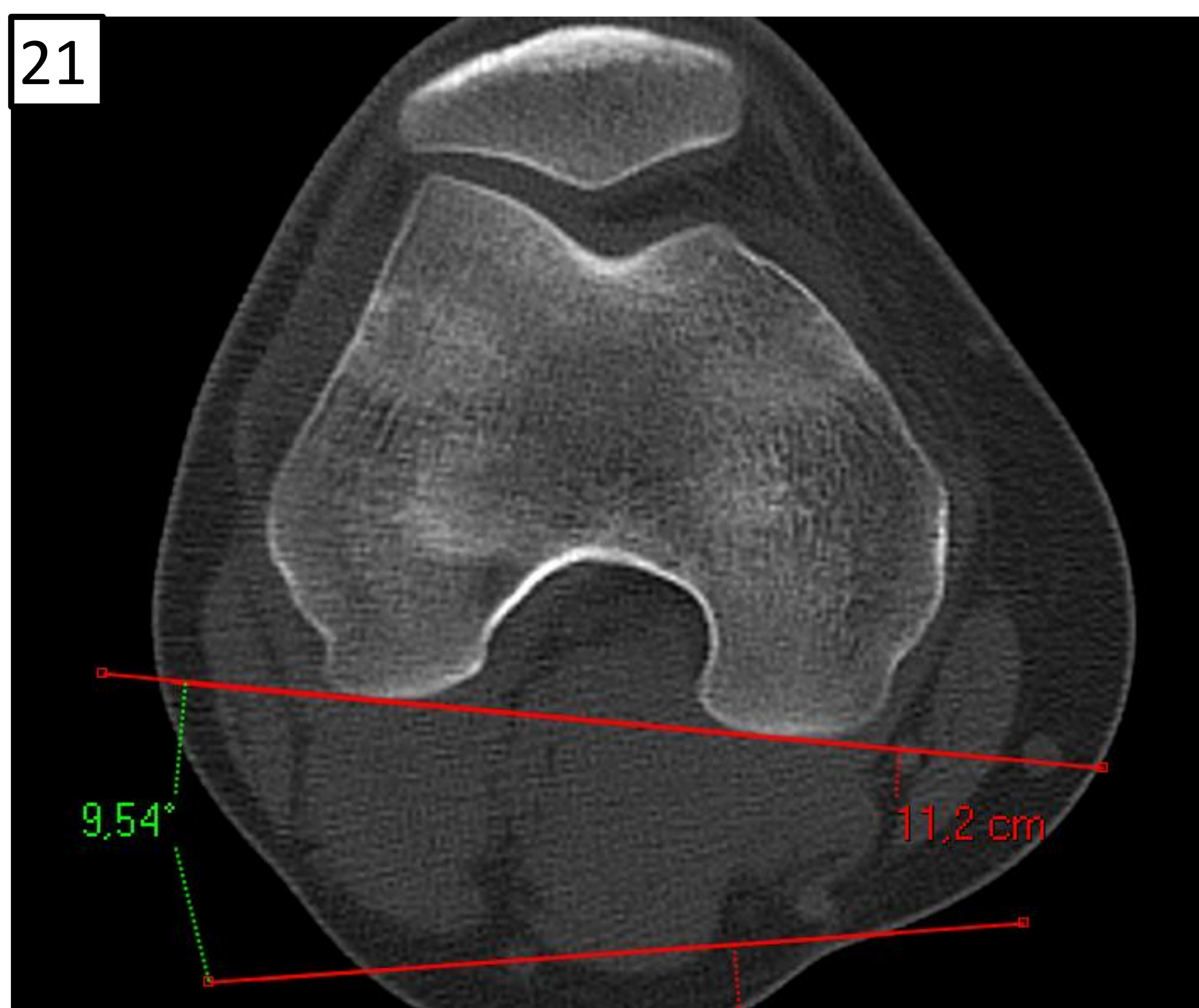
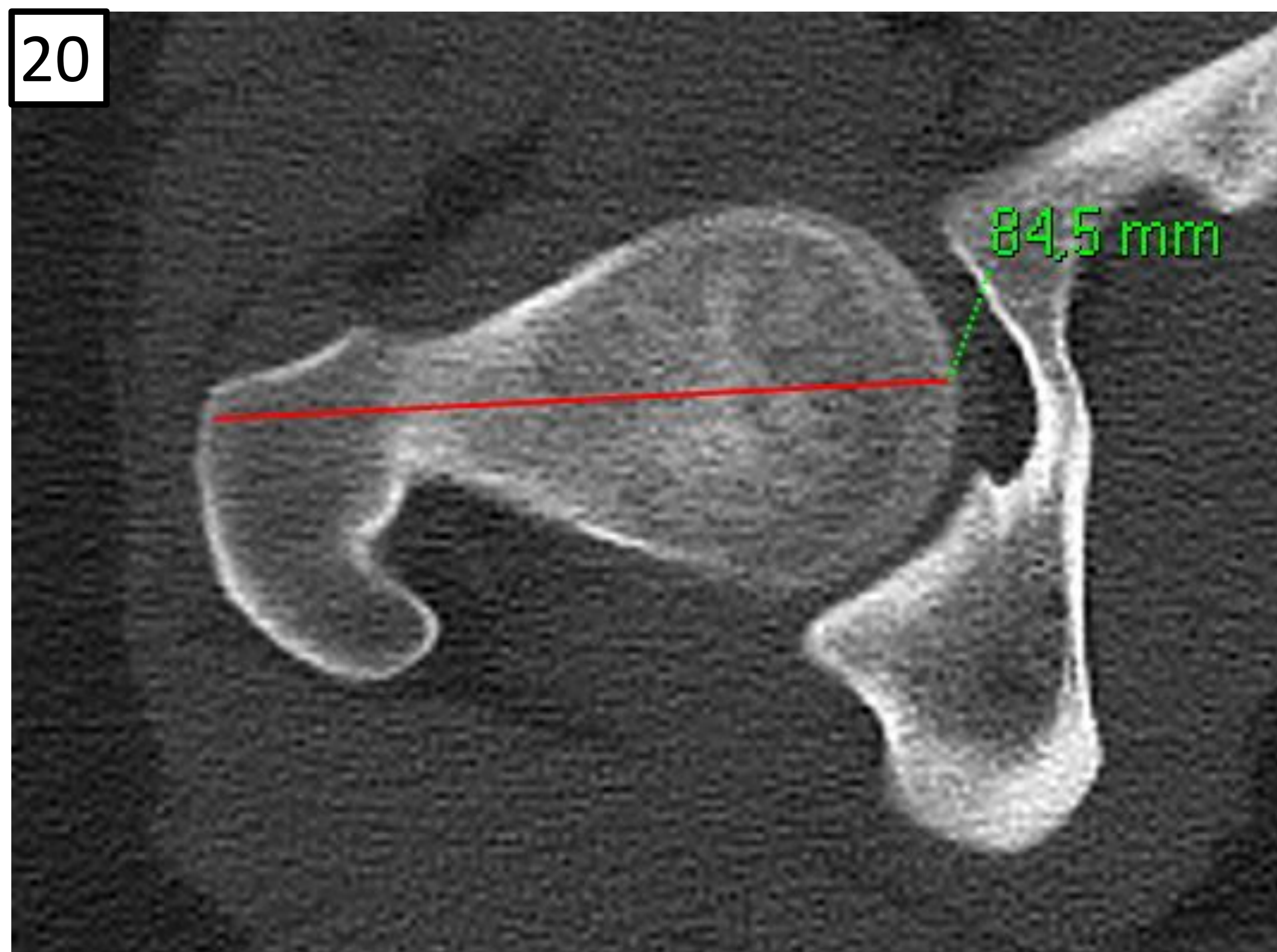
- Una línea tangente a la cabeza femoral
- Una línea tangente al cuello femoral en su mayor depresión.

Una distancia < 7 mm indica pérdida de la depresión fisiológica por prominencia ósea.



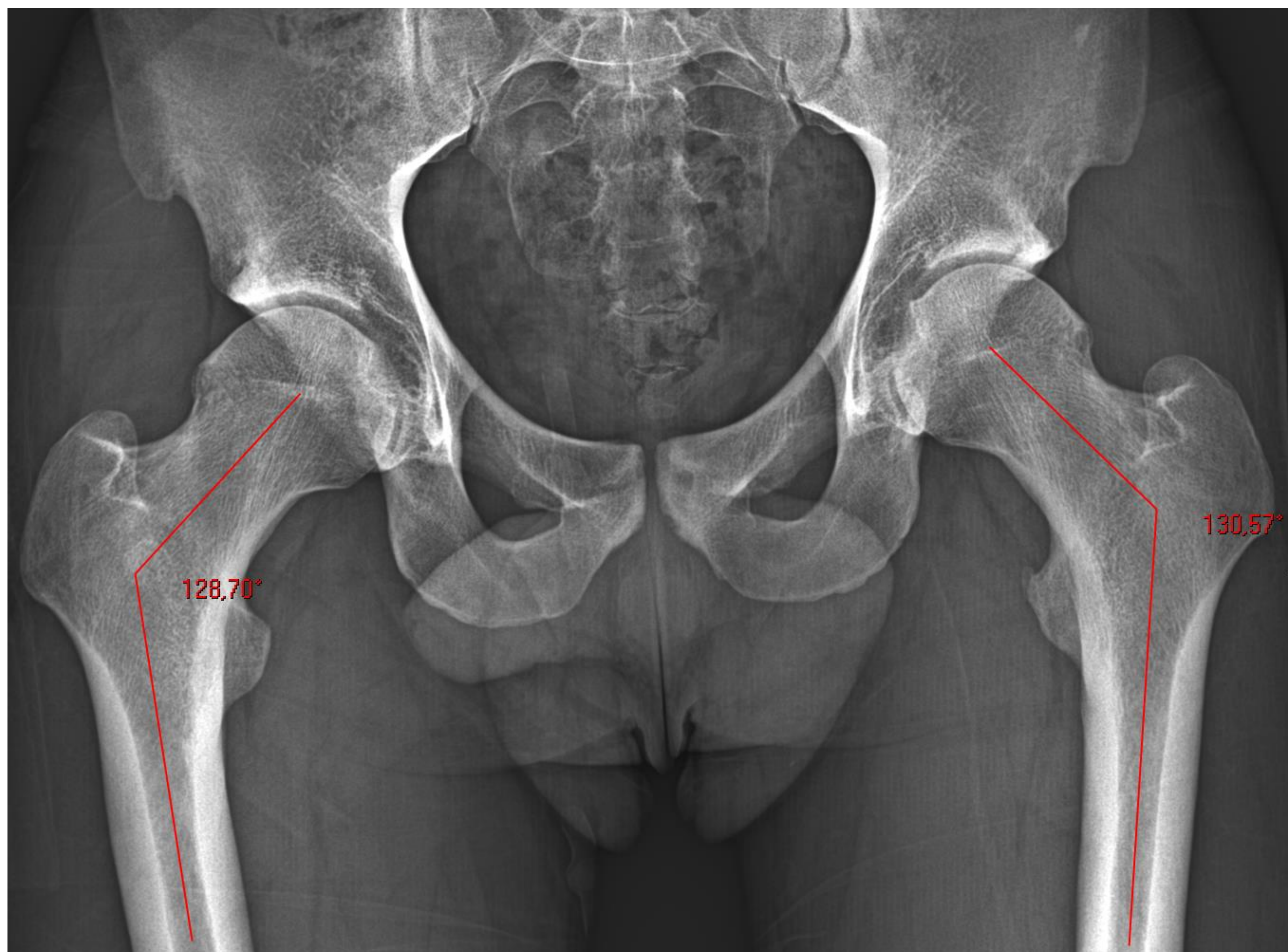
**Fig. 18 y 19.** Finalizando con el caso previo (pinzamiento tipo mixto CAM-PINCER en cadera izquierda). Se observa en imagen de TC (18) la osificación reactiva del labrum superior con separación posterior del fragmento (os acetabulum).

En imagen de RM (19) se observa aumento de señal T2 del fragmento probablemente por edema óseo secundario a microtraumatismos.



**Fig. 20 y 21.** Medición del ángulo de retroversión femoral. Solo medible en estudios de TC o RM. Se mide en plano axial como el ángulo entre la línea del eje del cuello femoral y la línea tangencial a los cóndilos femorales a nivel de la fisis (la fosa intercondílea tiene forma de arco). Si el ángulo es  $< 15^\circ$  es un factor predisponente a pinzamiento tipo CAM.





**Fig. 22.** Medición del ángulo cervico-diafisario. Normal entre 125-140°. Menor a 125° se considera coxa vara, una de las variantes anatómicas predisponentes al atrapamiento tipo CAM.

# CONCLUSIÓN

El pinzamiento femoroacetabular es una causa frecuente de dolor y artrosis precoz de cadera en pacientes jóvenes y activos.

Se trata de un proceso dinámico que requiere una combinación de datos clínicos y hallazgos radiológicos para su correcto diagnóstico y tratamiento.

El papel de la radiología será descartar otras causas de dolor de cadera o determinar el tipo de pinzamiento (CAM y/o PINCER) así como los posibles cambios secundarios condrolabrales y de los tejidos blandos periarticulares a corto y largo plazo.

## REFERENCIAS

1. Tannast M, Siebenrock KA, Anderson SE. El atrapamiento femoroacetabular: diagnóstico radiográfico. Lo que el radiólogo debe saber. Radiología. 2008; 50: 271-284.
2. Sutter R, Pfirrmann C. Update on femoroacetabular impingement: what is new, and how should we assess it? Semin Musculoskelet Radiol. 2017; 21: 518-528.
3. Albers C et al. Imaging of femoroacetabular impingement-current concepts. J Hip Preserv Surg. 2016; 3 (4): 245-261.
4. Rego P et al. Femoroacetabular impingement: what the surgeon wants to know. Semin Musculoskelet Radiol. 2019; 23: 257-275.
5. Schmaranzer F, Cerezal L, Llopis E. Conventional and arthrographic magnetic resonance techniques for hip evaluation: what the radiologist should know. Semin Musculoskelet Radiol. 2019; 23: 227-251.
6. Imágenes de casos clínicos procedentes del sistema PACS del Hospital Universitario Clínico San Cecilio (Granada).