

Guía práctica para la valoración integral de las prótesis de rodilla

Pilar Cifrian Casuso^{1,3}, Pedro Garrido Garzón², Cesar Antonio López López^{1,3},
Ángela Guitián Pinilla^{1,3}, Álvaro Sánchez Mulas^{1,3}, Ana Wenting Hernández
Pardos^{1,3}, Elena Carmen Gallardo Agromayor^{1,3}, Silvia Cayón Somacarrera^{1,3}

¹Radiodiagnóstico, Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Santander

²Traumatología, Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Santander

³Instituto de Investigación Sanitaria de Valdecilla IDIVAL, Santander



OBJETIVO DOCENTE

- 1) Revisar las principales **indicaciones, tipos de prótesis y conceptos quirúrgicos básicos** de la artroplastia total de rodilla que condicionan la interpretación de los estudios de imagen.
 - 2) Describir el **papel de las distintas técnicas de imagen**, incluyendo sus indicaciones y protocolos recomendados.
 - 3) Proporcionar una **guía sistemática** para la valoración radiológica de la prótesis, analizando:
 - Alineación global del miembro
 - Posición y orientación de los componentes
 - Parámetros biomecánicos
 - Rotación protésica mediante TC.
 - 4) Identificar los **hallazgos postquirúrgicos esperables** y no necesariamente patológicos.
 - 5) Reconocer las **principales complicaciones** y su expresión en las diferentes técnicas de imagen.
-

REVISIÓN DEL TEMA

1. GENERALIDADES

2. HALLAZGOS POSTQUIRÚRGICOS ESPERABLES

3. PRÓTESIS DOLOROSA

La **prótesis total de rodilla (PTR)** busca sustituir la articulación de rodilla nativa del paciente para obtener una articulación con un bajo par de fricción entre sus superficies articulares, usando una superficie de metal contra un polietileno de alta densidad.

Es una intervención coste-eficiente en cuanto a calidad de vida en pacientes con artrosis grave.

OBJETIVOS:

- Articulación indolora.
- Alineación adecuada (variable según el tipo escogido).
- Equilibrio ligamentoso.
- Ángulo Q adecuado.
- Conseguir una flexión de $>90^\circ$ y extensión completa a 0° .

CONTRAINDICACIONES:

- **ABSOLUTAS:** Infección articular activa, aparato extensor incompetente.
- **RELATIVAS:** Compromiso vascular grave, pacientes con gran demanda articular postoperatoria (obesidad mórbida).

INDICACIONES:

- Dolor limitante para todas las ABVD y sin respuesta a tratamiento conservador con confirmación en RX de pérdida de espacio articular
- Mayores de 60 años. En pacientes más jóvenes intentar optar por cirugías como la prótesis unicompartmental o de resurfacing y las osteotomías correctoras de eje.

Patologías principales: **artrosis primaria** (+++), artritis reumatoide, artropatía hemofílica y artrosis secundarias (postraumáticas, postmeniscectomía u osteonecrosis).

REVISIÓN DEL TEMA

1. GENERALIDADES

2. HALLAZGOS POSTQUIRÚRGICOS ESPERABLES

3. PRÓTESIS DOLOROSA

TIPOS DE PRÓTESIS

NO CONSTREÑIDAS

Permiten movilidad entre ambas piezas en el plano coronal y sagital.

CONSERVADORAS DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR (LCA) + LIGAMENTO CRUZADO POSTERIOR (LCP)

En desuso. Requieren un equilibrio ligamentoso perfecto y un polietileno más plano.

CR (CRUZADO RETENIDO)

Conservan el LCP. Mantiene una mayor propiocepción natural y permite el desplazamiento femoral posterior fisiológico.



MP (MEDIAL PIVOT)

Cinemática más fisiológica. **Compartimento medial** altamente congruente y estable sin pivote ni cajetín.



PS (POSTERIOR ESTABILIZADA)

Las **más empleadas** en PTR primaria. No conservan ningún cruzado. Mecanismo de **poste tibial y cajetín femoral**. Mayor resección femoral para acomodar cajetín.



REVISIÓN DEL TEMA

1. GENERALIDADES

2. HALLAZGOS POSTQUIRÚRGICOS ESPERABLES

3. PRÓTESIS DOLOROSA

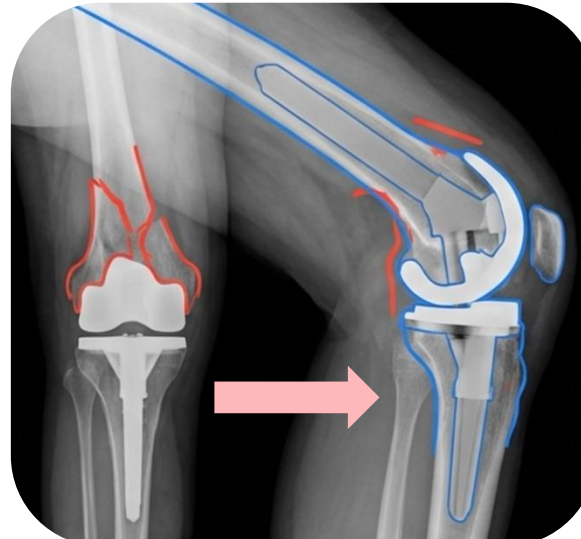
TIPOS DE PRÓTESIS

SEMICONSTREÑIDAS

Poste tibial de mayor tamaño que el pivote de las PS.

Limitante del varo/valgo, rotaciones y de la luxación posterior.

Mayor resección ósea que en no constreñidas.



INDICACIONES:

- Fracturas periprotésicas
- Mala calidad ósea
- Implantes inestables
- Cirugías tumorales

CONSTREÑIDAS

Rodillas muy deformadas o inestables, en casos de cirugía de revisión con gran pérdida ósea y en cirugía tumoral.

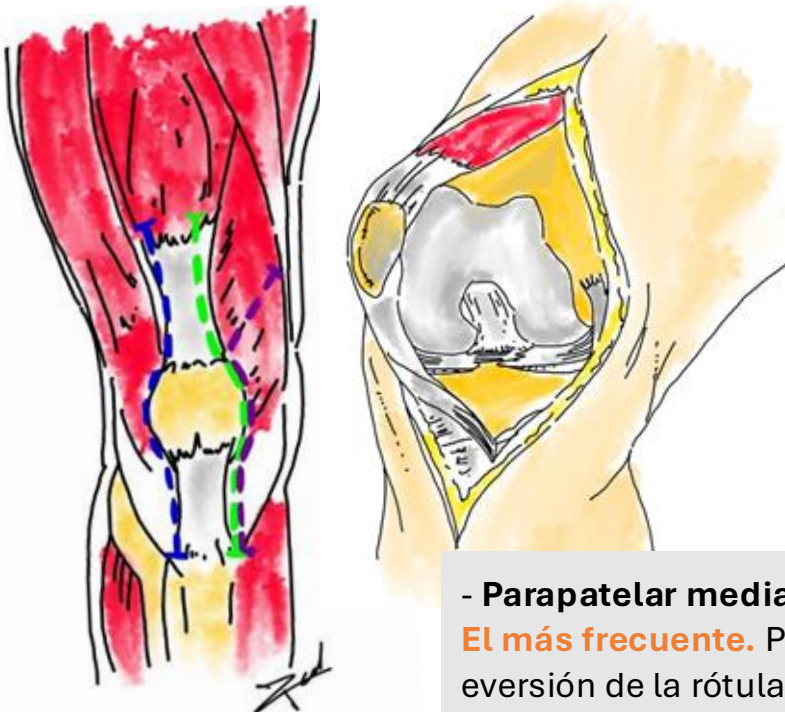
Pivotaje a través de una bisagra.
Gran resección ósea.



REVISIÓN DEL TEMA

1. GENERALIDADES

ABORDAJE



◆ MIDYASTUS

● PARAPATELAR MEDIAL (+)

◆ PARAPATELAR LATERAL

- Parapatelar medial:

El más frecuente. Permite la eversión de la rótula y exposición completa de articulación.

-Parapatelar lateral:

En valgos muy severos ($>15^\circ$).

2. HALLAZGOS POSTQUIRÚRGICOS ESPERABLES

TIPOS DE ALINEACIÓN

- **Alineación anatómica:** Recrear línea articular similar a nativa. Corte femoral 9° de valgo y tibial 3° en varo. Ángulo femorotibial de 6° .

- Alineación mecánica: **El más empleado.**

Superficie perpendicular al eje mecánico (desde centro de cabeza femoral a centro de tobillo). Equilibrio rotacional con 3° de rotación externa en fémur. Cortes femorales en valgo de unos $5-7^\circ$.

- **Alineación cinemática:** Basado en tres ejes; primero transverso al fémur en punto de flexoextensión de tibia, segundo transverso al fémur en punto de flexoextensión de rótula y tercero longitudinal a tibia donde esta rota sobre el fémur.



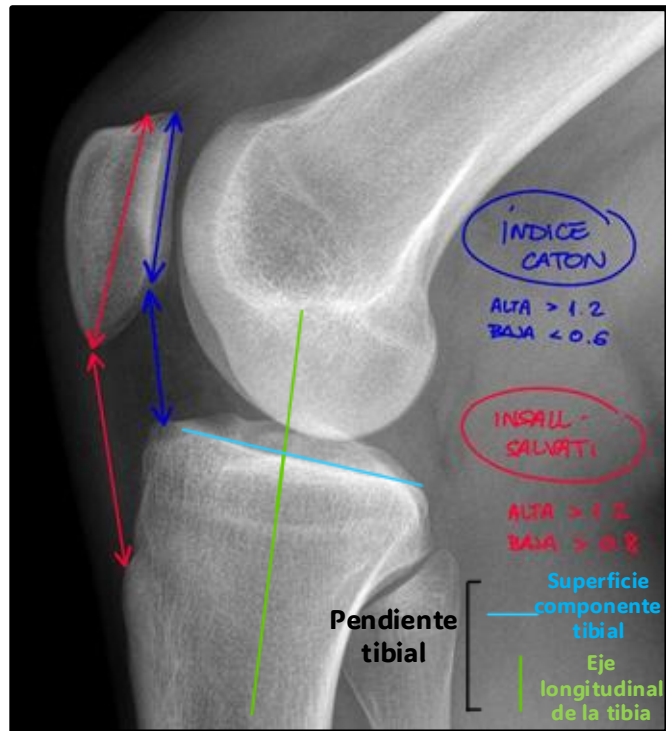
REVISIÓN DEL TEMA

1. GENERALIDADES

2. HALLAZGOS POSTQUIRÚRGICOS ESPERABLES

3. PRÓTESIS DOLOROSA

PRUEBAS DE IMAGEN PREQUIRÚRGICAS

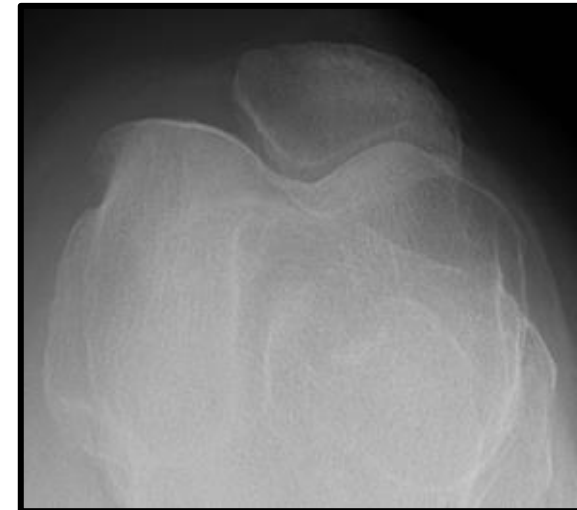


RX LAT: Valoración de altura patelar con índices de Caton e Insall-Salvati. Medición de la pendiente tibial.



RX AP EN CARGA:

Evaluar el espacio articular real. Valorar bostezos articulares en varo o valgo.



RX AXIAL DE MERCHANT: Descartar displasias femoropatelares. Valorar posición rotuliana.

TELERRADIOGRAFÍAS:

Valoración de ejes mecánico y anatómico y planificación de la alineación y cortes.



REVISIÓN DEL TEMA

1. GENERALIDADES

2. HALLAZGOS POSTQUIRÚRGICOS ESPERABLES

3. PRÓTESIS DOLOROSA

PRUEBAS DE IMAGEN PREQUIRÚRGICAS

NO EXISTE UN PROTOCOLO ESTABLECIDO QUE INDIQUE REALIZAR TC, RM O ECOGRAFÍA PREVIA A LA INTERVENCIÓN

No obstante, en caso de necesidad o de disponer de pruebas de imagen previas antes de la intervención, es importante valorar:

VARIANTES ANATÓMICAS VASCULARES

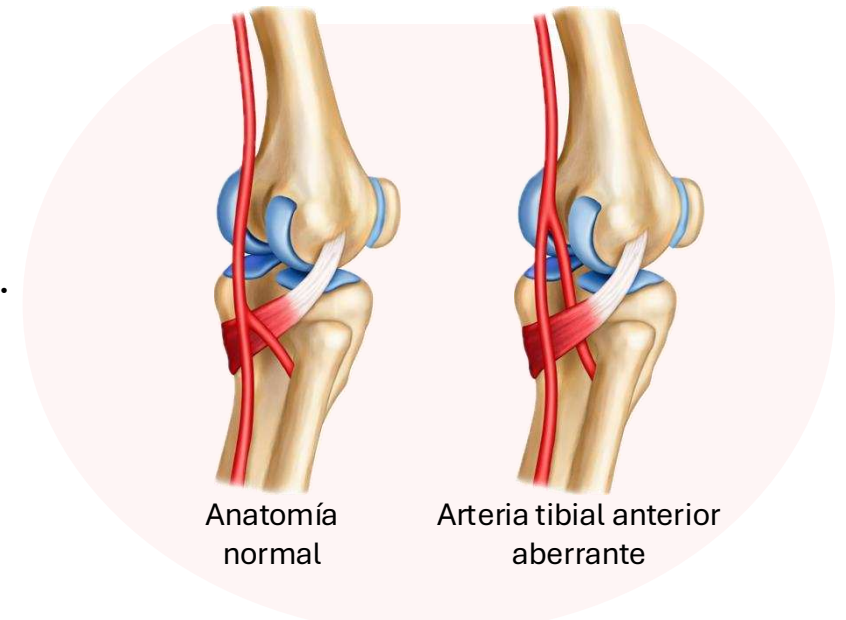
ARTERIA TIBIAL ANTERIOR ABERRANTE

- Origen más proximal de lo habitual desde la arteria poplítea.
- Trayecto anterior o superficial al músculo poplíteo.
- Puede discurrir más cercana a la cápsula posterior de la rodilla.

ARTERIA MÁS DESPROTEGIDA —> RIESGO QUIRÚRGICO

DENSIDAD ÓSEA BASAL: Osteopenia

Otras variantes anatómicas óseas o en partes blandas



REVISIÓN DEL TEMA

1. GENERALIDADES

2. HALLAZGOS POSTQUIRÚRGICOS ESPERABLES

3. PRÓTESIS DOLOROSA

PRUEBAS DE IMAGEN POSTQUIRÚRGICAS

RX: 1º línea

Proyecciones: **AP y lateral (+/- AP carga)**, axial de rótula, telemetría completa para valoración de eje mecánico.

INDICACIONES:

- Control inmediato tras cirugía
- Evaluación seriada prótesis
- 1º LÍNEA: complicaciones



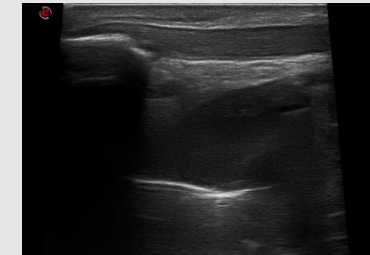
RM: Poco utilizada, los artefactos metálicos dificultan la correcta valoración.

NECESIDAD DE SECUENCIAS MARS (Metal Artifact Reduction Sequence) no disponible en la mayoría de hospitales.

ECOGRAFÍA

INDICACIONES:

- Valorar complicaciones en tejidos blandos periprotésicos
- Valorar las estructuras protésicas periféricas: polietileno, interfase hueso-metal
- Guía para tratamientos ecoguiados



GAMMAGRAFÍA CON LEUCOCITOS MARCADOS CON TECNECIO 99 y GAMMAGRAFÍA CON GALIO-67:

INDICACIONES:

- Confirmar/Descartar **infección**

REVISIÓN DEL TEMA

1. GENERALIDADES

2. HALLAZGOS POSTQUIRÚRGICOS ESPERABLES

3. PRÓTESIS DOLOROSA

PRUEBAS DE IMAGEN POSTQUIRÚRGICAS

TC si **SINTOMATOLOGÍA**:

INDICACIONES:

-**PRUEBA DE ELECCIÓN** PARA VALORAR **COMPLICACIONES**

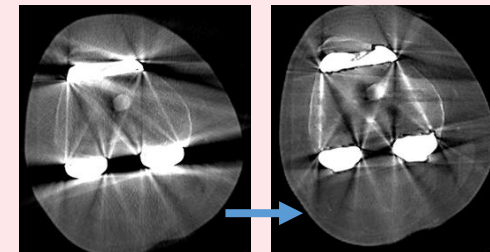
- Valora en detalle los componentes protésicos, hueso nativo y partes blandas
- Valoración de la ROTACIÓN en el plano axial
- Esencial para planificación quirúrgica



Reconstrucciones multiplanares con MAR

PROTOCOLO:

- Incluir la **prótesis COMPLETA**: tercio distal fémur hasta tercio proximal tibia, rótula y tejidos blandos periarticulares
- Cortes finos**, <1mm si es posible
- Añadir **reconstrucción con reducción de artefacto metálico (MAR)**:
EVALUAR EN CONJUNTO CON ORIGINAL



- Hacer **reconstrucciones multiplanares** con respeto exquisito a los ejes y superficies de interés

Añadir estudio con contraste IV:

- Adquisición en fase arterial (Angio-TC con roi en aorta lumbar) si sospecha de patología vascular
- Adquisición en fase venosa tardía (90-100 segundos) si sospecha de infección, trayecto fistuloso o evaluación partes blandas

REVISIÓN DEL TEMA

1. GENERALIDADES

2. HALLAZGOS POSTQUIRÚRGICOS ESPERABLES

3. PRÓTESIS DOLOROSA

1º Componentes metálicos: COLOCACIÓN

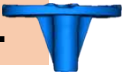
A. ALINEACIÓN Y POSICIÓN/ORIENTACIÓN

Permite distribución simétrica de cargas y evitar sobrecarga de los compartimentos protésicos.

COMPONENTE FEMORAL



COMPONENTE TIBIAL

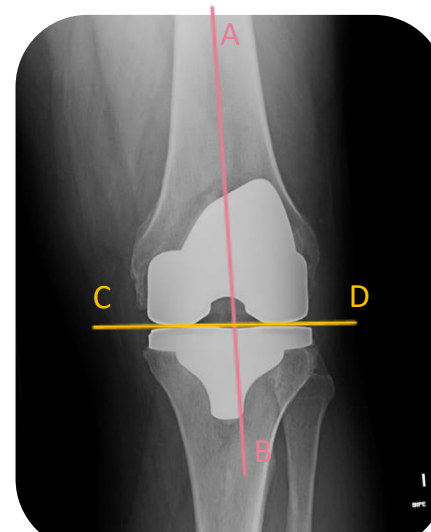


TELEMETRÍA

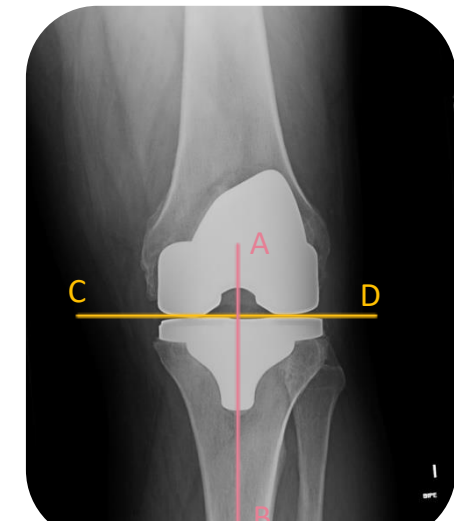
Valora el
EJE GLOBAL
MECÁNICO



RX AP
EN
CARGA



Ángulo varo/valgo del componente femoral:
Línea del eje femoral (A-B) y línea que une el
borde inferior de los cóndilos protésicos
femorales. Valor normal= $90 \pm 5-7^\circ$



Ángulo varo/valgo del componente tibial:
Línea del eje tibial (A-B) y línea que une el borde
superior de la superficie articular.
Valor normal= perpendicular 90°

REVISIÓN DEL TEMA

1. GENERALIDADES

2. HALLAZGOS POSTQUIRÚRGICOS ESPERABLES

3. PRÓTESIS DOLOROSA

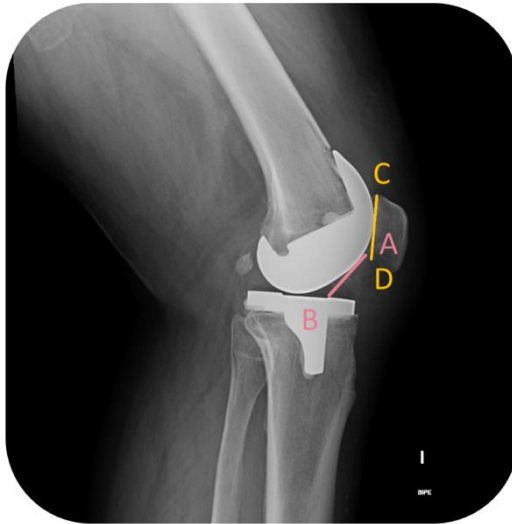
1º Componentes metálicos: COLOCACIÓN

A. ALINEACIÓN Y POSICIÓN/ORIENTACIÓN

COMPONENTE PATELAR



RX lateral



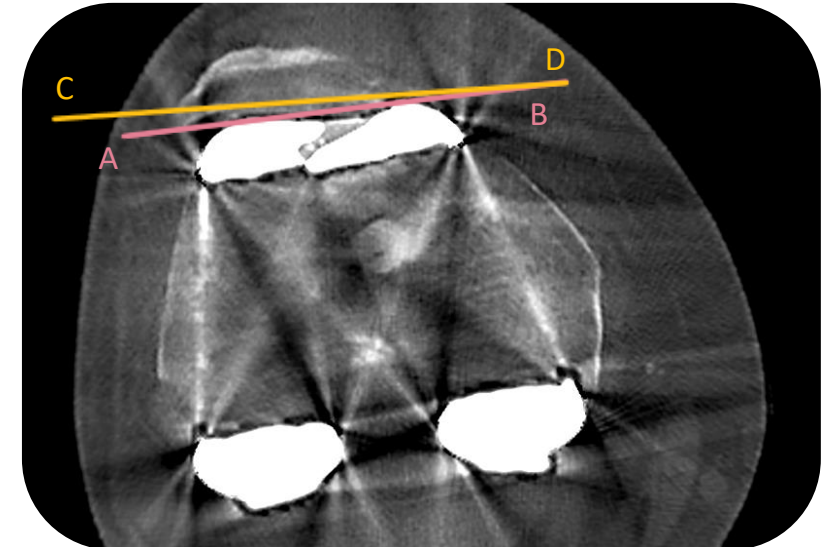
Altura rotuliana:

DIVISIÓN ENTRE: Borde inferior de la superficie articular de la rótula (A) y borde anterior del componente tibial (B) / Longitud de la superficie articular de la rótula (C-D)

Valor normal=0.6-1.3

Malposición = Subluxación rotuliana
o maltracking = **DOLOR ANTERIOR**

TC: CORTE AXIAL *RX axial de rótula



Tilt rotuliano:

Ángulo entre angulación del componente protésico femoral (A-B) y angulación de la rótula (C-D)

Valor normal=<10°

REVISIÓN DEL TEMA

1. GENERALIDADES

2. HALLAZGOS POSTQUIRÚRGICOS ESPERABLES

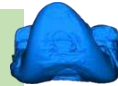
3. PRÓTESIS DOLOROSA

1º Componentes metálicos: COLOCACIÓN

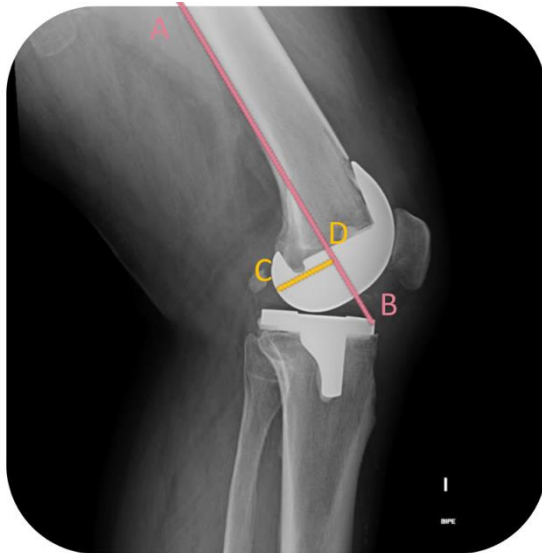
B. BIOMECÁNICA

Condiciona la cinemática de la rodilla y el equilibrio ligamentoso.

COMPONENTE FEMORAL



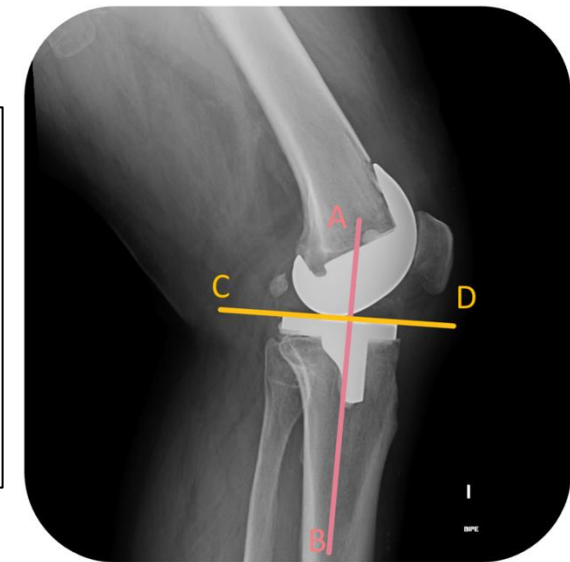
RX lateral



Valores normales= Similares a la anatomía
previa preoperatoria

- COMPONENTE FEMORAL:** +/-3mm
- COMPONENTE TIBIAL:** Depende del tipo de prótesis
 - Prótesis con retención del LCP: 5-7°
 - PS: 0-3°

COMPONENTE TIBIAL



OFFSET FEMORAL POSTERIOR: Distancia entre cortical posterior femoral (A-B) y punto más posterior del cóndilo femoral (C-D).

Disminución OFFSET (>3mm menos): pérdida de flexión y posible pinzamiento anterior. // Aumento OFFSET (>3mm más): dificultad a la extensión

PENDIENTE TIBIAL: Ángulo entre superficie del componente tibial (C-D) y el eje longitudinal de la tibia (A-B)

IMPORTANTE: estabilidad en flexión y cinemática del LCP.

REVISIÓN DEL TEMA

1. GENERALIDADES

2. HALLAZGOS POSTQUIRÚRGICOS ESPERABLES

3. PRÓTESIS DOLOROSA

1º Componentes metálicos: COLOCACIÓN

C. ROTACIÓN

Determinante para la estabilidad y el tracking rotuliano.
Se valora en TAC (corte axial)

MÉTODO DE BERGER (Berger Femoral Angle-BFA)

¿Qué mide?

Rotación del componente femoral respecto al eje anatómico femoral.

¿Cómo se calcula?

Ángulo entre:

A. Eje transepicondileo quirúrgico

(línea entre la prominencia del epicóndilo lateral y el epicóndilo medial)

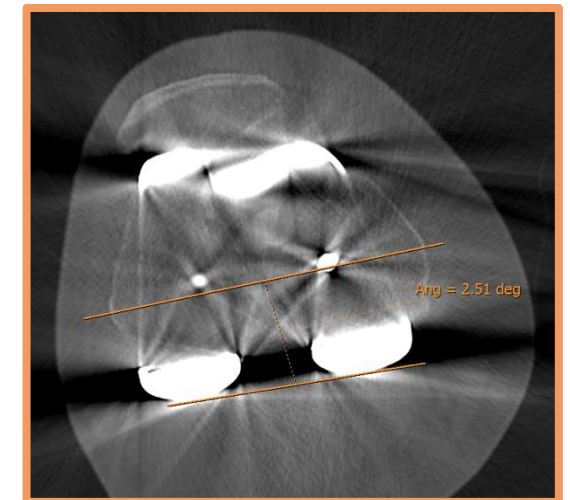
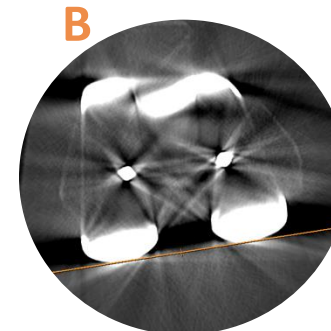
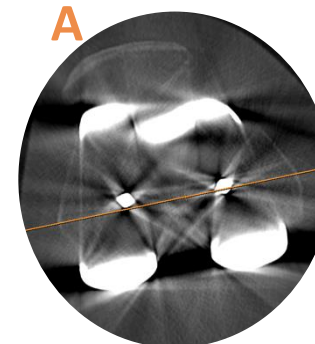
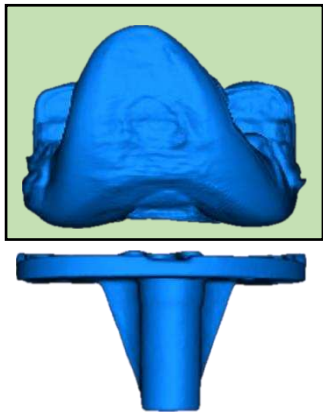
B. Eje posterior del componente femoral

(línea tangente a los cóndilos protésicos posteriores)

¿Existen medidas establecidas?

En la mayoría de estudios se recoge como normal un ángulo de rotación externa del componente femoral de **0-3º**

COMPONENTE FEMORAL



REVISIÓN DEL TEMA

1. GENERALIDADES

2. HALLAZGOS POSTQUIRÚRGICOS ESPERABLES

3. PRÓTESIS DOLOROSA

1º Componentes metálicos: COLOCACIÓN

C. ROTACIÓN

MÉTODO DE BERGER MODIFICADO
(Berger Tibial Angle-BTA)

¿Qué mide?

Rotación del componente tibial usando la tuberosidad tibial anterior como referencia.

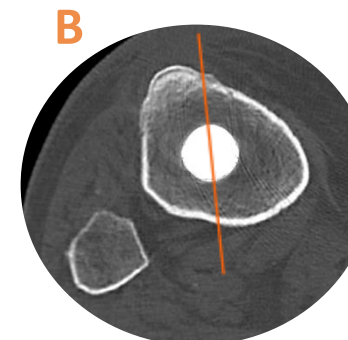
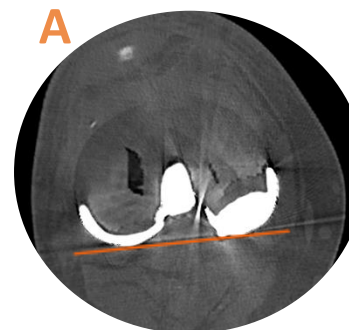
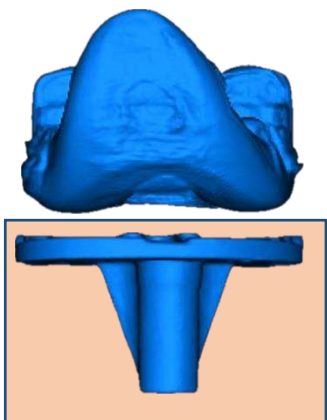
¿Cómo se calcula?

Fusión corte a nivel de la prótesis tibial + corte a nivel de la tuberosidad tibial anterior

- A. Eje posterior del componente tibial
- B. Perpendicular a la línea A pasando por el centro del componente protésico tibial

¿Existen medidas establecidas?

Una colocación adecuada sería aquella cuya línea B quede medial a la tuberosidad tibial anterior.

COMPONENTE
TIBIAL

REVISIÓN DEL TEMA

1. GENERALIDADES

2. HALLAZGOS POSTQUIRÚRGICOS ESPERABLES

3. PRÓTESIS DOLOROSA

1º Componentes metálicos: COLOCACIÓN

C. ROTACIÓN

ÁNGULO TIBIAL ANATÓMICO (ATA)

¿Qué mide?

Rotación del componente tibial respecto al eje anatómico real de la tibia.

¿Cómo se calcula?

Ángulo entre:

- A. **Eje anatómico tibial** (línea entre centros medial y lateral del platillo tibial)
- B. **Eje posterior del componente tibial**

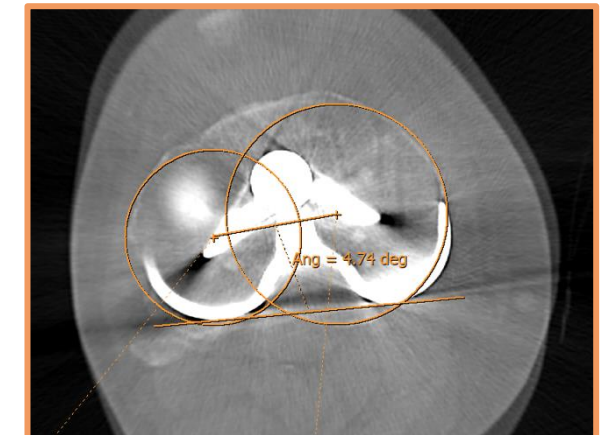
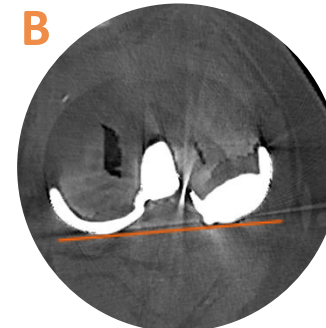
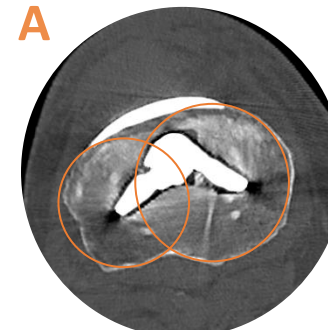
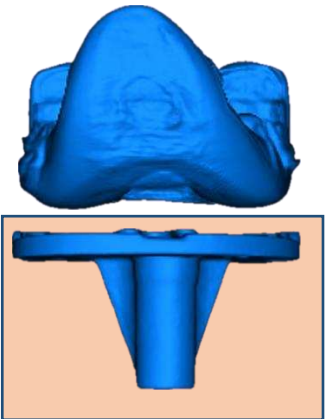
¿Existen medidas establecidas?

En la mayoría de estudios se acepta como normal un ángulo de rotación externa del componente tibial de **0 a 5°**.

Importancia

Método MÁS reproducible del estudio.

COMPONENTE TIBIAL



REVISIÓN DEL TEMA

1. GENERALIDADES

2. HALLAZGOS POSTQUIRÚRGICOS ESPERABLES

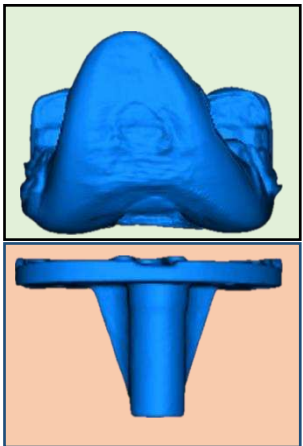
3. PRÓTESIS DOLOROSA

1º Componentes metálicos: COLOCACIÓN

C. ROTACIÓN

ÁNGULO BICONDÍLEO POSTERIOR FEMORO-TIBIAL (BC-PTCA)

RELACIÓN COMPONENTE FEMORAL Y TIBIAL



¿Qué mide?

Rotación entre los componentes protésicos.

¿Cómo se calcula?

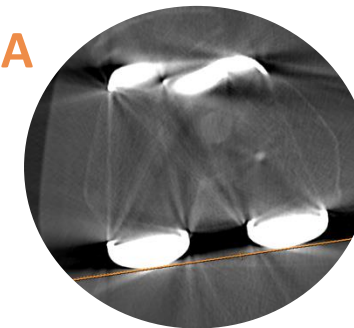
Ángulo entre:

- A. Eje posterior del componente femoral
- B. Eje posterior del componente tibial.

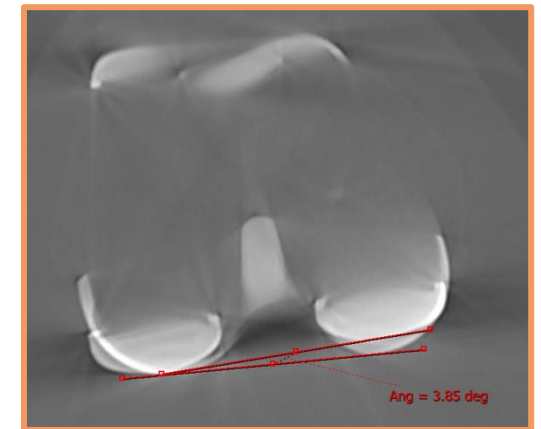
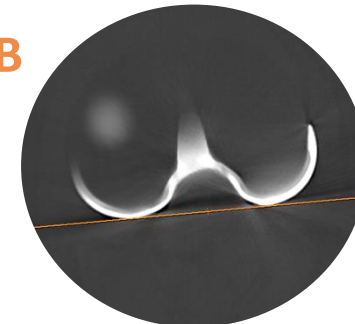
¿Existen medidas establecidas?

En la mayoría de estudios recogen como aceptables medidas **0-3°**, siendo el objetivo 0°.

A



B



REVISIÓN DEL TEMA

1. GENERALIDADES

2. HALLAZGOS POSTQUIRÚRGICOS ESPERABLES

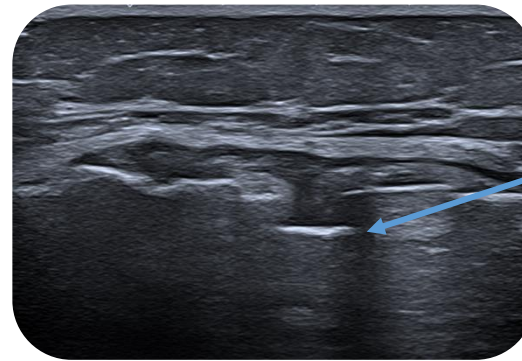
3. PRÓTESIS DOLOROSA

2º Componentes plásticos: **MORFOLOGÍA Y GROSOR NORMAL**

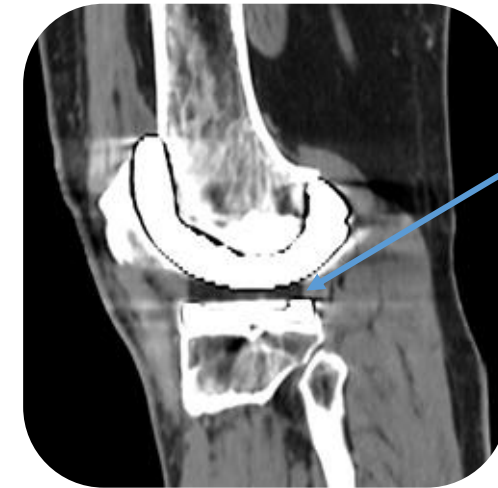
La correcta restauración de la línea articular (INTERLÍNEA FEMOROTIBIAL) depende del balance entre resección ósea, posición de los componentes femoral y tibial, y el **grosor adecuado del inserto de polietileno**.



Espacio articular normal en RX AP
POLIETILENO radioluciente



Espacio articular en ecografía:
POLIETILENO con margen hiperecogénico



Espacio articular normal en TAC (corte sagital)
POLIETILENO
Muy baja densidad

VALORACIÓN LÍNEA ARTICULAR:

- Símetría entre el componente medial y lateral
- Espacio normal depende del MODELO DE PRÓTESIS, normalmente 8-12mm
 - Si <5mm puede indicar desgaste del polietileno
 - Si >15-20mm puede existir inestabilidad, dolor, rigidez, problemas patelofemorales

IMPORTANTE: COMPARAR SIEMPRE CON RX POST-QUIRÚRGICA INMEDIATA

REVISIÓN DEL TEMA

1. GENERALIDADES

2. HALLAZGOS POSTQUIRÚRGICOS ESPERABLES

3. PRÓTESIS DOLOROSA

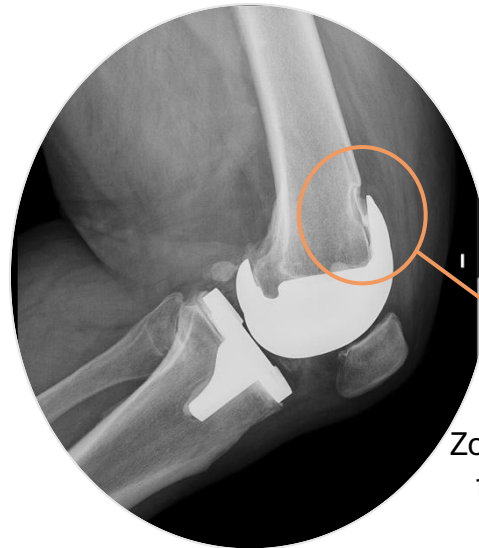
3º Relación PRÓTESIS - HUESO NATIVO

HALLAZGOS NO PATOLÓGICOS:

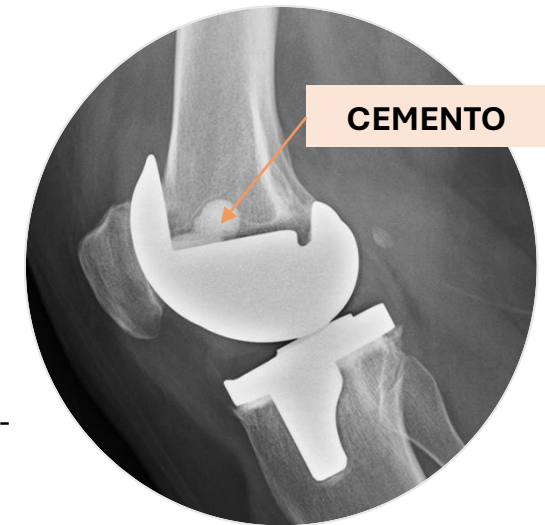
- La mayoría de las prótesis se fijan con **CEMENTO**
- Interfase hueso nativo-prótesis debe presentar una radiolucencia **menor de 2mm**
 - *EXCEPCIÓN: Inmediatamente por detrás del componente troclear femoral se puede ver una zona de osteolisis >2mm que no se considera necesariamente patológica
- Frecuentemente encontramos **rótula baja**
- Podría existir osteopenia por desuso tras cirugía



Interfaz normal
con el hueso



Zona de osteolisis >2mm retro-
femoral no necesariamente
patológica



REVISIÓN DEL TEMA

1. GENERALIDADES

2. HALLAZGOS POSTQUIRÚRGICOS ESPERABLES

3. PRÓTESIS DOLOROSA

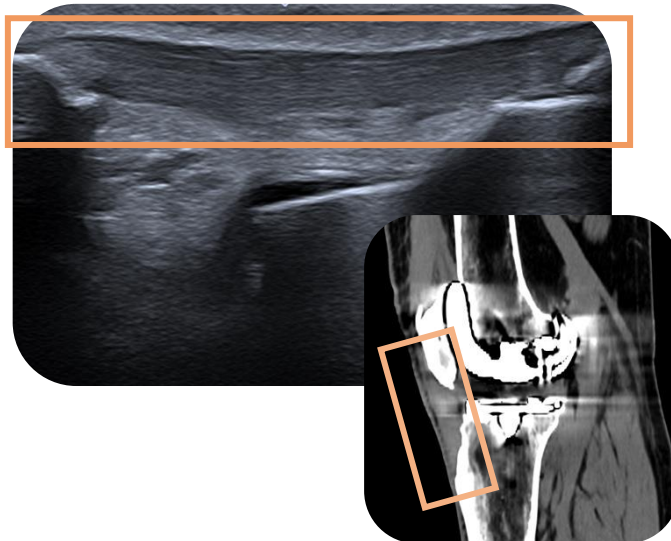
4º NEOARTICULACIÓN: Cápsula, ligamentos y tendones

HALLAZGOS NO PATOLÓGICOS:

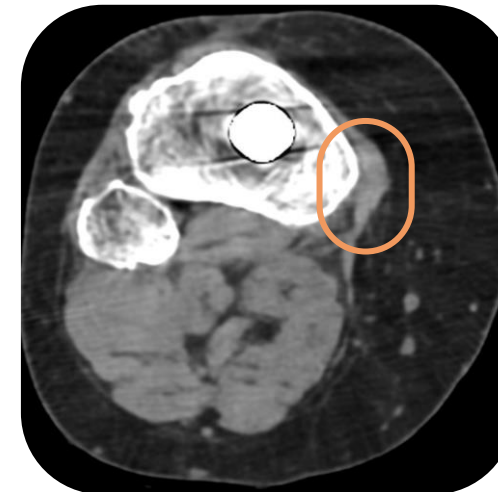
- Derrame articular de cualquier cuantía en pacientes ASINTOMÁTICOS
- Puede asociar discreto engrosamiento liso y avascular de la sinovial
- Tendinosis rotuliana (producida por el abordaje)
- Engrosamiento del ligamento colateral medial (LCM) o pata de ganso (producido por el abordaje)



TAC (corte axial)
Derrame articular suprapatelar



ECOGRAFÍA (corte longitudinal)
Engrosamiento del tendón rotuliano



TAC (corte axial)
Engrosamiento de la pata de ganso.



TAC (corte coronal)
Engrosamiento del LCM

REVISIÓN DEL TEMA

1. GENERALIDADES

2. HALLAZGOS POSTQUIRÚRGICOS ESPERABLES

3. PRÓTESIS DOLOROSA

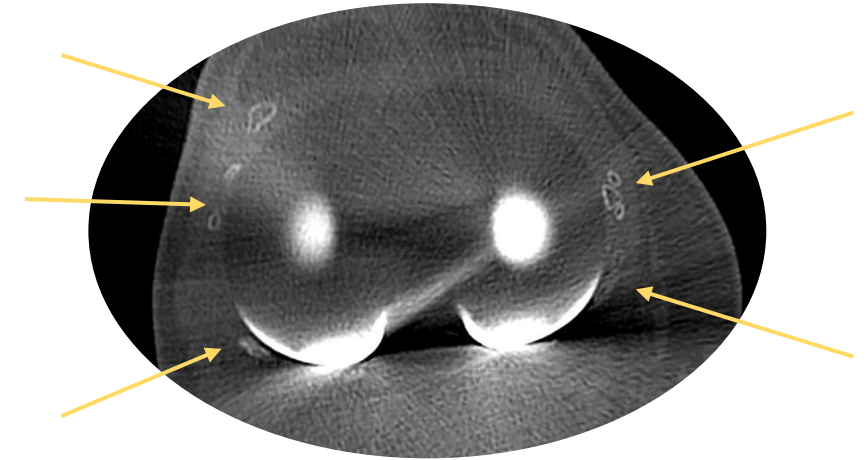
4º NEOARTICULACIÓN: Cápsula, ligamentos y tendones

OSIFICACIONES HETEROTÓPICAS

Formación de hueso ectópico en tejidos blandos periarticulares tras la cirugía.

TAC O RX: se identifica como calcificación u osificación madura en partes blandas

Menos frecuentes que en artroplastias de cadera y de menor tamaño, por lo que la mayoría son asintomáticas.



5º TEJIDOS CIRCUNDANTES: Musculatura, vasos, nervios, tejido celular subcutáneo

Musculatura periprotésica

Es frecuente observar leve atrofia muscular periarticular, especialmente del cuádriceps, secundaria a desuso y cambios postquirúrgicos.

Tejido celular subcutáneo

Es habitual detectar edema y cambios inflamatorios leves en el tejido celular subcutáneo en el postoperatorio o en controles precoces.

Tejido adiposo infrapatelar

Puede apreciarse necrosis grasa o cambios inflamatorios del tejido adiposo (grasa de Hoffa) relacionados con el abordaje quirúrgico.

REVISIÓN DEL TEMA

1. GENERALIDADES

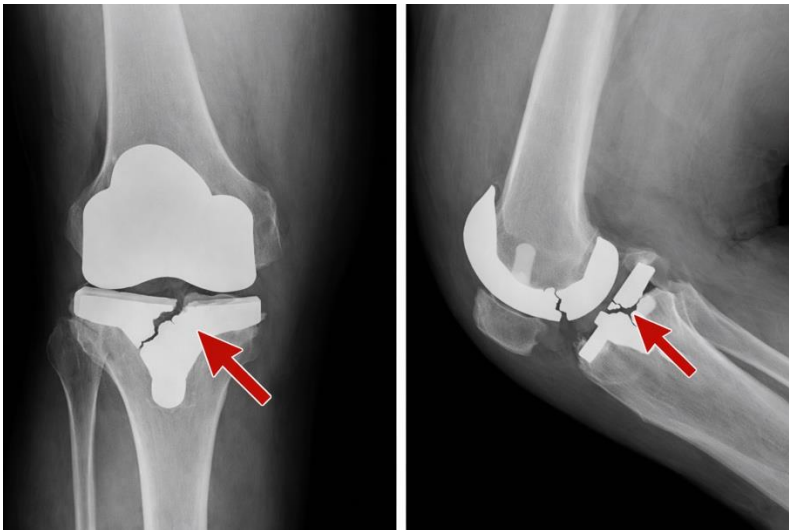
2. HALLAZGOS POSTQUIRÚRGICOS ESPERABLES

3. PRÓTESIS DOLOROSA

ROTURA DE LA PRÓTESIS

Poco frecuente
Asociada a fatiga del material, sobrecarga mecánica o malalineación protésica.

RX: discontinuidad o deformidad del implante



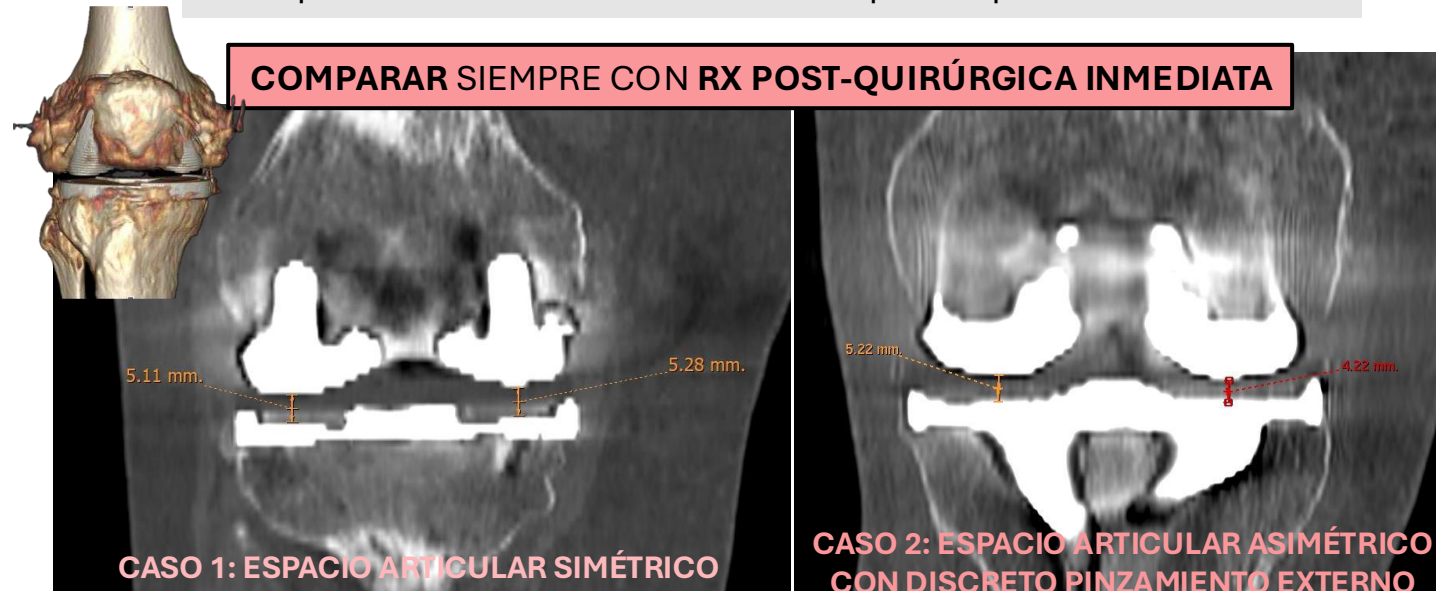
DESGASTE DEL POLIETILENO

Complicación relacionada con la **degeneración progresiva del inserto de polietileno tibial**, favorecida por malalineación, sobrecarga o uso prolongado del implante.

Sospecha de desgaste si:

- El espacio articular disminuye progresivamente en controles
- Aparece asimetría medial/lateral
- El espacio es claramente menor de lo esperado para el modelo.

COMPARAR SIEMPRE CON RX POST-QUIRÚRGICA INMEDIATA



REVISIÓN DEL TEMA

1. GENERALIDADES

2. HALLAZGOS POSTQUIRÚRGICOS ESPERABLES

3. PRÓTESIS DOLOROSA

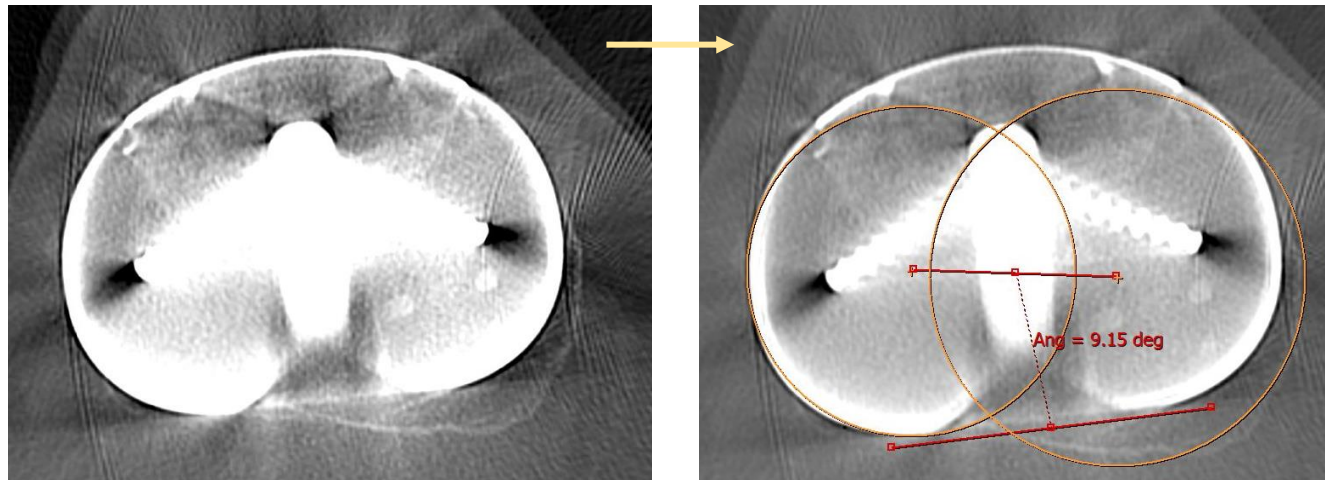
MALPOSICIÓN

La malposición protésica, debida a alteraciones en la alineación global, en la orientación de los componentes o en la biomecánica articular, puede condicionar dolor, inestabilidad y fallo precoz de la prótesis, por lo que siempre hay que tenerlo en cuenta.

- **RX CONVENCIONAL:** Alineación del miembro inferior y la correcta posición de los componentes.
- **TAC (PAPEL DEL RADÍÓLOGO):** Estudio de la **ROTACIÓN PROTÉSICA**, evaluada en **cortes axiales**.

CONFIRMACIÓN MEDIANTE GAMMAGRAFÍA

-Más común rotación del componente tibial
-Los pacientes tienen DOLOR ANTERIOR

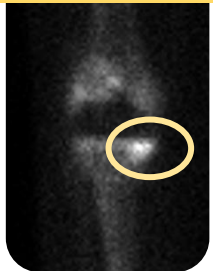


ÁNGULO TIBIAL ANATÓMICO (ATA)

Ángulo de 9°
(normal aprox. $0-5^{\circ}$)



COMPONENTE TIBIAL MALROTADO



La malrotación femoral, tibial o la discordancia rotacional entre ambos componentes es un hallazgo que encontramos en el **AFLOJAMIENTO PROTÉSICO**.

REVISIÓN DEL TEMA

1. GENERALIDADES

2. HALLAZGOS POSTQUIRÚRGICOS ESPERABLES

3. PRÓTESIS DOLOROSA

I
N
T
E
R
F
A
Z

C
O
N
H
U
E
S
O

AFLOJAMIENTO

RX O TAC

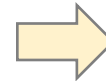
1º SOSPECHA DE AFLOJAMIENTO PROTÉSICO

Líneas radiolucentes periprotésicas **>2mm** en la interfaz hueso-implante o progresión temporal

Osteolís periprotésicas

- Áreas líticas alrededor de la prótesis producidas por reacción inflamatoria a partículas de desgaste.
- Suelen localizarse en la metáfisis tibial (1º) o femoral(2º)

Migración o hundimiento del componente: Cambios en la posición del implante respecto a controles previos.



GAMMAGRAFÍA

2º CONFIRMACIÓN Y ETIOLOGÍA

1. Gammagrafía ósea (Tc-99m)

- Detecta aumento de actividad osteoblástica.
- Hallazgo: hipercaptación periprotésica, interfaz hueso-implante.
- Limitación: **no diferencia etiología**, aumentado en fracturas...



2. Gammagrafía con galio (Ga-67):

- Estudio complementario para confirmar/descartar **origen infeccioso**.
- El galio se acumula en inflamación e infección (leucocitos activados).

INTERPRETACIÓN COMBINADA:

- Aflojamiento aséptico: Tc-99m positivo / Galio negativo
- Infección protésica: Tc-99m positivo / Galio positivo

REVISIÓN DEL TEMA

1. GENERALIDADES

2. HALLAZGOS POSTQUIRÚRGICOS ESPERABLES

3. PRÓTESIS DOLOROSA

AFLOJAMIENTO

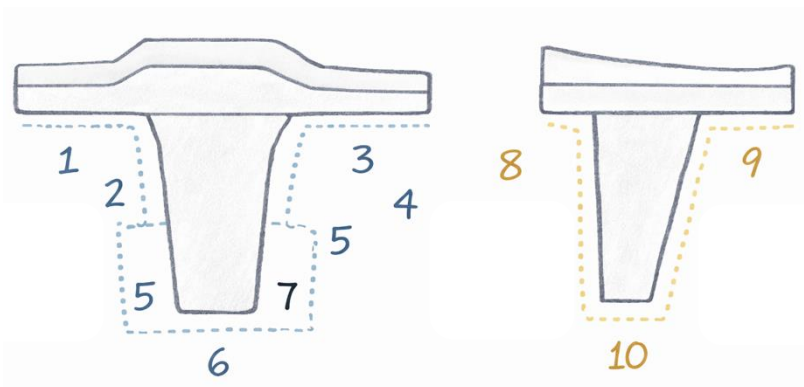
ASÉPTICO

CAUSAS: Malposición de los componentes, desgaste del polietileno, enfermedad por partículas, alta demanda funcional...

EVALUACIÓN POR ZONAS (COMPONENTE TIBIAL, más frecuente):

Divide los componentes en zonas numeradas donde buscar líneas radiolucientes:

COMPONENTE TIBIAL
RX AP y lateral



SÉPTICO

CAUSAS

- **Contaminación intraoperatoria (precoz)**: Gérmenes más virulentos (*S. aureus*).
- **Colonización y formación de biofilm (retardada)**: Bacterias de baja virulencia (*S. epidermidis*, *Cutibacterium acnes*) se adhieren a la prótesis → infección crónica de bajo grado.
- **Diseminación hematológica (tardía)**: Siembra desde focos a distancia (urinario, cutáneo, dental, respiratorio).

FACTORES PREDISPONENTES:

- Inmunosupresión, diabetes
- Reintervenciones
- Cirugía prolongada
- Problemas de partes blandas

REVISIÓN DEL TEMA

1. GENERALIDADES

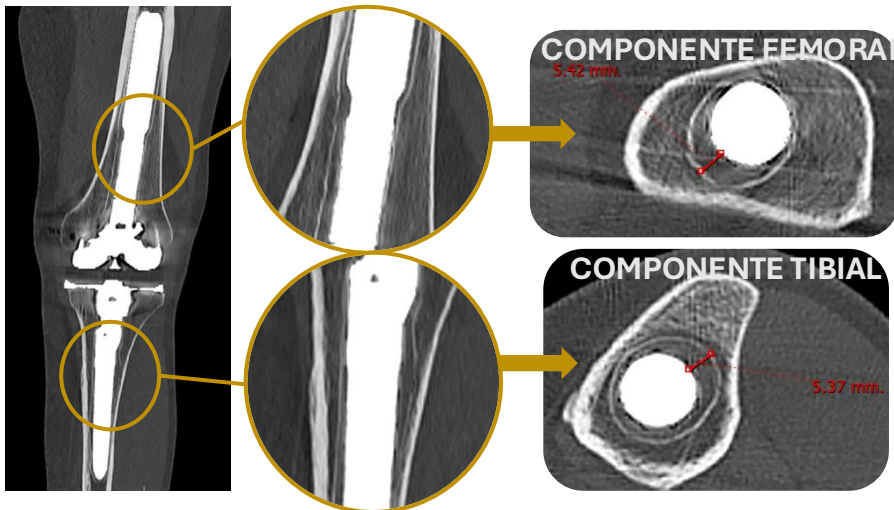
2. HALLAZGOS POSTQUIRÚRGICOS ESPERABLES

3. PRÓTESIS DOLOROSA

INTERFAZ CON HUESO

AFLOJAMIENTO

ASÉPTICO



Aflojamiento del vástago protésico femoral y tibial: Más de 5mm en el interfaz hueso implante



Gammaografía
ósea Tc-99m:
+



Gammaografía
con Galio67:
-

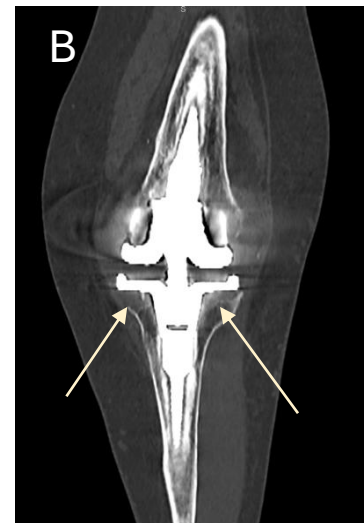
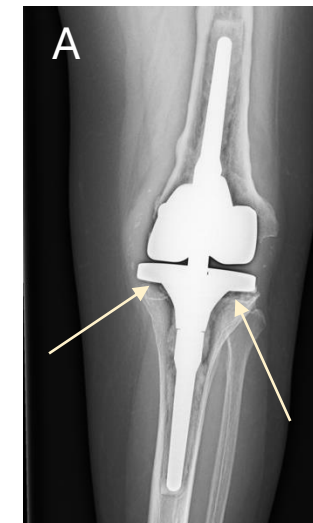
SÉPTICO



COMPONENTE
FEMORAL
RX: Áreas líticas
periprotésicas
severas



SOLUCIÓN:
RECAMBIO A
PRÓTESIS
CONSTREÑIDA



COMPONENTE TIBIAL
Áreas líticas periprotésicas en metáfisis
tibial en RX AP (A) y TAC (B)

REVISIÓN DEL TEMA

1. GENERALIDADES

2. HALLAZGOS POSTQUIRÚRGICOS ESPERABLES

3. PRÓTESIS DOLOROSA

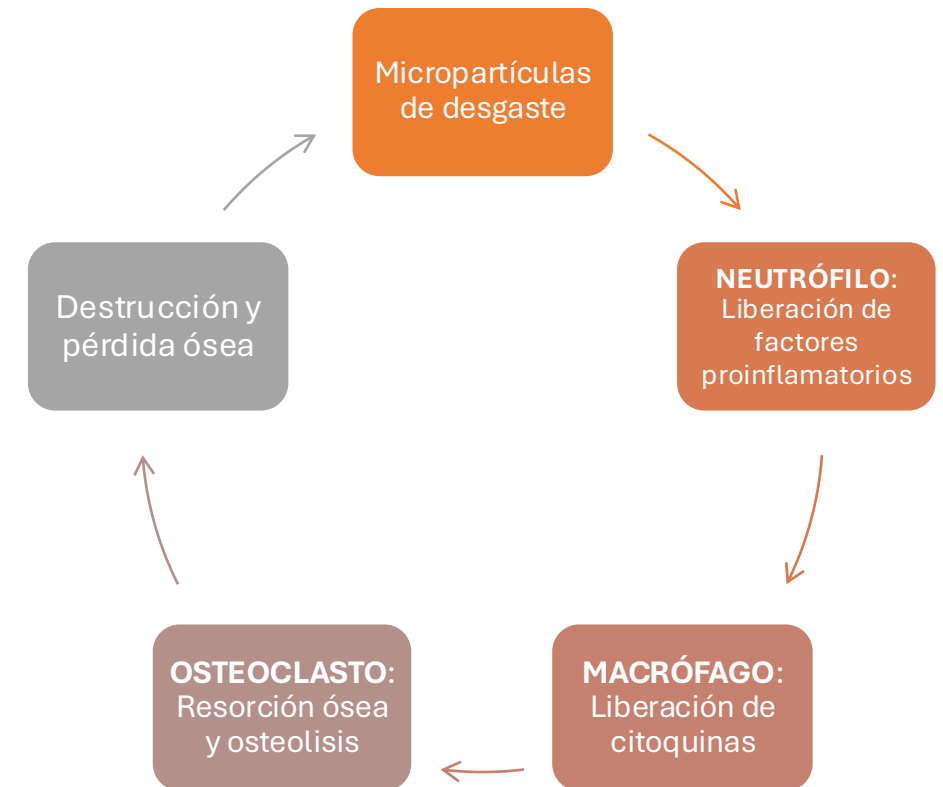
ENFERMEDAD POR PARTÍCULAS

- ❖ Poco frecuente (mayor prevalencia en artroplastias de cadera)
- ❖ Secundaria al desgaste/fricción protésica (metal-metal o fallo del polietileno).
- ❖ Liberación de micropartículas metálicas → Fagocitosis por macrófagos → Respuesta inflamatoria crónica + hipersensibilidad.
- ❖ Resultado: Osteólisis periprotésica progresiva y daño de tejidos blandos.

CAUSA FRECUENTE DE AFLOJAMIENTO ASÉPTICO.

HALLAZGOS POR IMAGEN

- Osteólisis lobulada periprotésica
- Signos característicos:
 - Cloud sign: densidades amorfas en partes blandas
 - Bubble sign: imágenes curvilíneas perisinoviales
 - Metal-line sign: línea radiodensa capsular
- Puede simular:
 - Infección protésica
 - Lesión tumoral



REVISIÓN DEL TEMA

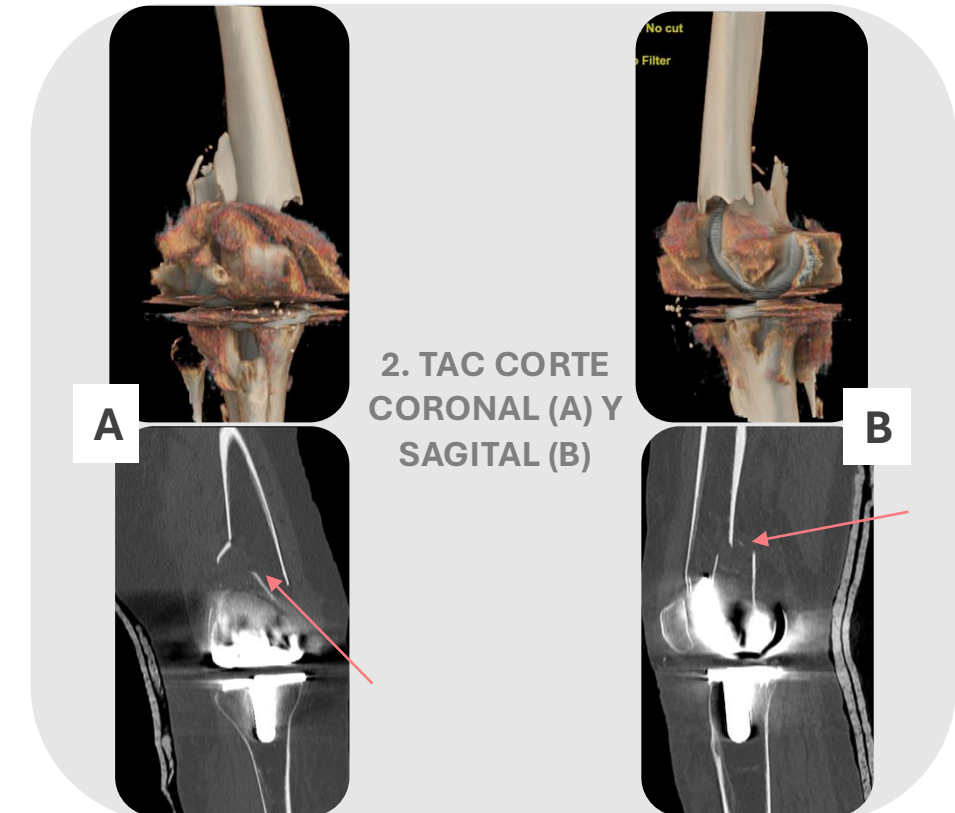
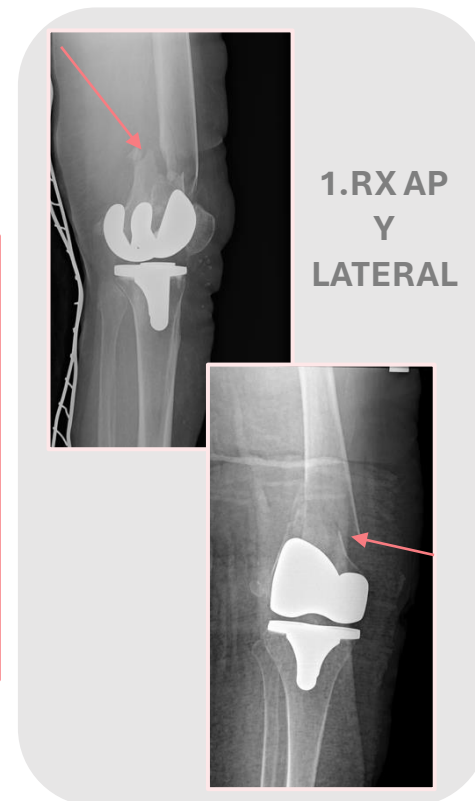
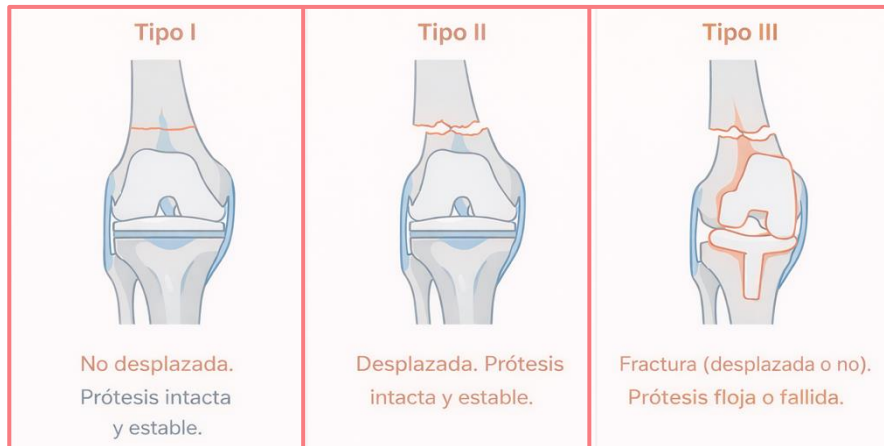
1. GENERALIDADES

2. HALLAZGOS POSTQUIRÚRGICOS ESPERABLES

3. PRÓTESIS DOLOROSA

FRACTURA PERIPROTÉSICA

CLASIFICACIÓN DE FRACTURAS FEMORALES (RORABECK & TAYLOR)



Fractura periprotésica tipo II del COMPONENTE FEMORAL:
prótesis intacta, fractura desplazada

REVISIÓN DEL TEMA

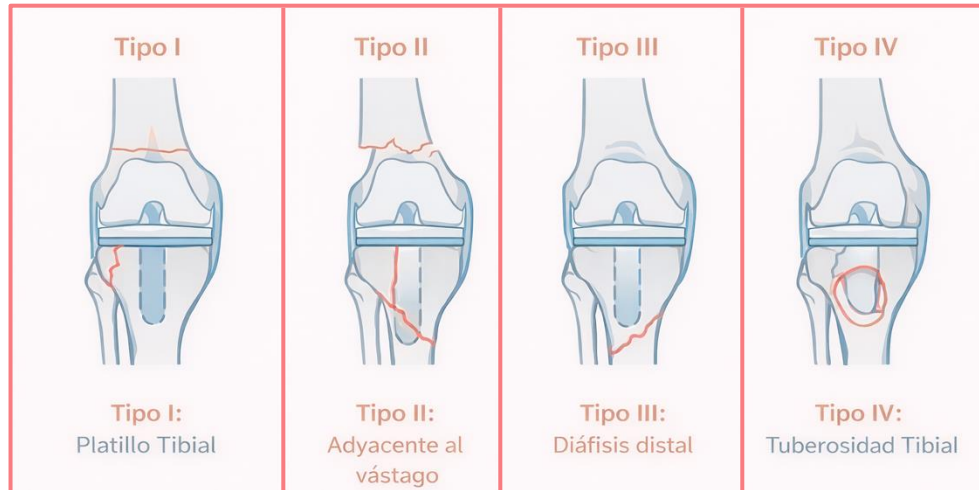
1. GENERALIDADES

2. HALLAZGOS POSTQUIRÚRGICOS ESPERABLES

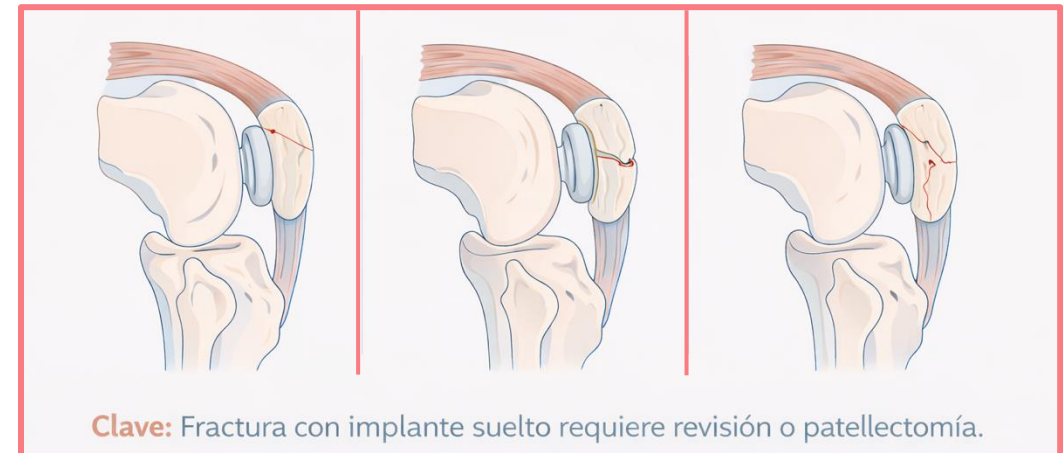
3. PRÓTESIS DOLOROSA

FRACTURA PERIPROTÉSICA

CLASIFICACIÓN DE FRACTURAS TIBIALES (FELIX)



CLASIFICACIÓN DE FRACTURAS PATELARES (ORTIGUERI & BERRY)



REVISIÓN DEL TEMA

1. GENERALIDADES

2. HALLAZGOS POSTQUIRÚRGICOS ESPERABLES

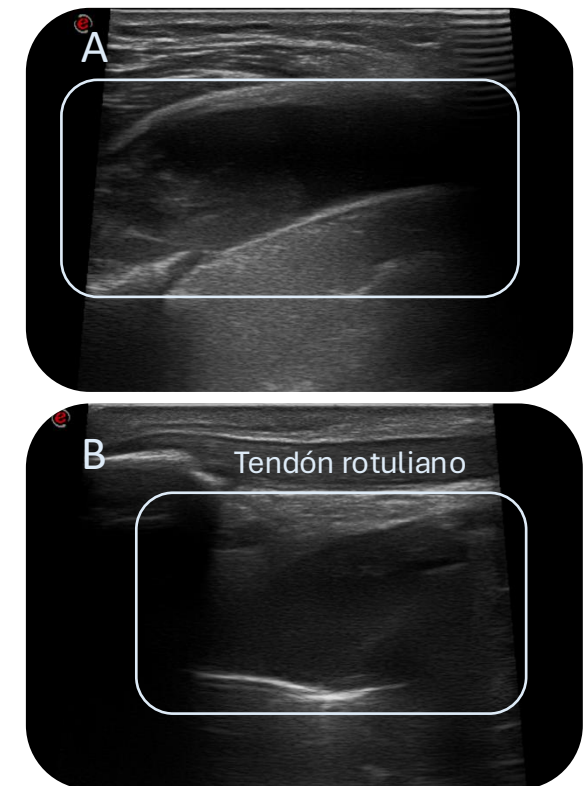
3. PRÓTESIS DOLOROSA

INFECCIÓN DE LA ARTICULACIÓN PROTÉSICA

Importante identificar precozmente alteraciones en la neoarticulación protésica y en las partes blandas adyacentes, que pueden orientar a infección y prevenir complicaciones como el aflojamiento séptico.

- **Sinovitis y derrame articular:** engrosamiento sinovial difuso y llamativo, vegetante, con hiperemia asociada (aumento del flujo Power-Doppler ecográfico).
- **Cambios inflamatorios en partes blandas:** aumento de densidad/ecogenicidad y edema en la grasa del tejido celular subcutáneo adyacente.
- **Colecciones o abscesos periprotésicos:** áreas de densidad líquida en partes blandas alrededor del implante en fases más avanzadas.

Hallazgos inespecíficos: requieren siempre correlación clínica y analítica.
REQUIEREN ESTUDIO MICROBIOLÓGICO CON TOMA DE MUESTRA
PREFERIBLEMENTE ECOGUIADA.



Derrame articular suprapatelar (A) e infrapatelar (B) con debris y engrosamiento sinovial asociado

REVISIÓN DEL TEMA

1. GENERALIDADES

2. HALLAZGOS POSTQUIRÚRGICOS ESPERABLES

3. PRÓTESIS DOLOROSA

DAÑO VASCULAR Y/O NERVIOSO

COMPLICACIONES VASCULARES

- **Pseudoaneurisma:** dilatación focal contenida secundaria a lesión vascular posquirúrgica.

ECOGRAFÍA DOPPLER: signo “yin-yang” que representa el flujo bidireccional

TC CON CONTRASTE: estructura redondeada adyacente al vaso con realce en fase arterial, que persiste sin cambios de tamaño en fases posteriores.

- **Trombosis venosa:** se identifica como un defecto de repleción intraluminal venoso.

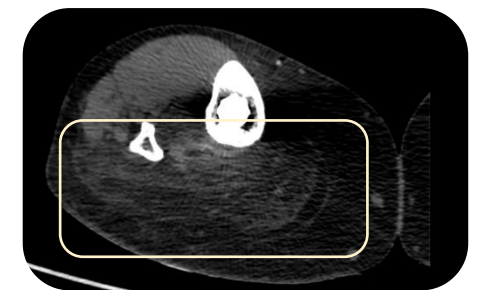
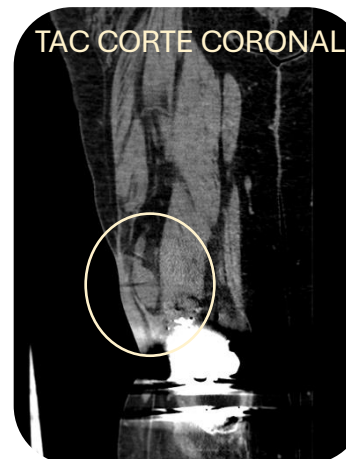
ECOGRAFÍA: la vena aparece dilatada, no compresible y sin flujo Doppler en fases agudas

TC CON CONTRASTE: defecto de contraste dentro del vaso afectado.

COMPLICACIONES NERVIOSAS

- **Neuroma postquirúrgico:**

Engrosamiento nodular del nervio en el punto de lesión en cualquier prueba de imagen.
Puede asociarse a atrofia muscular en el territorio de inervación, visible como disminución del volumen muscular y cambios grasos, signo indirecto de denervación crónica.



Neuroma del nervio tibial (círculo) con atrofia muscular del compartimento posterior de la pierna (cuadrado)

REVISIÓN DEL TEMA

1. GENERALIDADES

2. HALLAZGOS POSTQUIRÚRGICOS ESPERABLES

3. PRÓTESIS DOLOROSA

COLECCIONES

SEROMAS, HEMATOMAS

Colecciones líquidas en tejidos blandos adyacentes a la prótesis, generalmente homogéneas y sin realce significativo de la pared.

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

	Seroma / Hematoma	Absceso
Morfología y densidad (TC)	Homogéneo (líquido / variable si hematoma)	Heterogéneo, áreas necróticas
Realce tras contraste	Ausente o mínimo	Realce periférico
Gas intralesional	No	Posible
Cambios inflamatorios	Escasos o ausentes	Marcados (aumento de la vascularización, edema)
Relación con prótesis	Sin cambios adyacentes	Puede asociar infección periprotésica
Clínica	Leve o ausente	Dolor + signos sistémicos
Evolución	Estable / reabsorción	Progresiva

PATOLOGÍA MÚSCULO-TENDINOSA

Los hallazgos músculo-tendinosos postquirúrgicos (tendinitis, engrosamientos ligamentarios, cambios inflamatorios pericapsulares), habitualmente considerados esperables, pueden convertirse en fuente real de dolor.

¿Cuándo adquieren relevancia clínica?

- Progresión de los hallazgos en el seguimiento.
- Correlación con clínica (dolor localizado)
- Signos de inflamación aguda: Aumento del flujo Doppler, por ejemplo
- Ausencia de otras causas mayores:
 - Aflojamiento protésico
 - Infección periprotésica
 - Malalineación o fallo mecánico

Relevancia clínica: hallazgos frecuentes en dolor persistente tras prótesis total de rodilla, especialmente cuando no se identifican complicaciones protésicas directas.

REVISIÓN DEL TEMA

1. GENERALIDADES

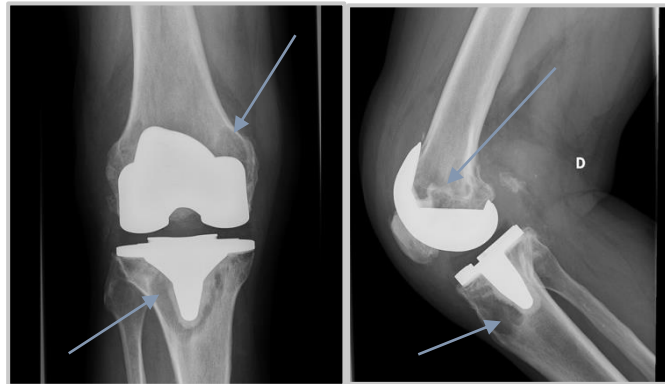
2. HALLAZGOS POSTQUIRÚRGICOS ESPERABLES

3. PRÓTESIS DOLOROSA

HALLAZGOS ALTERNATIVOS

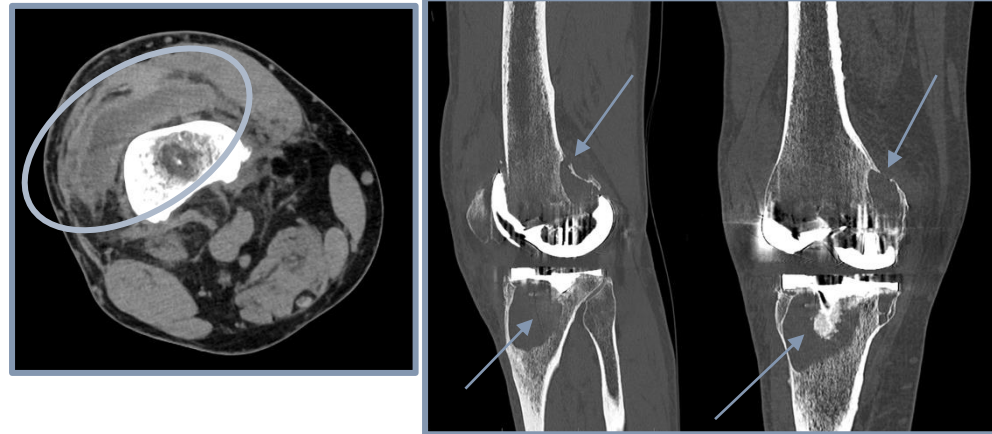
ENFERMEDAD DE BASE

Reactivación de la enfermedad de base: el dolor tras una prótesis de rodilla también puede deberse a la recidiva o progresión de la patología que motivó la artroplastia, como enfermedades inflamatorias (p. ej., artritis reumatoide-AR) o patología tumoral.



RX AP Y LATERAL

TAC: Reconstrucción axial, sagital y coronal



REACTIVACIÓN AR

- Voluminosas lesiones quísticas compatibles con erosiones en fémur y tibia (fechas), con áreas de discontinuidad cortical que contactan con el cemento.
- Severa proliferación sinovial y derrame articular (círculo).

ORIGEN NO PROTÉSICO

- Síndrome dolor regional complejo
- Patología de cadera ipsilateral
- Radiculopatía lumbar
- Insuficiencia vascular

TENER EN CUENTA SIEMPRE: Hasta 20-30% del dolor post-PTR no es protésico.

CONCLUSIONES

- La **radiografía** es la técnica **inicial** de evaluación, mientras que la **TC** permiten una **valoración detallada** de los componentes protésicos y es fundamental para el análisis de la rotación protésica. La **ecografía** añade gran valor en el estudio de los tejidos blandos periprotésicos.
- La interpretación correcta de una prótesis de rodilla requiere un **análisis sistemático** de la alineación, biomecánica y rotación de los componentes, parámetros clave en la aparición de dolor o fallo protésico.
- Muchas alteraciones observadas en los estudios de control corresponden a **hallazgos postquirúrgicos esperables**, por lo que su conocimiento evita diagnósticos erróneos.
- La integración de los hallazgos radiológicos con la clínica y otras técnicas de imagen es esencial para identificar las principales **complicaciones** de la prótesis dolorosa.

Este trabajo propone una **GUÍA PRÁCTICA PARA EL RADIÓLOGO**, que reúne de forma estructurada los parámetros más relevantes para la valoración de la prótesis total de rodilla, un área con escasa estandarización en la literatura.

REFERENCIAS

1. Math KR, Zaidi SF, Petchprapa CN, et al. Imaging of total knee arthroplasty. Radiographics. 2006;26(3):765-782. doi:10.1148/rg.263055133
 2. Fritz J, Lurie B, Miller TT, Potter HG. MR imaging of knee arthroplasty implants. Radiographics. 2015;35(5):1483-1501. doi:10.1148/rg.2015140233
 3. Hirschmann MT, Amsler F, Iranpour F, Friederich NF. Combined assessment of component position and rotation in total knee arthroplasty using CT. J Bone Joint Surg Br. 2011;93(5):629-633. doi:10.1302/0301-620X.93B5.25893
 4. De Valk EJ, Noorduyn JCA, Mutsaerts ELAR. How to assess femoral and tibial component rotation after total knee arthroplasty with computed tomography: a systematic review. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2016;24(11):3517-3528. doi:10.1007/s00167-016-4325-5
 5. Sharkey PF, Lichstein PM, Shen C, Tokarski AT, Parvizi J. Why are total knee arthroplasties failing today? J Arthroplasty. 2014;29(9):1774-1778. doi:10.1016/j.arth.2013.07.036
 6. Mulcahy H, Chew FS. Current concepts of knee arthroplasty imaging. AJR Am J Roentgenol. 2014;203(3):W272-W283. doi:10.2214/AJR.13.12142
 7. Pivec R, Issa K, Kapadia BH, Bonutti PM, Mont MA. Systematic review of periprosthetic knee fractures after total knee arthroplasty. J Arthroplasty. 2013;28(1):46-52. doi:10.1016/j.arth.2012.04.034
-