

EVALUACIÓN DE LA COLUMNA LUMBAR POSTQUIRÚRGICA: HALLAZGOS CLAVE EN IMAGEN

O. Kolisnichenko, A. Ullate Bedia, I. Gutiérrez Apreas, B. Ortega Bujeda,
F. Guerra Gutiérrez, P. Gallego Gomez, F. Baudraxler

Hospital Universitario General de Villalba, Collado Villalba; Hospital Universitario Rey Juan Carlos, Móstoles.

OBJETIVO DOCENTE

1. Revisar las principales técnicas quirúrgicas de la columna y los dispositivos de instrumentación utilizados, incluyendo el hardware cervical, el reemplazo discal total y los dispositivos de perfil cero.
 2. Diferenciar hallazgos normales de signos de complicación, teniendo en cuenta la técnica quirúrgica, la instrumentación utilizada y el tiempo transcurrido desde la cirugía.
 3. Identificar y ejemplificar las principales complicaciones postoperatorias de la columna, destacando sus hallazgos característicos en las técnicas de imagen.
 4. Proponer un esquema de informe estructurado que facilite la comunicación clínica y la comparación entre estudios.
-

TÉCNICAS QUIRÚRGICAS

Grupo de técnica quirúrgica	Procedimientos principales	Objetivo	Indicaciones comunes
Descompresión	Laminotomía, laminectomía, facetectomía parcial, discectomía	Aliviar la compresión de la médula espinal o raíces nerviosas	Hernia discal, estenosis del canal o foraminal
Fijación / Fusión	Tornillos pediculares, barras, cajas intersomáticos, injerto óseo, ACDF, corpectomía con fusión	Estabilizar el segmento vertebral y promover artrodesis	Inestabilidad, enfermedad degenerativa, espondilolistesis, trauma, infección o tumor
Procedimientos misceláneos	Reemplazo discal cervical, corrección de deformidades, resección tumoral, desbridamiento	Preservar movilidad, corregir alineación o tratar lesiones	Pacientes jóvenes sin artrosis facetaria, escoliosis/cifosis, tumores o infecciones

HARDWARE DE LA COLUMNA CERVICAL

ACCESO ANTERIOR

ELIMINACIÓN DEL DISCO +/-
CORPECTOMÍA Y FUSIÓN



ACCESO POSTERIOR

LAMINECTOMÍA/LAMINOPLÁSTIA+FUSIÓN



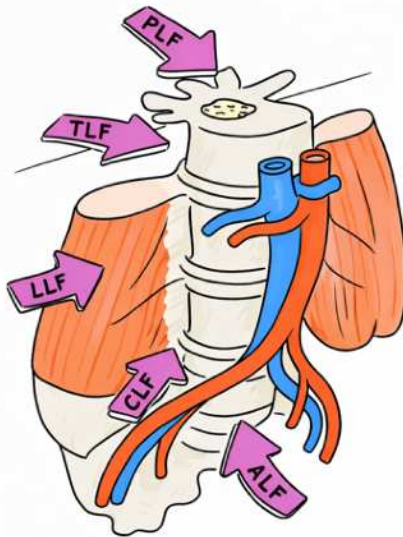
ACCESO COMBINADO

ACCESO DE 360º



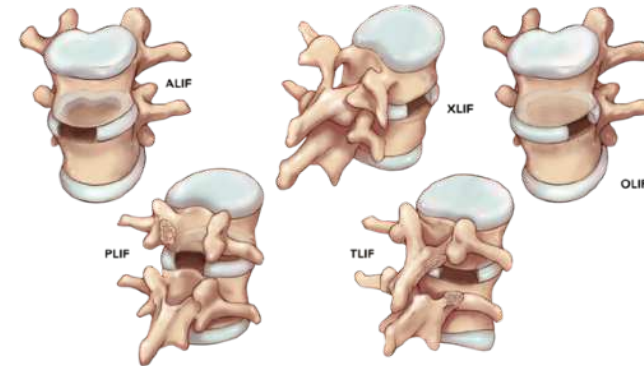
HARDWARE DE LA COLUMNA LUMBAR

- ✓ Espondilolistesis
- ✓ Dolor discogénico
- ✓ Compresión de la raíz nerviosa
- ✓ Compresión de la cola de caballo y estenosis



ACCESOS PARA FUSIÓN INTERSOMÁTICA

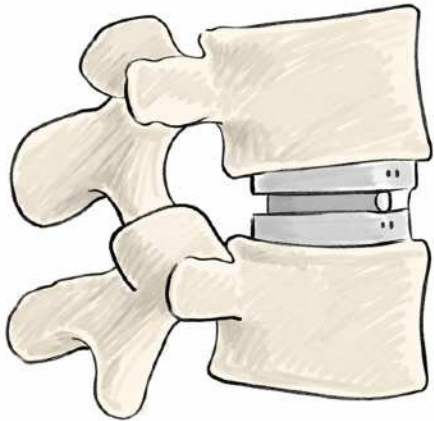
- ANTERIOR (ALIF)
- POSTERIOR (PLIF)
- LATERAL EXTREMO (XLIS)
- OBLICUO (OLIF)
- TRANSFORAMINAL (TLIF)



Postoperative Spinal CT: What the radiologist needs to know, RadioGraphics 2019; 39: 1840-16861

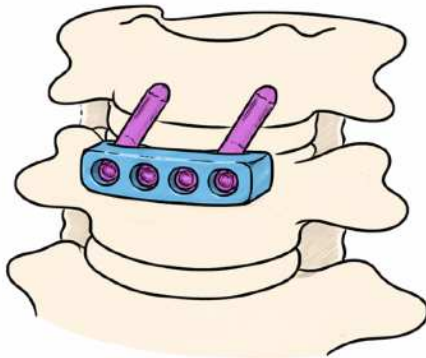
RECAMBIO DISCAL COMPLETO

- Alternativa funcional a la artrodesis espinal (cervical o lumbar)
- Preserva la movilidad fisiológica del segmento intervenido
- Minimiza la rigidez y la alteración de la biomecánica vertebral
- Disminuye la probabilidad de degeneración en niveles adyacentes



LOS DISPOSITIVOS PERFIL CERO

- Dispositivos de bajo perfil que combinan la función de espaciador e instrumentación anterior
- Se mantienen alineados con el margen del espacio discal, evitando compresión de tejidos blandos.
- Ofrecen tasas de fusión comparables a las obtenidas con jaulas y placas cervicales convencionales.



INDICACIONES PARA LOS ESTUDIOS POSTOPERATORIOS

TIEMPO TRAS CIRUGÍA	INDICACIONES
PRIMEROS DÍAS (FASE AGUDA)	• POSICIÓN, INTEGRIDAD DEL HARDWARE • PROGRESIÓN DE LA FUSIÓN • DOLOR INTENSO • DÉFICIT NEUROLÓGICO
PRIMEROS DOS MESES (FASE SUBAGUDA PRECOZ)	ESTADO DEL HARDWARE Y DE LA FUSIÓN RECUPERACIÓN POSTOPERATORIA INSUFICIENTE DOLOR PERSISTENTE
PRIMER AÑO (FASE SUBAGUDA TARDÍA)	ESTADO DEL HARDWARE Y DE LA FUSIÓN PERSISTENCIA DE DOLOR Y MOLESTIAS
VARIOS AÑOS SIN DOLOR (FASE CRÓNICA)	REAPARICIÓN DEL DOLOR SIMILAR A ANTES DE LA INTERVENCIÓN O EN UNA DISTRIBUCIÓN DIFERENTE

HALLAZGOS NORMALES EN TC POSTOPERATORIO

- Edema de partes blandas, pequeñas cantidades de gas o líquido en el lecho quirúrgico.
- Seromas superficiales en la zona de acceso quirúrgico (habitualmente autolimitados y reabsorbibles).
- Fibrosis peridural o tejido de granulación con posible efecto de masa leve en fases tempranas.
- Realce transitorio de raíces nerviosas en las primeras semanas.
- Edema y realce de las placas terminales hasta 6–18 meses tras la cirugía.
- Atrofia muscular paravertebral con infiltración grasa tras abordajes posteriores.

SIGNOS DE FUSIÓN OSEA ADECUADA

- Presencia de puente óseo continuo (trabecular y cortical) entre las vertebrae fusionaras.
- Aparición del puente óseo entre 3-9 meses con consolidación cortical completa alrededor de 12 meses.
- Fusión radiológicamente sólida: típicamente entre 6–9 meses tras la cirugía.
- Ausencia de reacción ósea significativa alrededor de los tornillos (sin osteolisis).
- Posición estable del material de osteosíntesis en radiografías del seguimiento.
- Ausencia de gas en el espacio discal o articulaciones facetarias.

Criterios de Ray de fusión espinal

1. Menos de 3 grados de variación intervertebral en la radiografía lateral en flexión y extensión
2. Ausencia de áreas radiolúcidas alrededor de los implantes
3. Mínima pérdida de altura discal
4. Ausencia de fractura vertebral o de los injertos
5. Ausencia de cambios escleróticos alrededor de los injertos o en las vértebras adyacentes
6. Formación de hueso visible en o alrededor del injerto

Complicaciones postoperatorias de la columna

Sin instrumentación

Tempranas

Hematoma
Pseudomeningocele
Infección postoperatoria de la columna

Absceso epidural,
espondilodiscitis, osteomielitis
vertebral

Tardías

Aracnoiditis
Síndrome de cirugía fallida de espalda (FBSS)
Radiculitis
Hernia discal recurrente
Estenosis espinal
Textiloma

Con instrumentación

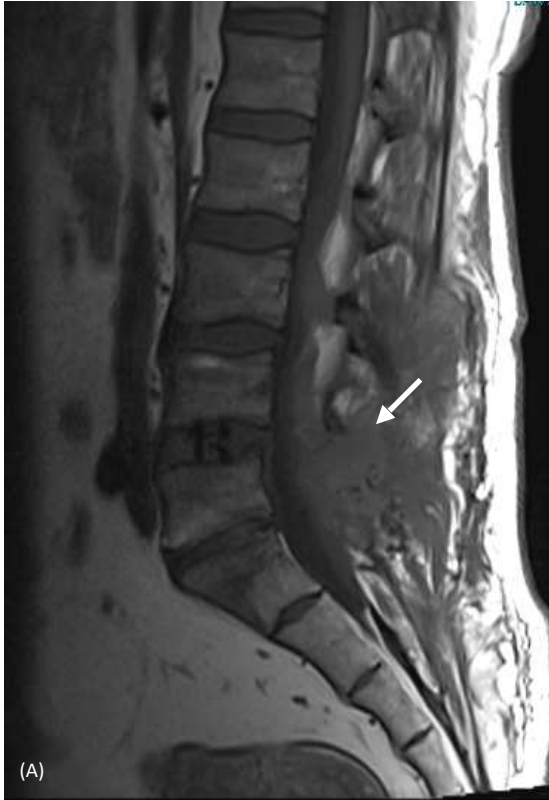
Tempranas

Fractura del material de osteosíntesis

Tardías

Enfermedad del segmento adyacente
Aflojamiento del material (pseudoartrosis)
Migración del implante
Fusión intersegmentaria

HEMATOMA EPIDURAL



RM lumbar postquirúrgica (secuencia T1 sagital (A) y T2 axial (B)). Extensa colección que ocupa el canal medular posterior a la altura de las vértebras L3-L5 levemente hiperintensa en T1 (A) e isointensa en T2 (B) respecto al LCR en posible relación con **hematoma epidural agudo**. Produce compresión de las raíces de la cola de caballo.

Colección en partes blandas de lecho quirúrgico a nivel de la laminectomía.

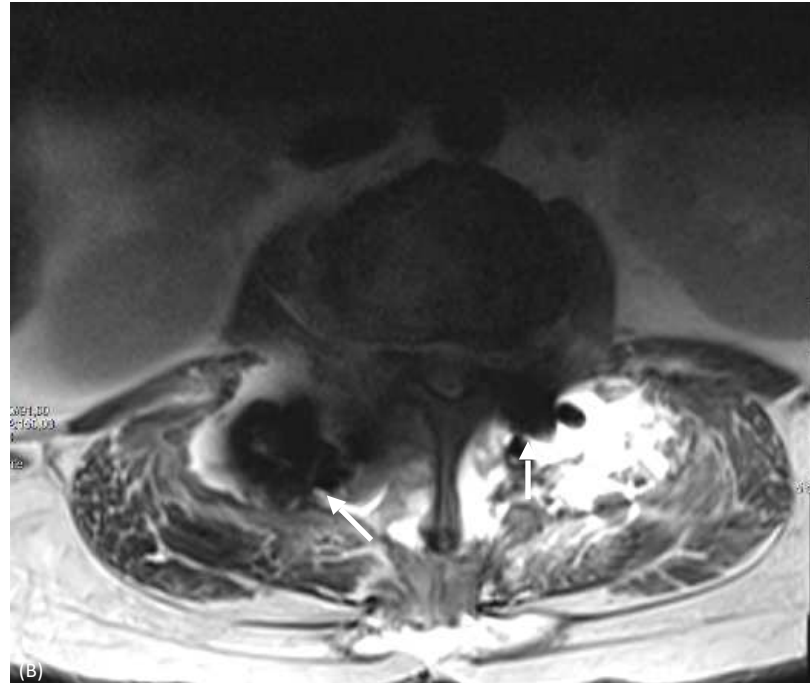
Los hematomas suelen ser epidurales debido a la ruptura del plexo venoso.

Pueden producir **efecto de masa sobre la médula o raíces nerviosas**, causando **dolor y déficit neurológico**.

La incidencia de hematoma epidural sintomático es baja (0.1–1%).

TC sin contraste: colección **hiperdensa extradural** con **morfología biconvexa**, diferenciable de la grasa epidural.

COLECCIÓN EPIDURAL



Incidencia: **0,2–20%**

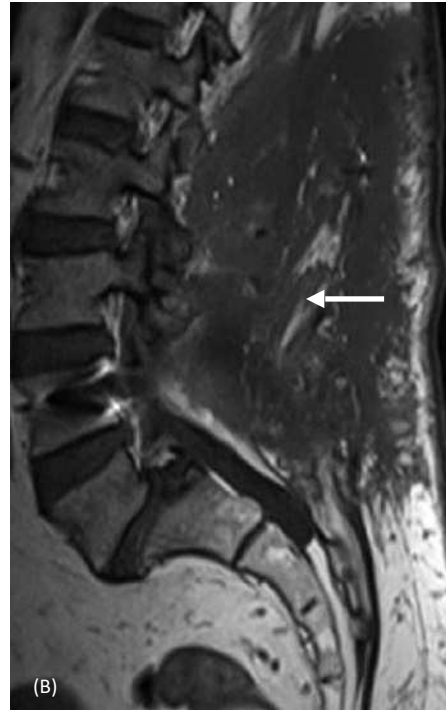
Puede producir **compresión radicular y medular**.

Gérmes más frecuentes: *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis*

TC con contraste: colección hipodensa con realce periférico.

RM lumbar postquirúrgica (sagital (A) y axial T2 (B)): cambios de artrodesis posterior dorsal con laminectomía L3–L5. En el lecho quirúrgico se observa **colección epidural heterogénea** que provoca **estenosis de canal y compresión de las raíces de la cola de caballo**. También se identifican **colecciones paravertebrales bilaterales** compatibles con cambios postquirúrgicos, sin efecto de masa significativo intracanal.

PSEUDOMENINGOCELE



El **pseudomeningocele** es un **pseudoquiste sin revestimiento meníngeo** secundario a **dehiscencia dural iatrogénica**.

Incidencia: 0,19–2% tras laminectomía lumbar. Su tamaño varía de 1 a 10 cm; los pequeños pueden resolverse solos, mientras que los grandes pueden requerir cirugía y asociarse a cefalea por hipotensión intracraneal.

Pueden generar dolor o atrapamiento de raíces nerviosas.

La **RM** muestra un quiste **isointenso con LCR**, pudiendo evidenciar **comunicación con el saco tecal** y áreas de menor señal por movimiento del LCR. Tras administración de contraste, un **realce periférico fino** es habitual; un **realce intenso** sugiere **sobreinfección**.

RM de columna lumbar (secuencias T2 y T1 pre/post-contraste). Pseudomeningocele sobreinfectado tras laminectomía L4-L5-S1 con artrodesis transpedicular. En T2 (A) presenta **área de señal disminuida focal** atribuible al movimiento del LCR en el sitio del desgarro dural. En T1 presenta y postcontraste (B y C) se evidencia **realce marcado de la pared**, característico de proceso inflamatorio.

GAS EN ESPACIO RETROPERITONEAL



TC de columna lumbar en cortes axial (A) y sagital (B):

Cambios postquirúrgicos recientes de artrectomía y facetectomía bilateral en niveles L3-L4 y L4-L5, asociados a artrodesis con fijación transpedicular desde L3 hasta L5.

En el lecho quirúrgico se observa **colección con contenido líquido y presencia de aire**, hallazgos compatibles con **cambios postoperatorios recientes**.

Se evidencia **medialización del tornillo transpedicular derecho a nivel L4-L5**, con protrusión hacia el canal vertebral, en **probable contacto con la raíz nerviosa L5 en el receso lateral**.

Destaca la presencia de **abundante aire en el espacio retroperitoneal derecho**, con **extensas colecciones aéreas alrededor del músculo íleo-psoas y en el espacio para/perirrenal**, en probable relación con cambios postquirúrgicos (posible entrada de aire a través del área de facetectomía o del lecho de injerto óseo en L3-L4 derecho).

ESPONDILODISCITIS



Resonancia magnética de columna dorsal (secuencias sagitales T1 y T2 con contraste): pérdida de altura en D1-D2 con hiposeñal en T1, hiperseñal en T2 y realce tras contraste, y **colección epidural derecha** que comprime el cordón medular, hallazgos compatibles con espondilodiscitis con componente inflamatorio.

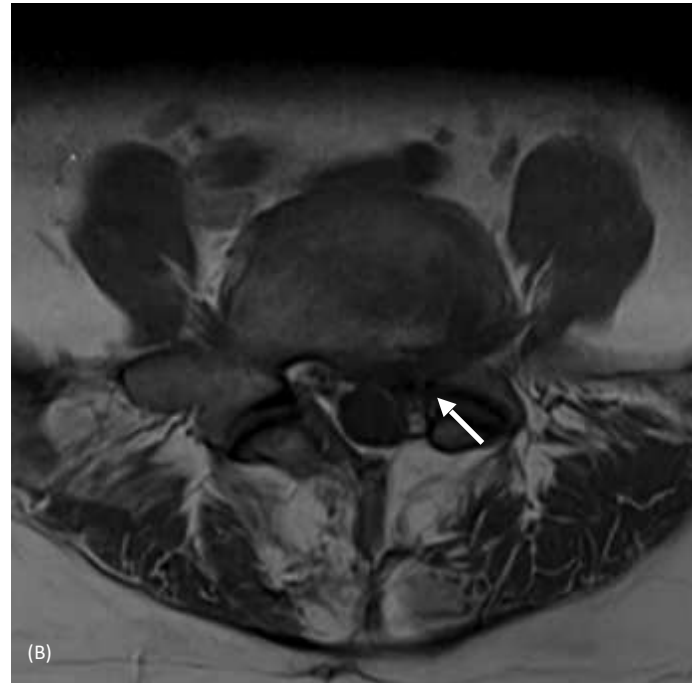
Incidencia: **0,09–16% de los procedimientos.**

- Gérmenes más frecuentes: **S. aureus, S. epidermidis, Enterococcus faecalis**
- Más frecuente en cirugías con instrumentación.
- Aparición habitual: **4–28 días postcirugía.**
- Complicaciones: **sepsis, fallo del implante, pseudoartrosis, inestabilidad, reintervención.**

RM (técnica de elección):

- ↓ señal en T1 y ↑ en T2 en médula ósea (edema/infiltración)
- **Erosión de platillos vertebrales**
- **Realce del espacio discal (discitis)**
- **Colecciones y realce de partes blandas paravertebrales o epidurales**

HERNIA DISCAL RECURRENTE



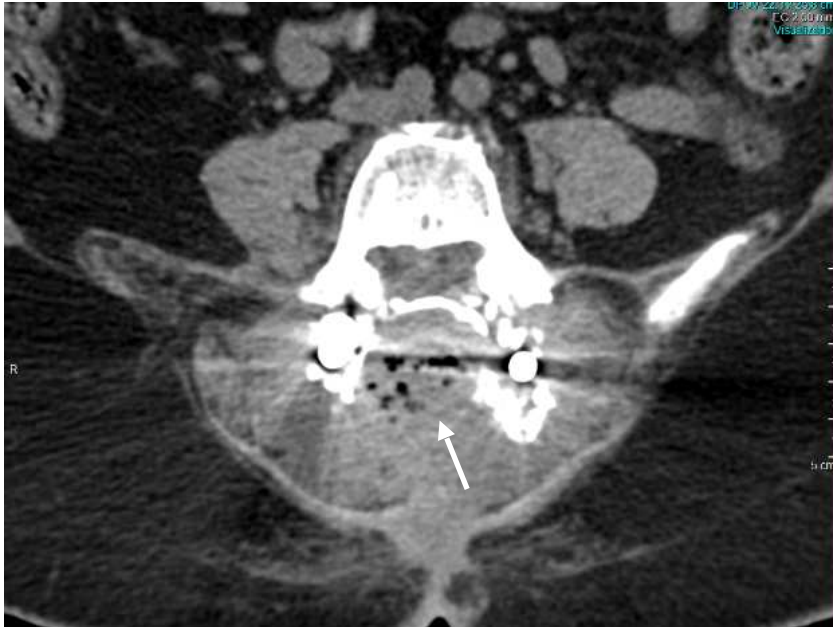
Resonancia magnética de columna lumbar en secuencias T2 sagital (A) y T1 axial (B), que muestra cambios postquirúrgicos compatibles con laminectomía izquierda. Se identifica un **componente discal blando**, sugestivo de recidiva de **hernia discal subarticular izquierda**, que **ocupa el receso lateral izquierdo** y condiciona **desplazamiento posterior de la raíz S1 izquierda**.

La recurrencia de la hernia discal está implicada en **7-12%** de la recidiva del dolor lumbar tras cirugía de columna.

La técnica de elección para su evaluación es la **Resonancia magnética (RM)**, cuyo protocolo debe incluir secuencias ponderadas en **T1 y T2 en planos axial y sagital**, así como **T1 con contraste**.

La hernia discal recurrente tiene señal isointensa respecto al disco y no capta en fases iniciales.

TEXTILOMA



El **textiloma** corresponde a **material quirúrgico textil retenido accidentalmente** en el campo quirúrgico tras una intervención.

Generalmente contiene un **marcador radiopaco**, lo que facilita su identificación en **radiografía y TC**. En **RM**, este marcador no suele ser visible, ya que está compuesto por **filamentos con sulfato de bario**, que no presentan propiedades paramagnéticas.

En **RM**, estas lesiones suelen mostrar **señal hipointensa en secuencias T2**, rodeadas por una **reacción inflamatoria de cuerpo extraño**. Tras la administración de **contraste**, se observa **realce periférico** correspondiente al tejido inflamatorio adyacente.

Paciente de 54 años de edad, intervenida mediante artrectomía facetaria y laminectomía bilateral en L4-L5 con artrodesis L4-L5 mediante barras y tornillos transpediculares. Tras 2 meses de la intervención, la paciente sigue con **dolor y tumefacción del área posquirúrgica**. En **TC, cortes axiales** se observa imagen con patronead de **atenuación en miga de pan** y con imágen lineal de alta atenuación en la periferia de su vertiente rostral en el lecho quirúrgico. Durante la reintervención se observa **material orgánico (desestructurado)**.

ARACNOIDITIS

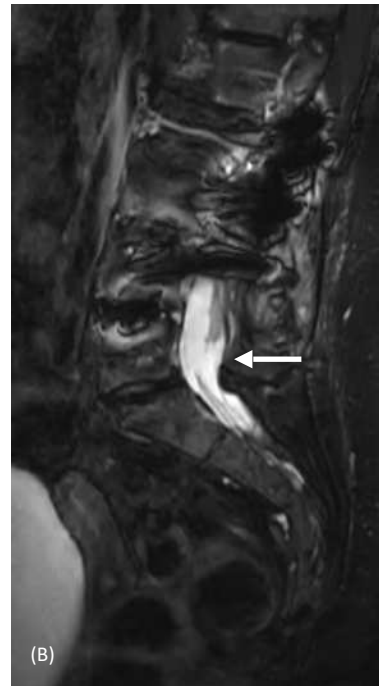
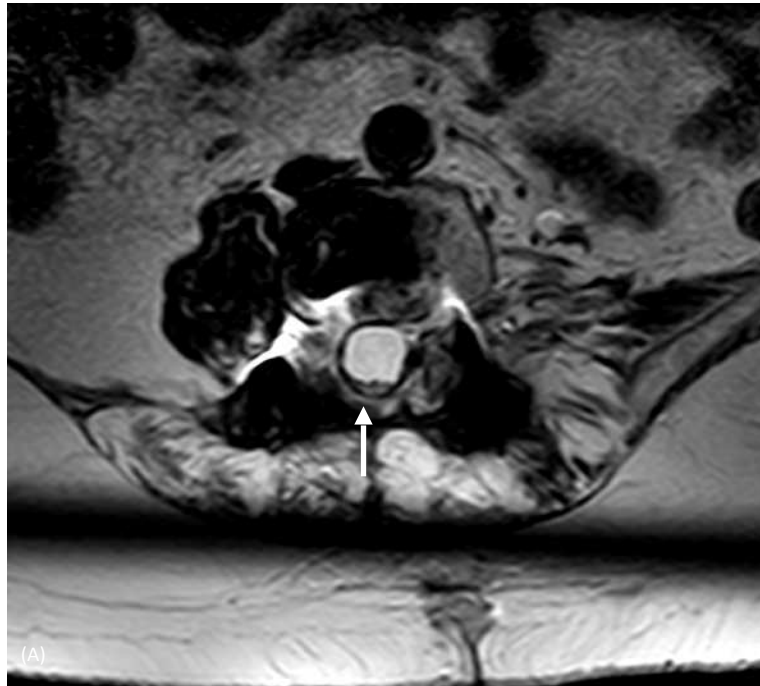
La **incidencia aproximada es del 3%**, excluyendo los casos relacionados con mielografías previas.

En **TC** pueden observarse **calcificaciones aracnoideas** (aracnoiditis calcificada), aunque este hallazgo es poco frecuente. La **resonancia magnética (RM)** es la técnica de elección para su evaluación, siendo la **secuencia T2 FSE axial** la más útil para su caracterización.

Patrones en RM

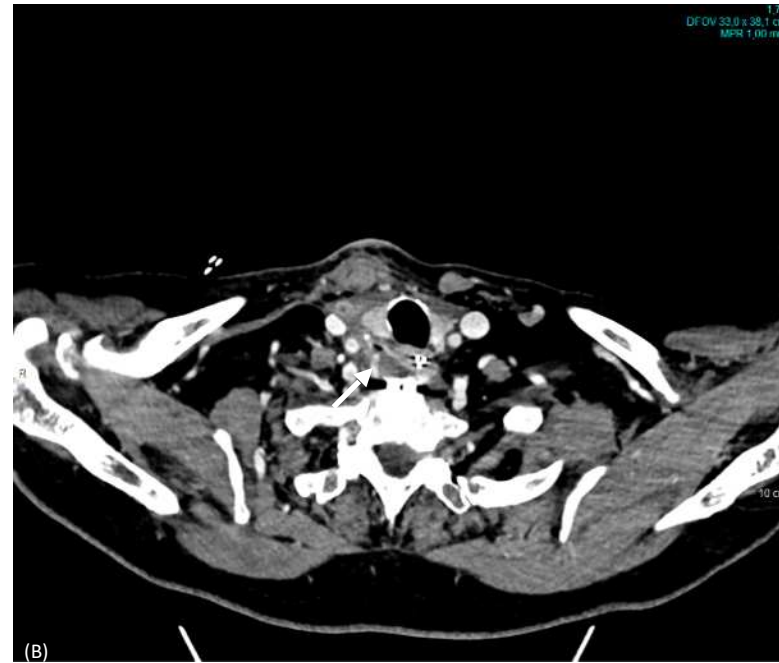
Se describen **tres patrones principales**:

- **Tipo I:** agrupamiento de raíces nerviosas, asociado a **afectación leve**.
- **Tipo II:** raíces en la periferia del saco tecal con apariencia de “**saco vacío**”, indicativo de **afectación moderada**.
- **Tipo III:** masa que **oblitera el espacio subaracnoideo** bajo el cono medular, correspondiente a la **forma más grave**.



Resonancia magnética dorsolumbar (secuencias T2 axial (A) y sagital (B)): cambios postquirúrgicos con artrodesis instrumentada posterior, dispositivos intersomáticos y laminectomías L2-L5. **Realce aracnoideo persistente** asociado a engrosamiento, agrupamiento y distorsión de las raíces de la cola de caballo, hallazgos sugestivos de **aracnoiditis**.

ABSCESO CERVICAL



TC en plano sagital (A) y axial (B). Extensión de la **colección prevertebral postquirúrgica** craneocaudal hacia el mediastino medio por el espacio peligroso de Grodizinski, burbujas de gas intraluminales y **perforación de hipofaringe yatrogénica** en el acto quirúrgico.

Complicación importante, más frecuente durante el **primer mes** postoperatorio.

Causas: contaminación directa intraoperatoria, siembra hematógena, infecciones asociadas a implantes.

Factores de riesgo:

- **Paciente:** diabetes mellitus, tabaquismo, insuficiencia renal, malnutrición, inmunosupresión, obesidad, edad avanzada.
- **Cirugía:** duración prolongada, retracción extensa, colocación de implantes o injerto óseo.

Agentes más comunes:

- *Staphylococcus aureus* y bacterias gramnegativas.

Hallazgos por imagen:

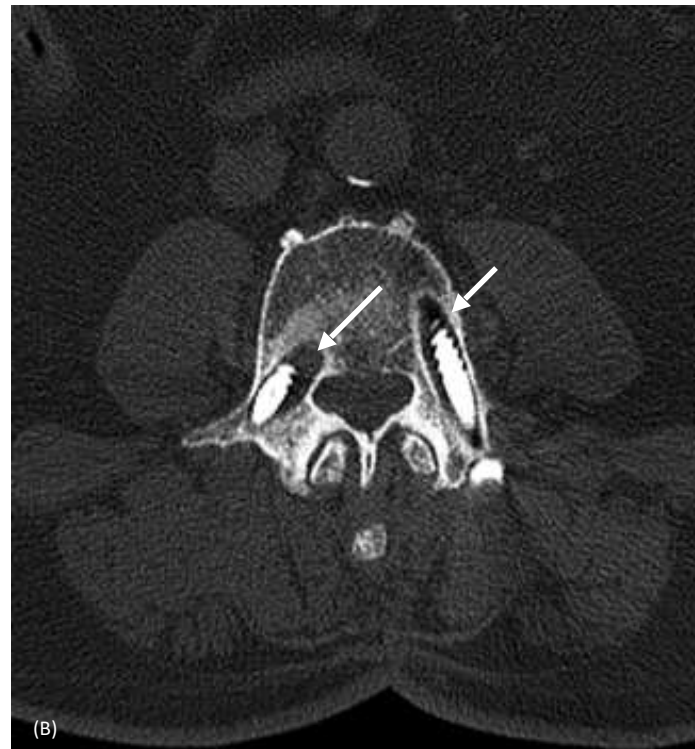
- **TC con contraste:** colección hipodensa con realce periférico; útil para abscesos con realce de borde.
- **RM:** colección líquida irregular, hipointensa en T1, hiperintensa en T2, con restricción a la difusión y realce periférico; edema paraspinal, flemón, realce muscular, destrucción vertebral, gas en tejidos blandos y hueso.

COMPLICACIONES

RELACIONADAS CON HARDWARE O DE COLUMNA INSTRUMENTADA

- AFLOJAMIENTO
 - HUNDIMIENTO O SUBSIDENCIA
 - PSEUDOARTROSIS
 - DEGENERACIÓN ACELERADA DEL NIVEL ADYACENTE
 - MALPOSICIONAMIENTO DEL INSTRUMENTO/HARDWARE
 - MIGRACIÓN O DEFORMACIÓN DEL IMPLANTE
 - FRACTURA DE HARDWARE
 - FRACTURAS PERIPROTÉSICAS
 - REACCIÓN A UN CUERPO EXTRAÑO
-

OSTEOLISIS PERIIMPLANTE



TC en plano coronal (A) y axial (B). Artrodesis instrumentada en los niveles L3, L4 y L5, mediante tornillos transpediculares bilaterales y barras laterales. · Laminectomía L4. **Marcada osteólisis en los tornillos de L3.**

Complicación frecuente por **resorción ósea alrededor de los tornillos transpediculares**.

Puede deberse a **micromovimientos del implante, infección o reacción a materiales/cuerpo extraño**.

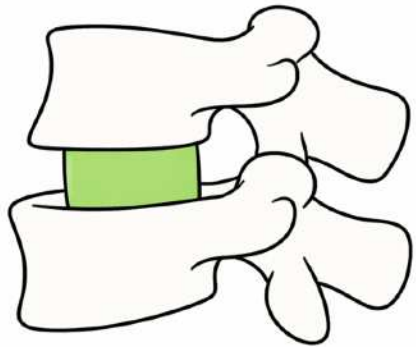
Hallazgos radiológicos:

Cambios en la **orientación de los tornillos**.

Halo radiolúcido > 2 mm en la interfase vértebra-tornillo (con posible esclerosis).

Fallo del material de osteosíntesis (rotura del hardware).

HUNDIMIENTO O SUBCIDENCIA



Fenómeno descrito con frecuencia tras la fusión intersomática lumbar lateral (LLIF), con una incidencia aproximada del 10–21% de los casos.

Tras la cirugía, puede observarse un cierto grado de **migración del dispositivo intersomático hacia el cuerpo vertebral**, considerado un hallazgo esperado en algunos pacientes.

Se define hundimiento (subsidence) cuando **la migración del implante es mayor de 3 mm**.

Este fenómeno puede producir disminución de la altura del espacio intervertebral y del foramen neural, lo que potencialmente puede asociarse a sintomatología clínica.

TC en plano coronal (A). Fenómeno de vacío en el espacio intervertebral L4-L5 asociado a **migración del injerto > 3 mm** hacia el platillo vertebral con **osteolisis perilesional**.

MALPOSICIONAMIENTO DEL MATERIAL CX



RX de columna lumbar (A) y TC en plano sagital, reconstrucción 3D (B): se observan puntas de tornillos L5 y S1 extracorticales.

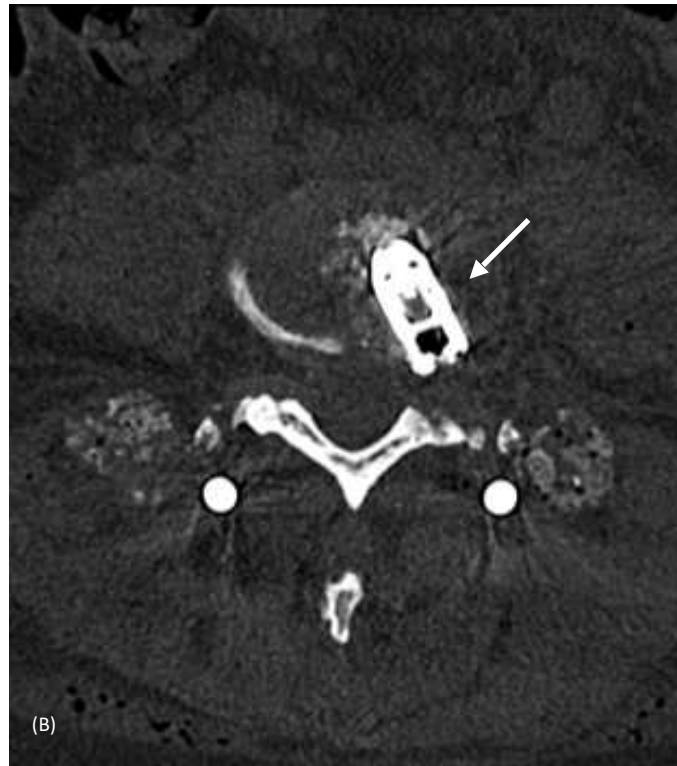
TC en plano axial (C): mala posición de tornillo L3 derecho con invasión del conducto.

Cualquier desviación respecto a la posición ideal o esperada del implante debe ser descrita de forma **detaillada**, ya que puede tener implicaciones en la estabilidad del sistema o en la evolución clínica del paciente.

Los tornillos transpediculares deben **pasar por la zona central** del pedículo y dirigirse hacia el cuerpo vertebral, manteniéndose paralelos a la placa terminal y sin perforar la cortical.

En el caso de **un injerto intercorporal**, la distancia entre el marcador radiopaco del borde posterior del injerto y el borde posterior del cuerpo vertebral **debe ser ≥ 2 mm**.

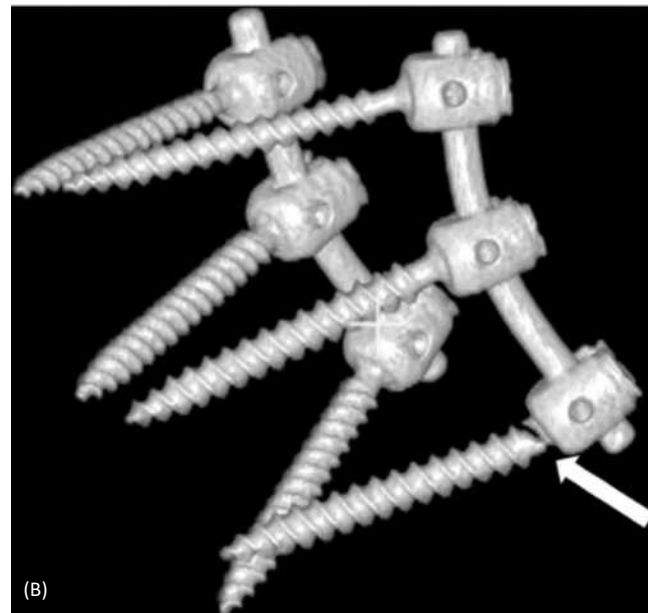
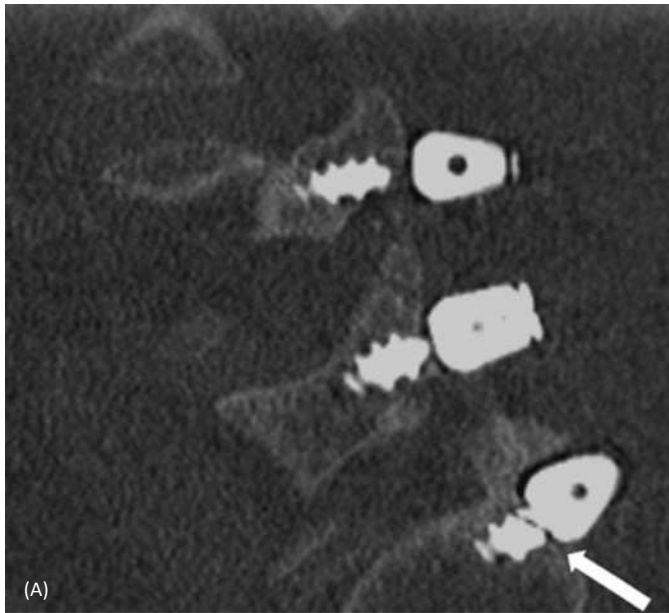
MIGRACIÓN DEL IMPLANTE



Se considera adecuada la posición de un injerto intercorporal cuando la distancia entre su margen posterior y el borde posterior del cuerpo vertebral es igual o **superior a 2 mm**.

TC coronal con reconstrucción en 3D (A) y en plano axial (B): Dispositivo intervertebral L4-S1. **Caja L4-L5 y L5-S1 lateralizada** a la izquierda y posteriormente, con obliteración de la grasa basal foraminal. Tornillos transpediculares L4-S1.

ROTURA DE HARDWARE Y FRACTURA PERIPROTESICA



La rotura del implante suele deberse a **fatiga por estrés repetitivo**, pudiendo causar **inestabilidad** y fracaso de la fusión ósea.

Las fracturas periprotésicas se relacionan con la debilidad ósea (osteólisis, resecciones previas) y el aumento de carga biomecánica alrededor del implante. Para su valoración, es clave describir:

- **Orientación de la fractura**
- **Grado de conminución**
- **Extensión a estructuras articulares o forámenes**
- **Alteraciones en la alineación vertebral.**

TC en plano sagital (A) y reconstrucción 3D (B). Fractura del cuello de un tornillo izquierdo en S1.
TC en plano sagital (C) Fractura ósea periprotésica del segmento adyacente S1, con desplazamiento anterior, en el contexto de instrumentación posterior L3-S1.

PROPUESTA DEL INFORME ESTRUCTURADO DE LA COLUMNA POSQUIRÚRGICA

1. ALINEACIÓN

- Evaluar la alineación global del eje vertebral.
- Presencia de:
 - Listesis/Escoliosis/Rectificación
 - Alteración de las curvaturas fisiológicas.

2. DISCO INTERVERTEBRAL

- Valoración de signos de enfermedad discal.
- Cambios en niveles no intervenidos (degeneración en niveles adyacentes o no fusionados).
- Valorar restauración de la altura discal en niveles tratados.

3. MATERIAL DE OSTEOSINTESIS

- Posición y correcta colocación del material:
 - Tornillos pediculares:
 - No deben sobrepasar corticales.
 - No deben invadir ni cruzar pedículos incorrectamente
 - Dispositivos intersomáticos:
 - Correcta localización dentro del espacio intervertebral.
- Evaluar integridad del material (fracturas, aflojamiento, desplazamientos).

4. INTEGRACIÓN Y SIGNOS DE FALLO

- Presencia de:
 - Líneas de lucencia alrededor del material.
 - Lesiones quísticas adyacentes (pueden sugerir fallo de integración, aunque no son específicas).
 - Halo hipointenso en T1 alrededor de tornillos (posible aflojamiento).
- Valorar subsidencia de cajas intersomáticas.
- Identificación de puentes óseos (signos de fusión).

5. FUSIÓN

- Confirmar presencia de fusión ósea:
 - Puentes óseos intersomáticos o posterolaterales.
- Evaluar si se ha restablecido la altura y estabilidad del segmento.

6. COMPLICACIONES

- Infección (según tiempo postquirúrgico)
 - Cambios inflamatorios.
 - Colecciones.
 - Alteraciones óseas sugestivas.
- Cambios en la posición del material respecto a estudios previos.

CONCLUSIONES

1. La valoración postquirúrgica de la columna requiere un enfoque sistemático.
 2. Diferenciar hallazgos normales de complicaciones permite guiar decisiones clínicas y terapéuticas, optimizando la atención del paciente con dolor lumbar persistente tras cirugía.
 3. El conocimiento de las distintas técnicas quirúrgicas, la instrumentación empleada y los cambios posquirúrgicos esperables, junto con sus posibles complicaciones, resulta fundamental para una correcta valoración y para la adecuada selección de la técnica de imagen.
-

BIBLIOGRAFÍA

1. Ghodasara N, Yi P, Clark K, Fishman E, Farshad M, Fritz J. Postoperative spinal CT: what the radiologist needs to know. Radiographics. 2019; 39(6):1840–1861. doi: 10.1148/rgr.2019190050.
 2. Girão MMV, Miyahara LK, Dwan VSY, et al. Imaging features of the postoperative spine: a guide to basic understanding of spine surgical procedures. Insights Imaging. 2023 Jun 6;14(1):103. doi: 10.1186/s13244-023-01447-0.
 3. Herrera Herrera I, Moreno de la Presa R, González Gutiérrez R, et al. Evaluación de la columna lumbar posquirúrgica. Radiología. 2013;55 (1):12–23. doi: 10.1016/j.rx.2011.12.004
 4. Abel F, Tan E, Chazen J, Lebl D, Sneag D. MRI after lumbar spine decompression and fusion surgery: technical considerations, expected findings, and complications. Radiology. 2023;308(1):DOI: 10.1148/radiol.222732
 5. Corona-Cedillo R, Saavedra-Navarrete M, Espinoza-García J, et al. Imaging assessment of the postoperative spine: an updated pictorial review of selected complications. BioMed Res Int. 2021;2021:1–20. doi: 10.1155/2021/994000.
 6. Yu A, Tiao J, Cai C, et al. Radiographic assessment of successful lumbar spinal fusion: a systematic review of fusion criteria in randomized trials. Global Spine J. 2025 Sep 30. doi: 10.1177/21925682251384662
 7. Roi M, Bittane MD, Alexandre B. De Moura MD, Ruby J, et al. The postoperative Spine: What the spine surgeon needs to know. Neuroimaging Clin N Am. 2014 May;24(2):295-303. doi: 10.1016/j.nic.2014.01.006.
-