

Evaluación de la prótesis de cadera mediante tomografía computarizada – lo que el radiólogo debe saber

Tipo: Presentación Electrónica Educativa

Autores: Eva-Marie Heursen *, Federico Navarro Díaz, Maria Del Carmen González Partida

Objetivos Docentes

Conocer las indicaciones para realizar una tomografía computarizada (TC) en pacientes con prótesis de cadera. Entender la importancia de los parámetros técnicos para evitar artefactos. Aprender los hallazgos normales y patológicos de los diferentes tipos de prótesis de cadera.

Revisión del tema

La prótesis de cadera es un tratamiento muy común de las enfermedades degenerativas de la articulación coxofemoral en un estadio avanzado. Radiólogos se van a ver confrontados durante su vida profesional probablemente múltiples veces con la solicitud de descartar complicaciones de una prótesis de cadera sintomática.

Indicaciones:

El seguimiento rutinario de pacientes con prótesis de cadera es la radiología convencional. Sin embargo, en casos de dolor persistente y radiografías normales o dudosas otros métodos de imagen como la resonancia magnética, la tomografía computarizada o incluso la artrografía pueden dar información adicional valiosa para detectar la causa de los síntomas. La tomografía computarizada multi detector (TCMD) es especialmente útil para detectar posibles complicaciones como osteolisis con aflojamiento de la prótesis, fracturas, desgaste del revestimiento, calcificaciones del tejido blando o colecciones de líquido periarticular. Indicaciones frecuentes de una TCMD en paciente con prótesis de cadera son: Pacientes sintomáticos con radiografía normal, evaluación de osteolisis anterior a una reintervención quirúrgica, medición del acetábulo y la cuantificación y caracterización de colecciones y masas periarticulares.

Los artefactos de metal pueden no obstante dificultar la evaluación del hueso periprotético y el desconocimiento de los hallazgos normales puede impedir la detección de complicaciones.

Las prótesis de cadera están compuestas habitualmente de distintos componentes metálicos que producen artefactos por endurecimiento del haz en la TC. Es importante conocer los parámetros técnicos para la adquisición de imágenes y las herramientas del postprocesado que ayudan a evitar estos artefactos.

Artefactos relacionados con la prótesis dependen en primer lugar del tipo de metal, ya que los diferentes metales usados en las prótesis tienen una densidad variada de la que depende el grado de artefactos (Fig. 1). Así, prótesis de cobalto o cromo presentan más artefactos que los de titanio. Otro factor relacionado

con la prótesis es su forma geométrica. Las formas más complejas con tornillos producen más artefactos que las formas más esféricas con superficies lisas.

Los artefactos dependen también de parámetros técnicos del escáner y es importante conocerlos, aunque hay que tener en cuenta que una disminución de artefactos casi siempre se consigue con un aumento de la dosis de irradiación. Usar picos de kV y mAs más altos puede reducir el ruido de la imagen y así los artefactos, pero al mismo tiempo baja el contraste. Otra opción es la reducción del factor de paso ("Pitch factor" en inglés). Un factor de paso bajo (<1) tiene como consecuencia una sobreadquisición de imágenes, lo que automáticamente reduce los artefactos a coste de una dosis de irradiación más alta. Una buena opción sin incremento de la dosis de irradiación es el uso de una colimación estrecha, como por ejemplo escanear solamente la articulación afectada (Fig. 2).

Algunas técnicas de reconstrucción de las imágenes pueden reducir los artefactos, como usar una reconstrucción con cortes más gruesos o un filtro de tejido blando. Por último los artefactos son más llamativos en las imágenes axiales y disminuyen en las reconstrucciones coronales y sagitales (Fig 3). Es importante identificar los tipos de prótesis y su fijación en el hueso. Existen prótesis parciales (hemiprótesis) y completas (prótesis total), fijándose esas últimas o con tornillos o bien con cemento. Para la interpretación de los hallazgos es importante conocer el tipo de prótesis ya que hallazgos normales pueden ser interpretados como patológicos y viceversa. Las Hemiprótesis se clasifican en prótesis unipolares y bipolares. Ambos suelen distinguirse de las prótesis totales por la preservación del cartílago acetabular. Las hemiprótesis unipolares son fáciles de reconocer ya que solo consisten en el componente femoral. Las hemiprótesis bipolares en cambio son más difíciles de distinguir de las prótesis completas porque presentan un componente hemisférico (cabeza femoral externa) que cubre el componente redondo o cabeza interna de la prótesis y podría confundirse con un componente acetabular de una prótesis total. Ayuda la identificación del espacio entre el acetábulo nativo y la hemiprótesis, representando el cartílago conservado así como la ausencia de tornillos de fijación (Fig. 4).

Anomalías frecuentes:

- Hallazgos dentro de la normalidad:
 - Un halo de osteolisis de $< 2\text{mm}$ de grosor alrededor del componente metálico o del cemento se considera como normal y no indica necesariamente un aflojamiento de la prótesis.
 - Pequeñas burbujas aéreas dentro del cemento son también aceptable.

- Hallazgos anómalos sugestivos de aflojamiento:
 - Esclerosis de la médula ósea justo por debajo del componente femoral.
 - Pérdida de estructuras óseas alrededor del componente acetabular con un grosor de $> 2\text{ mm}$.
 - Imágenes puntiformes de metal alrededor de un componente no cementado pueden indicar fracturas de la superficie.
 - Fracturas de tornillos de fijación.
 - Líneas de fractura en el cemento.
 - Angulación anómala de los componentes femorales o acetabulares.
 - Cambios de la posición respecto a estudios previos.
 - Colecciones periprotéticas
 - Calcificaciones de las partes blandas.

Imágenes en esta sección:

Artefacto metálico dependiendo del tipo de metal

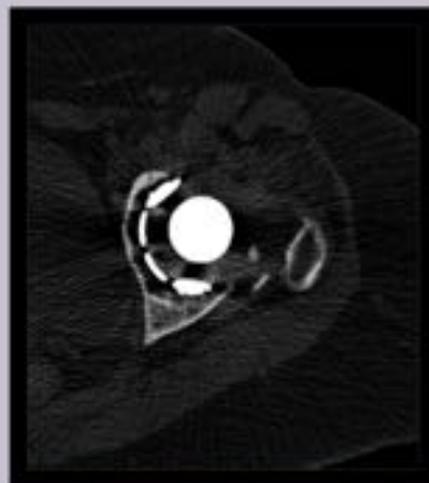
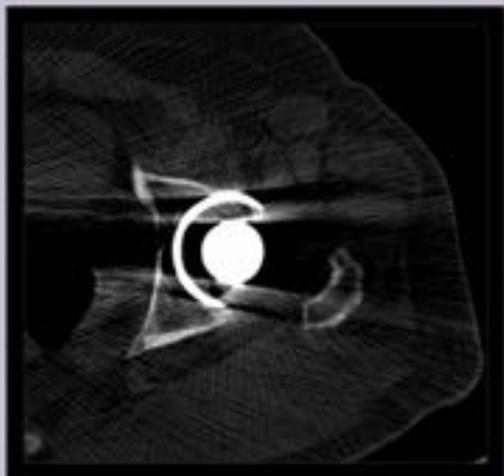


Fig. 1: Intensidad del artefacto dependiendo del tipo de metal.

Parámetros de la imagen para disminuir los artefactos de metal

Parámetro	Cambios en el artefacto	Dosis de radiación
Colimación	↓	↓
KV	↑	↑
mAs	↑	↑
Factor de paso	↓	↑

Fig. 2: Parámetros técnicos de la TCMD para disminuir los artefactos de metal.

Reducción de artefactos mediante reconstrucción multiplanar

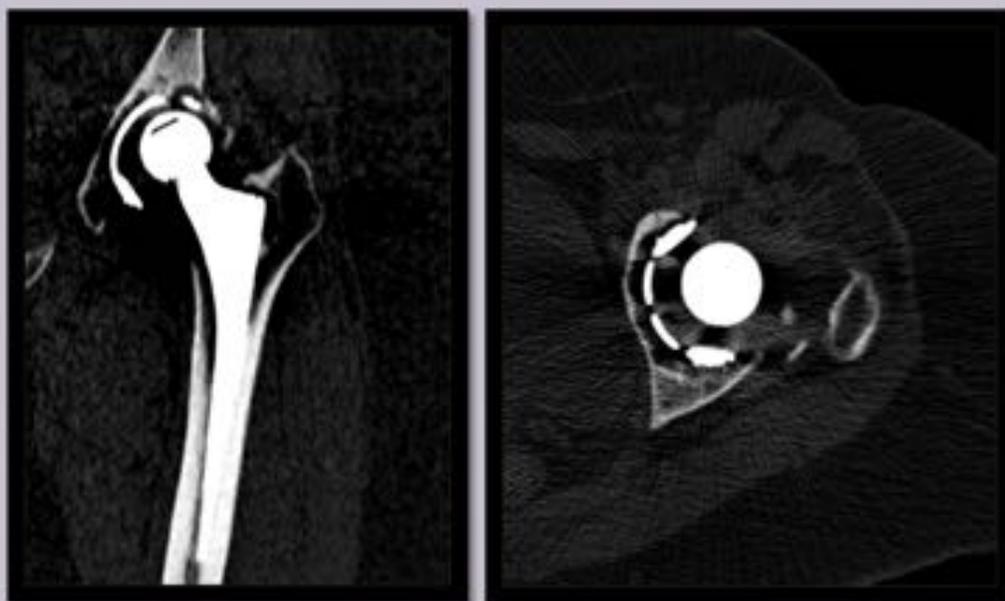


Fig. 3: Reconstrucciones multiplanares para disminuir los artefactos de metal en las TCMD de prótesis de cadera.

Tipos de prótesis y de fijación



Hemiprótisis bipolar y fijación femoral mediante cemento



Prótesis total sin cemento, fijación mediante tornillos

Fig. 4: Tipos de prótesis y de fijación en el hueso.

Conclusiones

Para la correcta realización de un estudio de prótesis de cadera mediante TCMD es importante saber los parámetros técnicos para conseguir un estudio de la mejor calidad posible. Conocer los hallazgos normales de los distintos tipos de prótesis y los hallazgos anómalos que se consideran aceptables o patológicos para llegar a un diagnóstico.

Bibliografía / Referencias

- Roth et al. CT of the Hip Prosthesis: Appearance of Components, Fixation, and Complications Rdiographics 2012
- Manaster From the RSNA Refresher courses: Total hip arthroplasty – Radiographic evaluation. Radiographics 1996

- Godim Teixeira et al. Total hip prosthesis CT with single-energy projection-based metallic artifact reduction: impact on the visualization of specific periprosthetic soft tissue structures Skeletal Radiology 2014