

# DISPOSITIVOS QUIRÚRGICOS ORTOPÉDICOS: LO QUE EL RADIÓLOGO DEBE CONOCER

**Autores:** Vergara Aura, Cejas Enso, Chacón Sergio, Buzzi Alfredo.

Diagnóstico Médico S.A

Los autores no declaran conflicto de interés.

Correspondencia: [aura.vergara@diagnosticomedico.com](mailto:aura.vergara@diagnosticomedico.com)

Ciudad Autónoma Buenos Aires, Argentina.

## **OBJETIVO DE APRENDIZAJE**

Brindarle al médico imagenólogo una visión general sobre los distintos dispositivos quirúrgicos ortopédicos empleados y así desarrollar un adecuado informe radiológico.

## **INTRODUCCIÓN**

El avance constante en las técnicas quirúrgicas traumatológicas, en busca de aquellas atraumáticas que preserven la biología, la movilidad y reducir así los fracasos, ha desencadenado a través del tiempo cambios en los materiales utilizados.

## **REVISIÓN DEL TEMA**

Las intervenciones quirúrgicas traumatológicas utilizan distintos elementos de osteosíntesis, compuestos de acero inoxidable, titanio o materiales biodegradables. Es imprescindible conocer la historia detrás de estos materiales y su principal aplicación, ya que existen diversos dispositivos ortopédicos. Por ello, se revisarán los utilizados en fijación de fracturas y los principales tipos de reemplazos articulares, y su análisis a través de la radiología convencional.

# PRINCIPALES ACTORES EN LA HISTORIA DE LOS ELEMENTOS QUIRÚRGICOS

ALBIN LAMBOTTE

- Ideó métodos de fijación interna y externa.
- Introdujo el término de “osteosíntesis”.

SIR WILLIAM ARBUTHNOT LANE

- Ideó el método para reparar internamente fracturas desplazadas mediante alambres y tornillos.

MARTIN KIRSCHNER

- Ideó alambres de acero para la fijación que son utilizados actualmente.

GERHARD KUNTSCHER

- Desarrolló el clavo intramedular con una recuperación más rápida, evitando el uso de yesos.

ROBERT DANIS

- Desarrolló la placa de compresión.
- Estableció los principios de la fijación interna.

MAURICE MULLER

- Formó la AO, que significa grupo de trabajo para temas de osteosíntesis.

## ELEMENTOS DE FIJACIÓN PARA FRACTURAS

Placa de compresión interfragmentaria: es autocomprimible y la cabeza del tornillo se desliza hacia abajo, dentro del orificio de la placa. La fuerza de corte resultante comprime la fractura, aumentando así la estabilidad y fijación de esta.



Radiografía de mano derecha, donde se observa placa de fijación en el 4to metacarpiano.

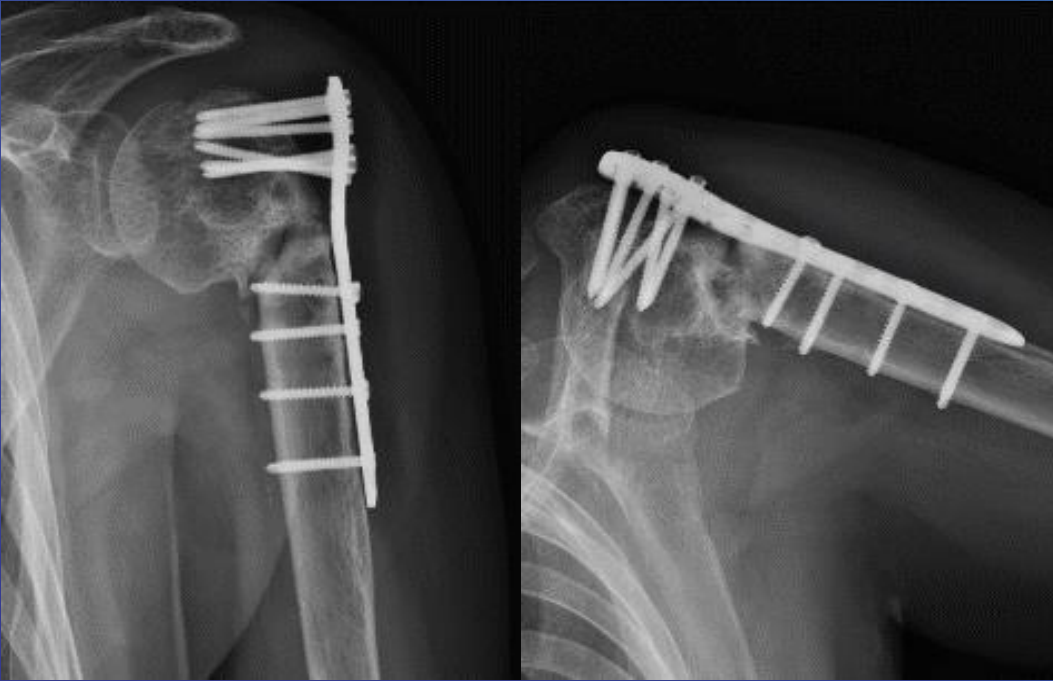


Radiografía de pierna derecha con fijación interna de fractura de la diáfisis de la tibia y peroné mediante placas rígidas de compresión dinámica de pequeños fragmentos.

Placa de fijación interna y estable: promueve la remodelación de la zona fracturada mediante la curación ósea intramembranosa. Esta transmite la fuerza de extremo a extremo del hueso, dando soporte de carga y estabilidad mientras se genera la curación de la fractura. Danis la denominó “soldadura autógena”.



## ELEMENTOS DE FIJACIÓN PARA FRACTURAS



Fijación de placa estable, con ángulo anatómicamente precontorneado de última generación, en relación con fractura articular multifragmentaria humeral.

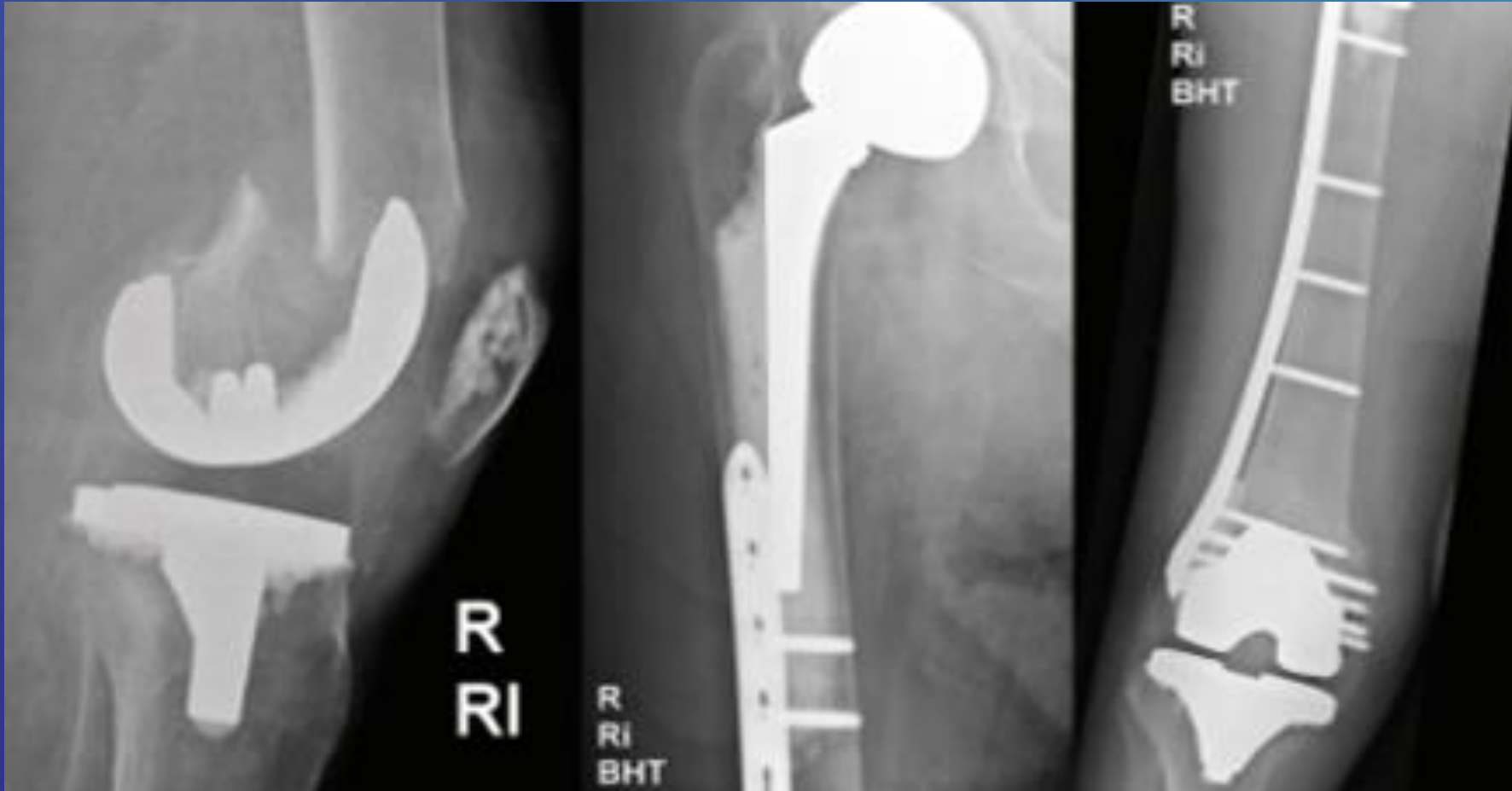
Placa estable de ángulo precontorneado: de uso en fractura multifragmentaria compleja, que además de tratar la lesión ósea, permite una fijación duradera y estable con preservación de la biología, movilización postoperatoria temprana y conservación funcional.



Fijador interno de placas bloqueadas: su objetivo es la estabilidad mecánica, no requiere de reducción anatómica de la fractura, pues la transferencia de carga entre los extremos de la fractura se obtiene mediante la placa, evitando el deterioro de la perfusión sanguínea.

Fijación interna de una fractura femoral izquierda, con placas bloqueadas en la zona medio-distal, con tornillos.

## ELEMENTOS DE FIJACIÓN PARA FRACTURAS



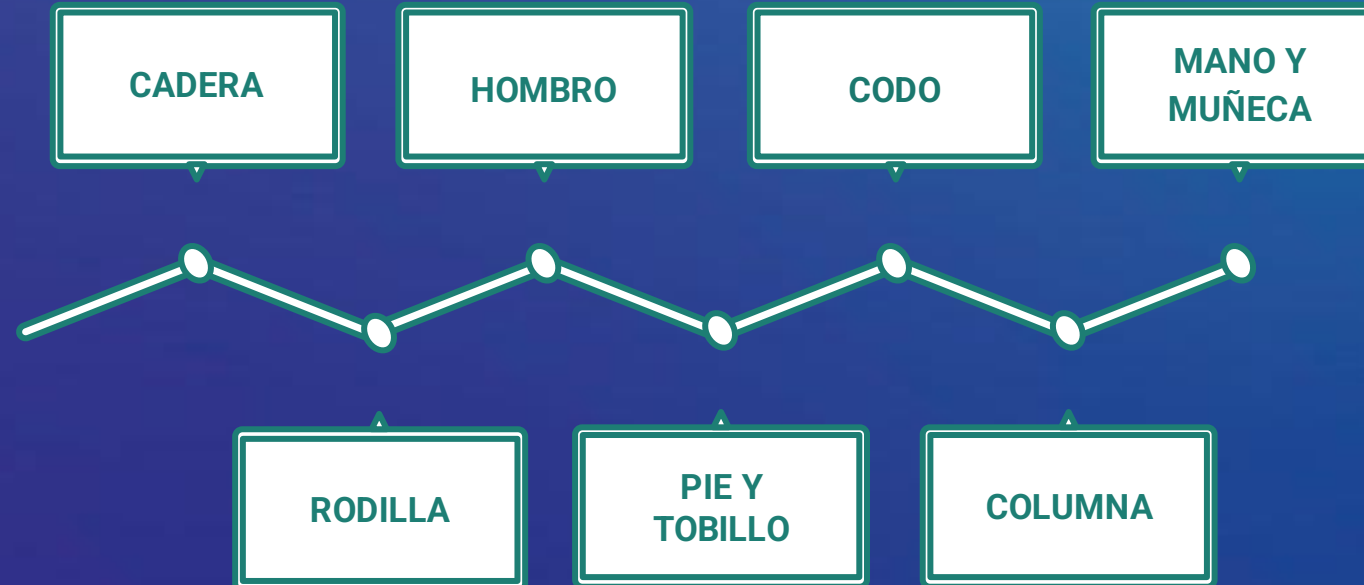
Pueden existir algunas fracturas por fallas en la cicatrización o uniones retardadas, que requieren de placas de bloqueo grandes para proporcionar suficiente resistencia a la carga de peso.

A la izquierda, fractura de fémur periprotésica desplazada. Al centro y a la derecha, fijación interna de una fractura femoral con osteosíntesis de placa de bloqueo rígida, con la inserción de tornillos monocorticales en los orificios proximales de la placa, superponiendo el vástago cementado de una artroplastía de cadera y rodilla respectivamente. *Imagen obtenida de: Evolution of fracture treatment with bone plates. Augat P, von Rüden C. Injury; 2018.*

# PRINCIPALES IMPLANTES ORTOPÉDICOS

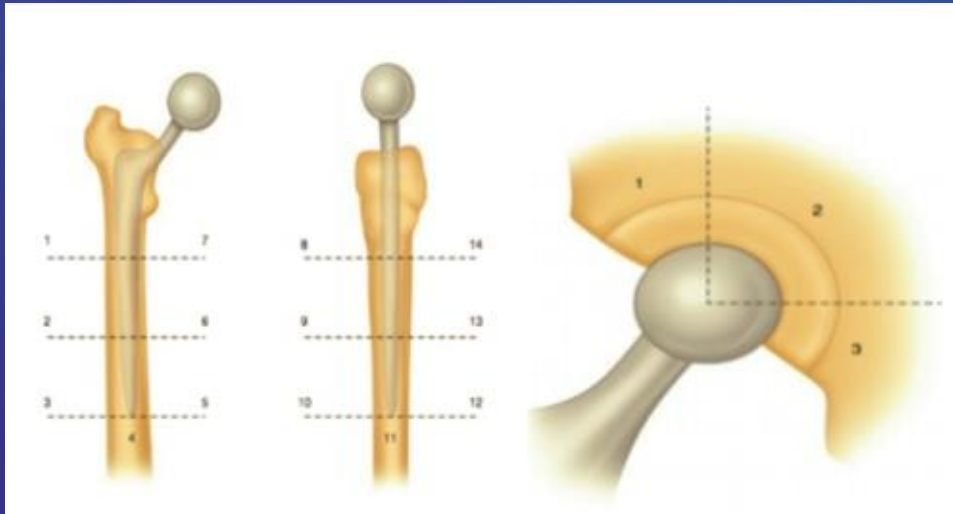
El uso de implantes ortopédicos durante las últimas tres décadas ha sido exponencial, y la amplia gama de opciones disponibles de estos materiales en la actualidad, eran impensables tiempo atrás.

El especialista en diagnóstico por imágenes debe estar familiarizado con los más utilizados, ya que suele ser necesario la adquisición de imágenes prequirúrgicas, control postoperatorio inmediato y tardío; y en el abordaje de sus complicaciones.



## IMPLANTES DE CADERA

Se debe tener en cuenta las zonas de cementación alrededor del componente femoral y acetabular, las cuales son útiles para describir el sitio específico que se quiere transmitir al traumatólogo en el informe imagenológico.



Las zonas de cementación alrededor del componente femoral fueron descritas por Gruen y los que están alrededor del acetábulo por Lee Charnley para describir el aflojamiento. *Esquema obtenido de: Evolution of fracture treatment with bone plates. Augat P, von Rüden C. Injury; 2018.*



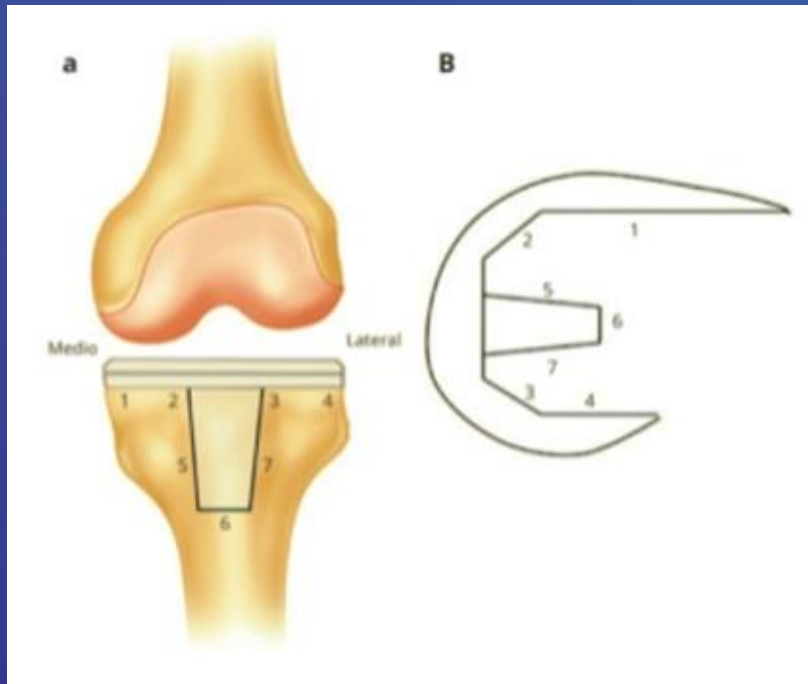
La radiología convencional suele ser suficiente para el seguimiento de los pacientes con prótesis de cadera, acudiendo a la tomografía (TC) o la resonancia magnética (RM) ante la persistencia de dolor con estudio radiográfico normal o dudoso.

En las radiografías de seguimiento se debe tener en cuenta la evidencia de aflojamiento del componente acetabular, el desgaste del revestimiento acetabular, y la remodelación del hueso alrededor del implante. Otra característica para destacar en el informe es el alargamiento o acortamiento de la extremidad.

Artroplastía de cadera izquierda con componente femoral y acetabular, zona 4 adecuadamente cementada, sin signos de complicaciones como radiolucidez o fractura periprotésica.



## IMPLANTES DE RODILLA



Sistema numérico que describe las zonas en el interfaz femoral y tibial, demostrado en la vista anteroposterior (a) y en vista lateral (b). Imagen obtenida de: Evolution of fracture treatment with bone plates. Augat P, von Rüden C. Injury; 2018.



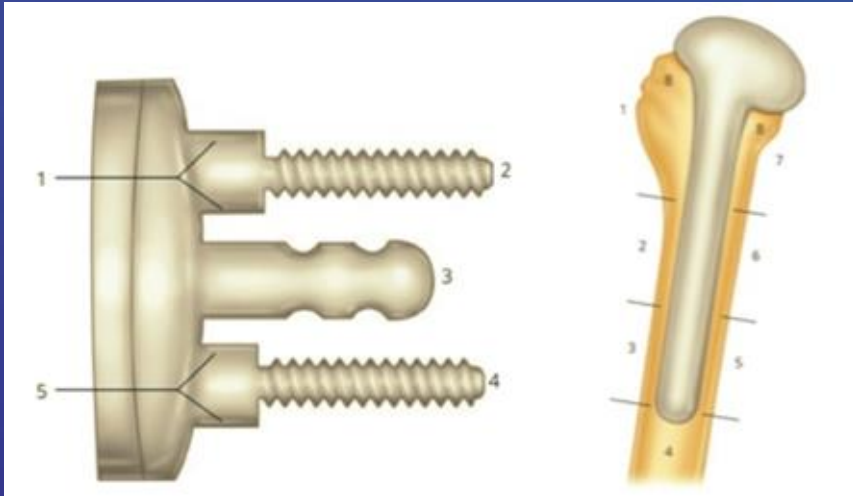
Para los reemplazos de rodilla se utilizan una gran variedad de implantes, contando con un sistema numérico que describe las zonas en el interfaz femoral y tibial, cuyo objetivo es introducir uniformidad en la notificación de anomalías, por ejemplo, signos de aflojamiento.

Las principales características a tener en cuenta son: el espacio entre los componentes protésicos de ambos extremos articulares y su alineación; cualquier fractura periprotésica; el nivel de la línea articular en comparación con la radiografía preoperatoria; y la calidad de cementación.

Reemplazo total de rodilla izquierda con adecuada alineación y espacio entre el componente femoro-tibial, cementación óptima, sin evidencia de fractura periprotésica con focos de osteocondromatosis sinovial.

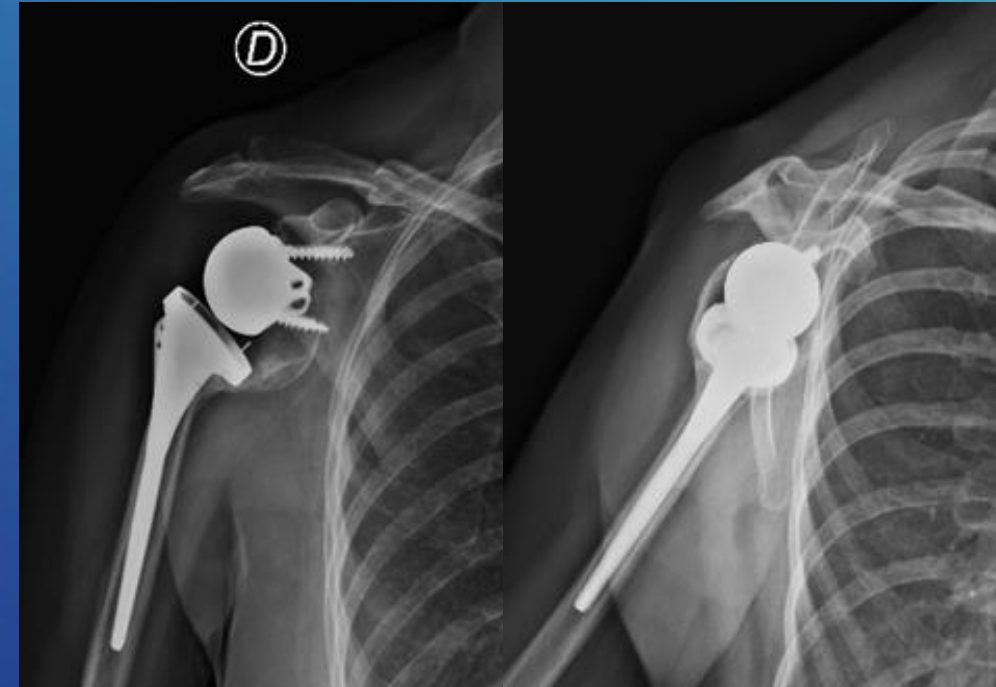
## IMPLANTES DE HOMBRO

El hombro es la tercera articulación, después de la cadera y la rodilla, que suele requerir reemplazo con más frecuencia. En el caso de presentar aflojamiento, se identifican 5 zonas alrededor de la glenoides y 8 alrededor del tallo humeral, útiles para la descripción radiológica.



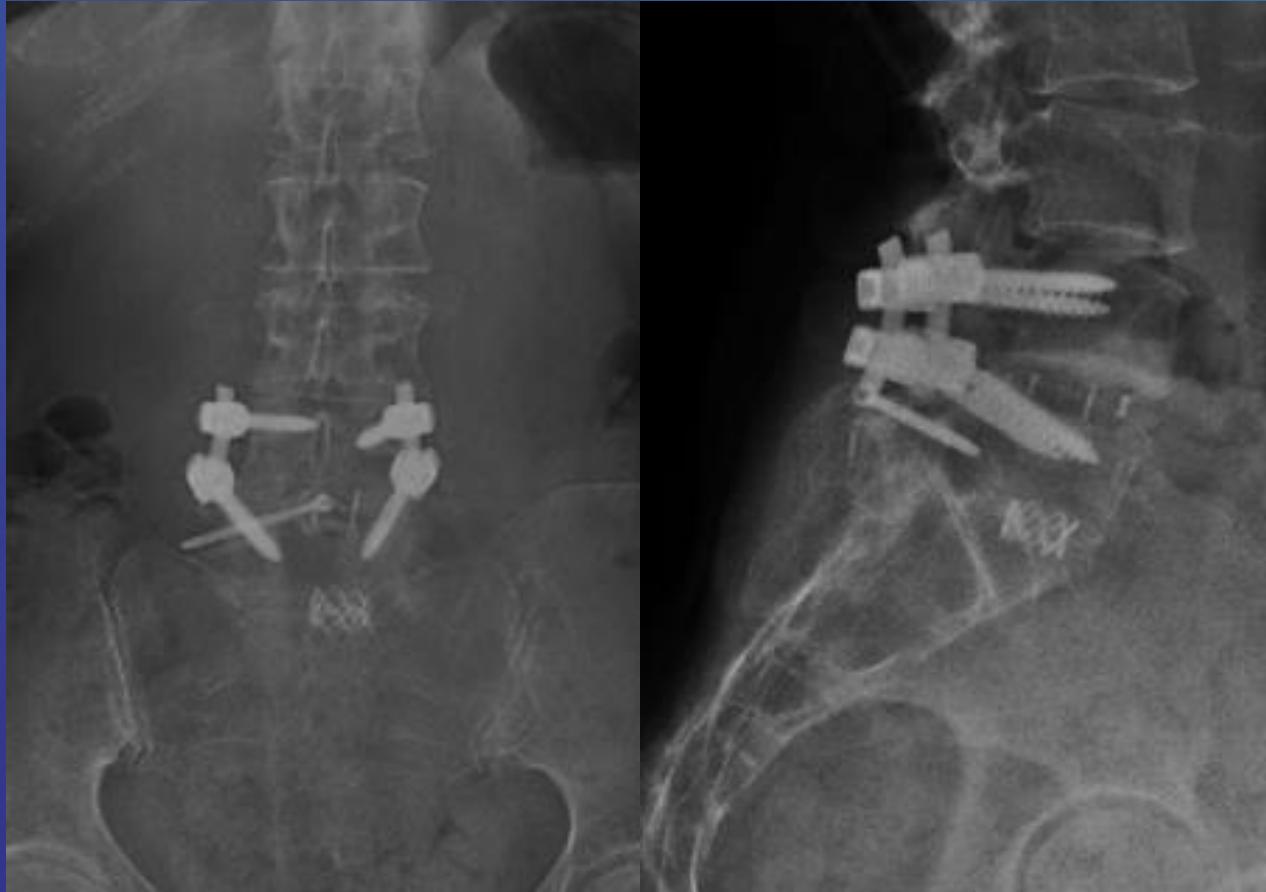
Se puede describir el aflojamiento de los componentes del crecimiento óseo en cinco zonas alrededor de la glenoides y ocho zonas alrededor del tallo humeral. *Imagen obtenida de: Evolution of fracture treatment with bone plates. Augat P, von Rüden C. Injury; 2018.*

Las características a tener en cuenta en la radiografía son: la altura de la cabeza humeral, el desplazamiento gleno humeral, el espesor de la superficie articular, la existencia o no de fractura periprotésica y la cementación del componente. Las complicaciones tardías más comunes son fracturas y aflojamiento, pero también se puede ver desgaste de la glenoides y migración humeral.



Radiografía de reemplazo articular de hombro derecho con complemento glenoideo y humeral sin evidencia de desplazamiento, fractura periprotésica u otra complicación.

## IMPLANTES DE COLUMNA



Radiografía de columna lumbar con proyección anteroposterior (izquierda) y lateral (derecha), observándose elementos de fijación intersomáticos y tornillos transpediculares de corpectomía lumbar, con estabilización posterior.

Los implantes de columna son usados en artrodesis y en artroplastia vertebral.

La radiografía es útil en los controles postoperatorios inmediatos. No obstante, la TC está indicada para un mejor análisis de las estructuras óseas y ante la presencia de calcificaciones patológicas. Cuando hay sospecha de infección debe administrarse contraste endovenoso o realizarse RM, para el estudio de partes blandas, médula ósea y el contenido intraespinal.

En cuanto a complicaciones, se puede evidenciar colocación incorrecta del material ortopédico, hemorragia, infección, estenosis de canal, textiloma, fractura del material ortopédico, fallo en la fusión, pseudoartrosis, espondilolisis, espondilolistesis, osteofitosis, aracnoiditis estéril, recurrencia de hernia discal o fibrosis.

## IMPLANTES DE PIE Y TOBILLO

Los implantes de pie y tobillo son más recientes, menos comunes en comparación con los reemplazos de cadera y rodilla.

Se puede evaluar tanto por radiografía como por TC. Donde la evaluación postoperatoria radiológica implica dos principales aspectos, posición de los componentes y las complicaciones.

Las complicaciones que pueden estar presentes son: fractura periprotésica, fractura por estrés del maléolo medial, aflojamiento, osteólisis, hundimiento de componentes, migración y formación de hueso heterotópico.

## IMPLANTES DE CODO

Los implantes de codo han pasado de ser utilizadas en la artropatía inflamatoria a las fracturas y artrosis primaria.

Se pueden dividir en vinculados, desvinculados o vinculables. El vínculo se refiere a la unión o no de los componentes humeral y cubital en el momento de la cirugía.

Tanto por radiografía como por tomografía, se puede evaluar la alineación articular de vástagos humeral y cubital implantados, la existencia de luxación, fracturas periprotésicas y el estado de la cementación.

## IMPLANTES DE MANO Y MUÑECA

Los implantes de mano y muñeca van por detrás del de las articulaciones más grandes. La radiografía es el mejor método a corto plazo para realizar controles postquirúrgicos y a largo plazo puede ser de mayor utilidad la TC.



## SEGUIMIENTO

Antes de elaborar el informe radiográfico, debemos tener en cuenta o preguntar:

- Causa de la cirugía.
- Tiempo de evolución del procedimiento.
- Antecedentes quirúrgicos previos.
- Patologías de base que puedan alterar las imágenes.

La elección del método de seguimiento puede ser tomada en conjunto con el médico tratante o no, pero también el médico radiólogo puede hacer una sugerencia de ser necesario.

- La radiografía es la técnica que más se utiliza en traumatología. Los hallazgos patológicos suelen ser tardíos, días o semanas posteriores.
- La ecografía es un método accesible para las complicaciones infecciosas de partes blandas.
- La TC detecta signos de infección, áreas de osteólisis, presencia de aire y cuerpos extraños asociados con infecciones.
- La RM valora las complicaciones de partes blandas, médula ósea y médula espinal, puede detectar edema óseo o de tejidos blandos.

## CONCLUSIONES

La radiología convencional sigue siendo el principal método y el más utilizado para los controles postquirúrgicos, sin excluir los otros métodos.

El informe de seguimiento radiológico debe resolver preguntas como, si hay o no adecuada fijación/cementación, a qué nivel se encuentra, si presenta o no signos de infección, también debe describir el progreso de la cicatrización y evaluar la indemnidad de los elementos utilizados.

El conocimiento del médico radiólogo sobre los distintos dispositivos quirúrgicos ortopédicos, permite un lenguaje claro entre ambas especialidades y lo cual minimiza errores al momento de realizar el diagnóstico a través de las imágenes.

# BIBLIOGRAFÍA

1. Padron N, et al. Dispositivos ortopédicos en cirugía espinal, el informe radiológico. SERAM 2014 [consultado el 2 de julio de 2021]; Zaragoza, España. Disponible en: <https://epos.myesr.org/poster/esr/seram2014/S-1173>
2. Rombolá E. Evaluación radiológica de los elementos de osteosíntesis en el miembro superior. Rev Argent Radiol / Argent J Radiol. 2017;81(4):285–95. Disponible en: [https://www.webcir.org/revistavirtual/articulos/2018/1\\_marzo/rar/osteosintesis\\_esp.pdf](https://www.webcir.org/revistavirtual/articulos/2018/1_marzo/rar/osteosintesis_esp.pdf)
3. Agarwal S, Bansal GJ, editors. Radiology of orthopedic implants. Cham, Switzerland: Springer Nature; 2019.
4. Augat P, von Rüden C. Evolution of fracture treatment with bone plates. Injury. 2018;49 Suppl 1:S2–7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29929687/>
5. Heursen E-M, et al. Evaluación de la prótesis de cadera mediante tomografía computarizada – lo que el radiólogo debe saber. seram [Internet]. 22 nov 2018 [citado 2 jul 2021]. Disponible en: <https://www.piper.seram.es/index.php/seram/article/view/512>
6. Kumar N, et al. How to interpret postoperative X-rays after total knee arthroplasty: Interpretation postop X-rays of TKA. Orthop Sure. 2014;6(3):179–86. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6583264/>
7. Lin DJ, et al. Shoulder arthroplasty, from indications to complications: What the radiologist needs to know. Radiographics. 2016;36(1):192–208. Disponible en: <https://www.ajronline.org/doi/pdf/10.2214/AJR.18.19529?download=true>
8. Herrera Herrera I, et al. Evaluación de la columna lumbar posquirúrgica. Radiología. 2013;55(1):12–23. Disponible en: [https://www.webcir.org/revistavirtual/articulos/2015/junio/espana/columna\\_postquirurgica\\_esp.pdf](https://www.webcir.org/revistavirtual/articulos/2015/junio/espana/columna_postquirurgica_esp.pdf)
9. Steinmetz S, et al. Infection after fracture fixation. EFORT Open Rev. 2019;4(7):468–75. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6667977/>
10. Pirogova T, Bartolome Villar A. Complicaciones infecciosas postquirúrgicas en sistema músculo esquelético. seram [Internet]. 22nov.2018 [citado 2jul.2021]. Disponible en: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/2822>