

# Emergencias vertebromedulares no traumáticas

**Javier Cuetos Fernández**, Ion Gurutz Esnal Andueza<sup>1</sup>, Itsaso Barral Juez<sup>2</sup>, Josu Badiola Molinuevo<sup>3</sup>, Amaia Goienetxea Murgiondo<sup>4</sup>, Mikel Beristain Mendizabal<sup>5</sup>, Mikel Garcia Merino<sup>6</sup>

Hospital Universitario Donostia, Donostia.

# Introducción

## **CUALQUIER DAÑO A LA MÉDULA ESPINAL DE CAUSA NO TRAUMÁTICA**

Incluyen todas aquellas situaciones que se presentan con signos y síntomas de compresión medular o de raíces nerviosas de manera aguda o rápidamente progresiva.

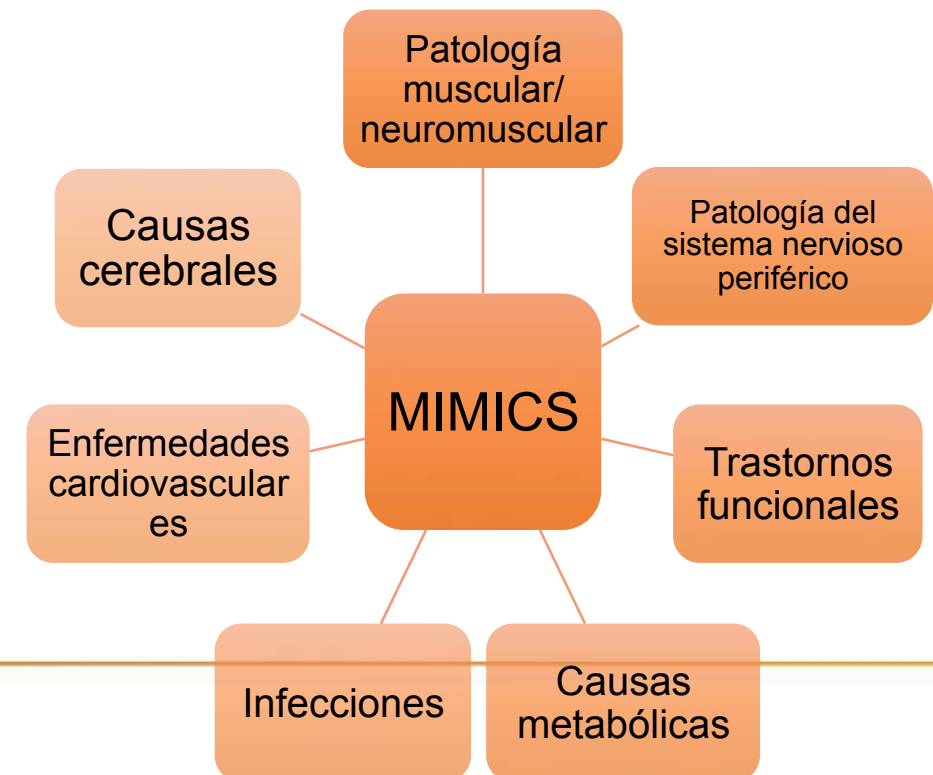
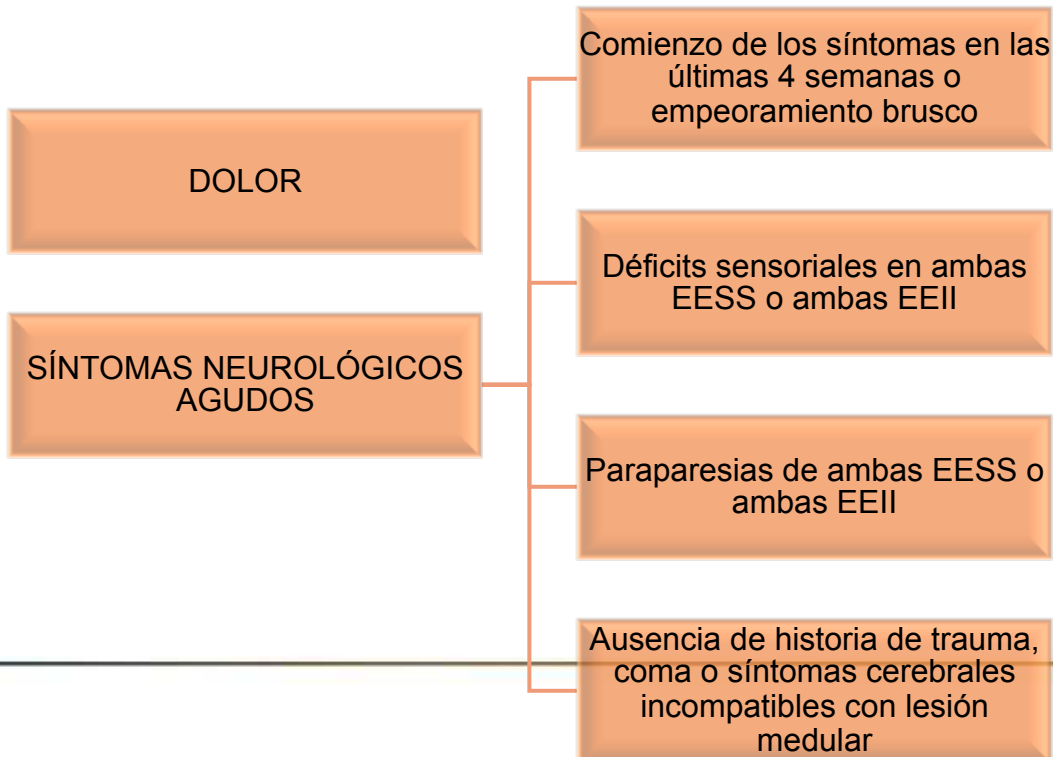
Pueden ser consecuencia de compresión extrínseca o patología intrínseca.

Requieren un análisis diagnóstico rápido para determinar si se beneficiarían de una actuación terapéutica urgente.

---

# Presentación clínica

## PARAPLEJÍA SENSITIVOMOTORA CON DISFUNCIÓN DE ESFÍNTERES



# Crterios de imagen

Dolor de espalda: No se recomienda prueba de imagen alguna en ausencia de signos de alarma (red flags)  
Radiculopatía: La mayoría mejora en 6 semanas con tratamiento conservador. Esperar 6 semanas previo imagen.

## Cáncer o infección:

- Historia de cáncer
- Pérdida de peso injustificada
- Inmunosupresión
- Infección
- Uso de drogas por vía parenteral
- Uso prolongado de corticoesteroides
- Persistencia de síntomas tras 6 sem.

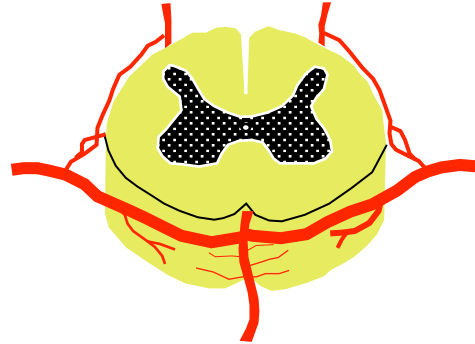
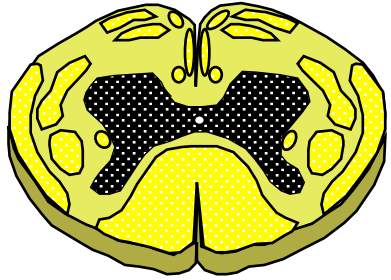
## Fractura vertebral:

- Trauma reciente
- Caída o dolor tras carga de peso en paciente osteoporótico o anciano
- Uso prolongado de corticoesteroides

## Síndrome de cola de caballo o compromiso neurológico severo:

- Retención de orina aguda
- Incontinencia fecal o pérdida de tono de esfínter anal
- Debilidad motora global o progresiva de extremidades inferiores
- Entumecimiento ascendente de extremidades superiores

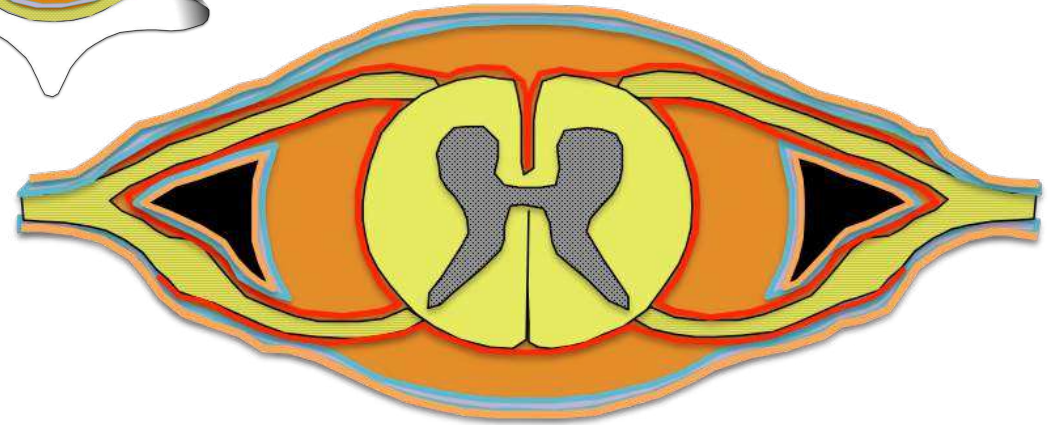
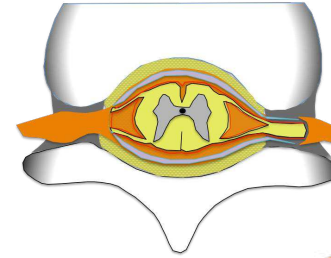
# Anatomía



El cordón se extiende desde la unión corticomedular en el foramen magnum del cráneo hasta la punta del cono medular dentro de la cisterna lumbar.

La médula espinal está irrigada por tres arterias longitudinales:

- arteria espinal anterior única (irriga 2/3 anteriores)
- arterias espinales posteriores emparejadas (irriga 1/3 posterior)

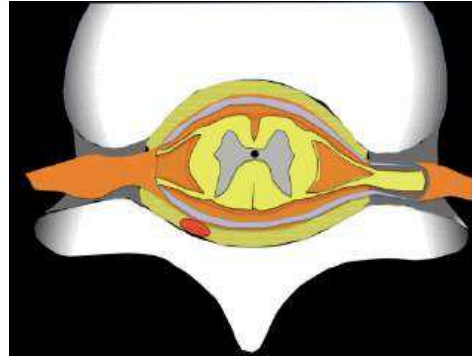


**Duramadre:** extensión de duramadre desde fosa craneal posterior. Se encuentra libre.

**Aracnoides:** Fina membrana avascular que recubre saco dural y las vainas de las raíces nerviosas.

**Piamadre:** Reviste la médula espinal y las raíces nerviosas espinales. Se mezcla con el epineuro.

# Causas



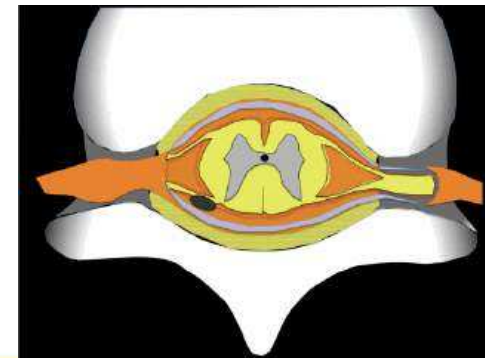
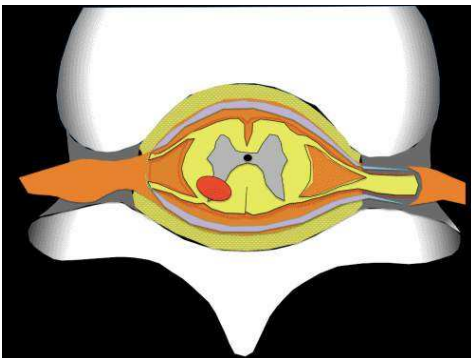
Patología  
extradural

CAUSAS

Patología  
intramedular

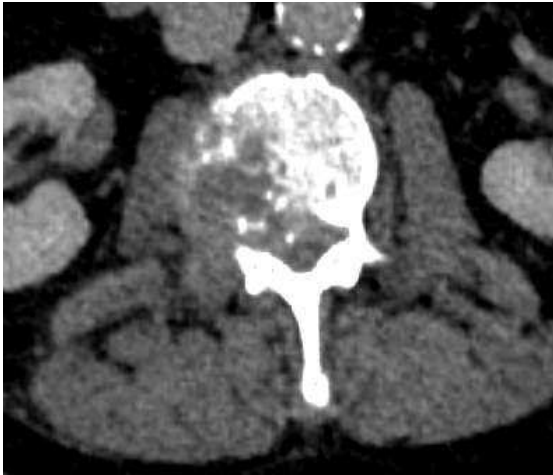
Patología  
intradural  
extramedular

Espacio subdural + espacio subaracnoideo

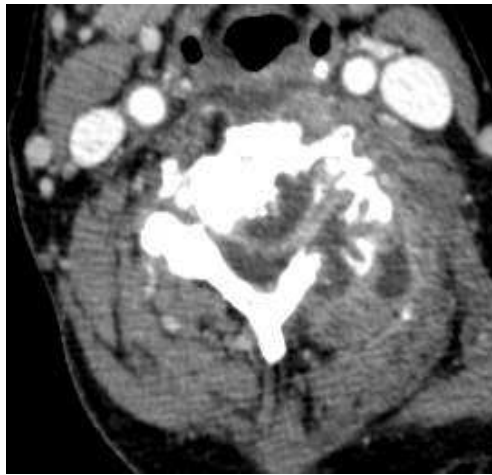


## 1.- Patología extradural

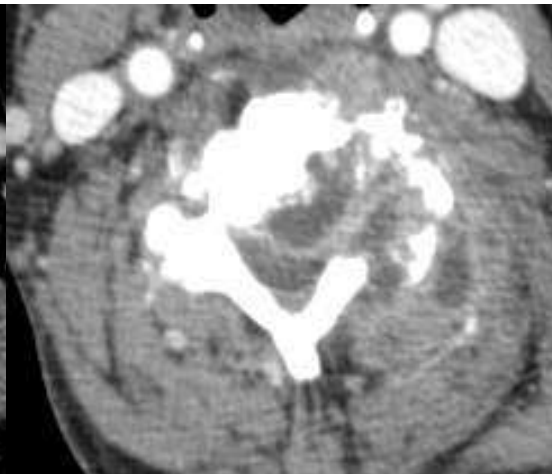
Cuerpos vertebrales



Disco

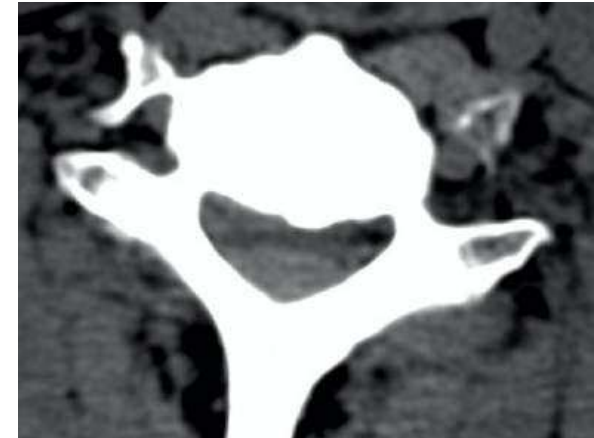


Articulaciones



Espacio epidural:

- Grasa
- Nervios epidurales
- Arterias y venas epidurales

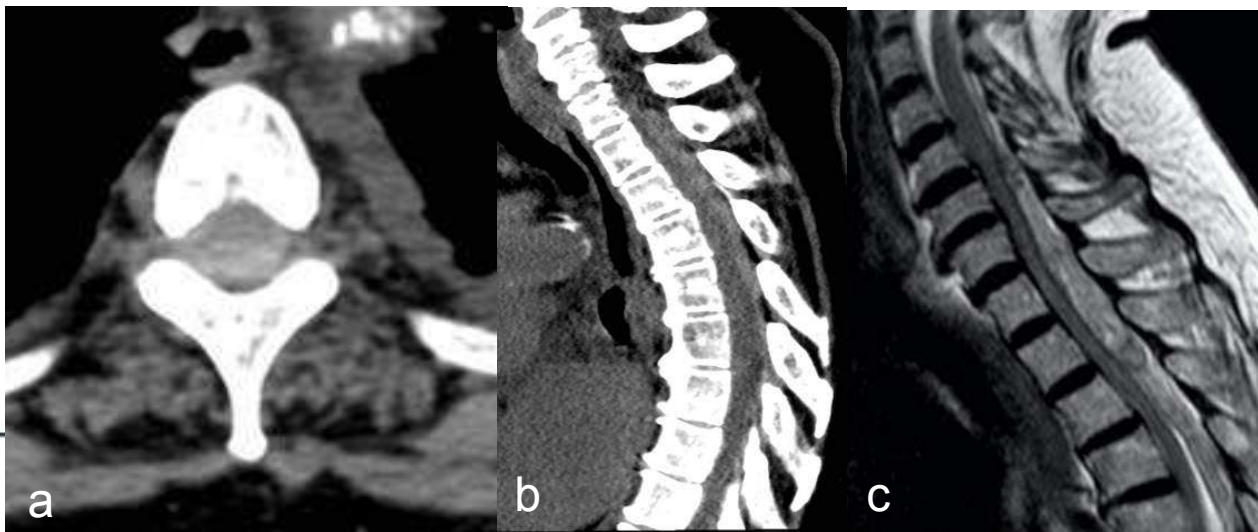


Las colecciones epidurales son externas a la duramadre y causan efecto de masa con compresión extrínseca del saco tecal.

La grasa del espacio epidural se encontrará borrada.

## 1.1 – Vascular. Hematoma epidural

- Hematoma intraespinal más común; aún así poco frecuente.
- Más comúnmente **idiopáticos**, hasta 40%.
- **Inicio agudo de dolor de espalda con déficits neurológicos**, más comúnmente involucrando la región cervicotorácica o toracolumbar.
- Aproximadamente el 75% de los casos muestran la colección dorsal o dorsolateralmente dentro del canal. Esto se debe a que la duramadre se une más firmemente en la parte anterior que la posterior, aunque también se puede ver extensión ventral.



*a y b- Corte axial y sagital de TC sin contraste en el que se evidencia imagen hiperdensa en región dorsal del canal con gran extensión desde T4 hasta T12 compatible con hematoma epidural.*

*c- Correlación con corte sagital de RM en secuencias potenciadas en T2 que muestra colección heterogénea que borra grasa epidural y desplaza ventralmente el canal. Hematoma epidural.*

## 1.2 – Infeccioso. Espondilodiscitis, artritis séptica facetaria, osteomielitis y absceso epidural

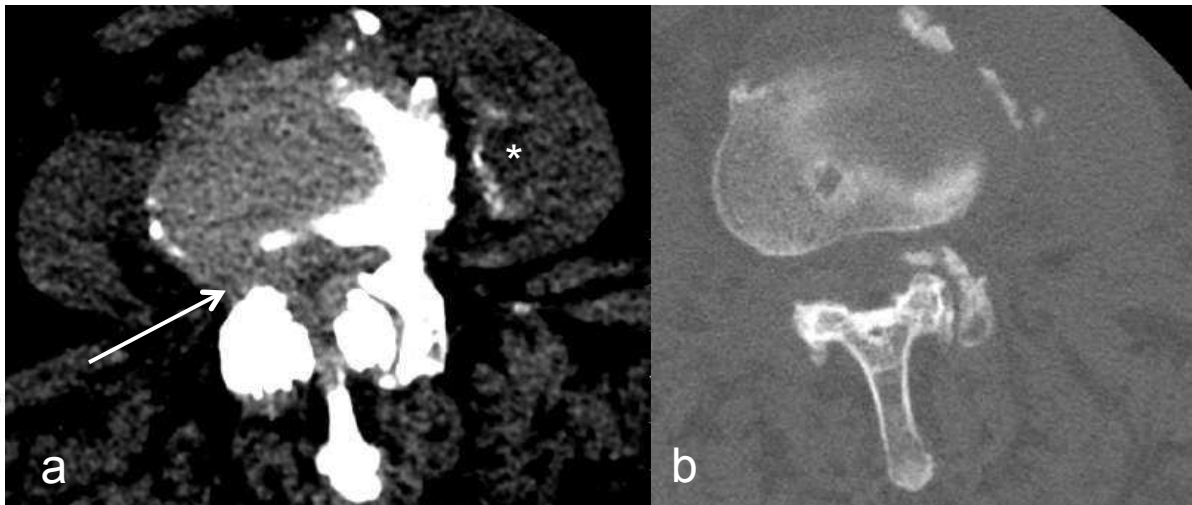
### • Espondilodiscitis

Infección que afecta al disco intervertebral y las vértebras adyacentes.

Presentación clínica inespecífica.

RX: Poco sensible. Se puede observar un estrechamiento del espacio discal y una irregularidad o mala definición de las placas terminales vertebrales.

TC: Hallazgos similares a los de la rx pero más sensible a cambios precoces. Puede ser evidente la inflamación de los tejidos blandos circundantes, realce del disco tras administración de contraste o colecciones perivertebrales.



*Cortes axiales de TC sin contraste con ventana de partes blandas (a) y hueso (b) en el que se muestra componente de partes blandas a nivel de espacio epidural que parece comprimir de manera extrínseca el cordón (flecha en a), colección compatible con absceso en músculo psoas izquierdo (asterisco en a) así como irregularidad con alguna pequeña erosión de las superficies óseas de articulación facetaria izquierda. Asociaba irregularidad de placa terminal de platillos vertebrales y colapso del espacio intersomático (no mostrado). Hallazgos compatibles con espondilodiscitis y artritis séptica de articulación facetaria.*

RM: de elección.

T1: Hipointensidad de disco y platillos vertebrales.

T2/STIR: Hiperintensidad de disco y platillos.

Hiperintensidad de tejidos blandos perivertebrales.

T1 + Gad: Realce periférico de las colecciones

DWI: Restricción en fases agudas.



*Imagen sagital en secuencia T1 FSE tras administración de gadolinio (a) e imagen sagital T2 (b), mostrando hiperintensidad del disco en secuencias potencias en T2 junto con irregularidad de platillos, extenso realce de cuerpos vertebrales tras administración de contraste y colecciones con realce periférico que se extienden hacia espacio prevertebral y espacio epidural anterior compatibles con abscesos. En imagen axial potenciada en T2 (c) se identifica colección en el seno del músculo psoas izquierdo compatible con absceso. Todo ello compatible con espondilodiscitis.*

## • Absceso epidural

Infección del espacio epidural. Clínica inespecífica.

**La fuente de infección no siempre es evidente** y no puede identificarse en aproximadamente un tercio de los casos.

Las bacterias acceden al espacio epidural mediante tres mecanismos: **diseminación hematógena, invasión directa de una estructura infectada vecina o inoculación iatrogénica.**

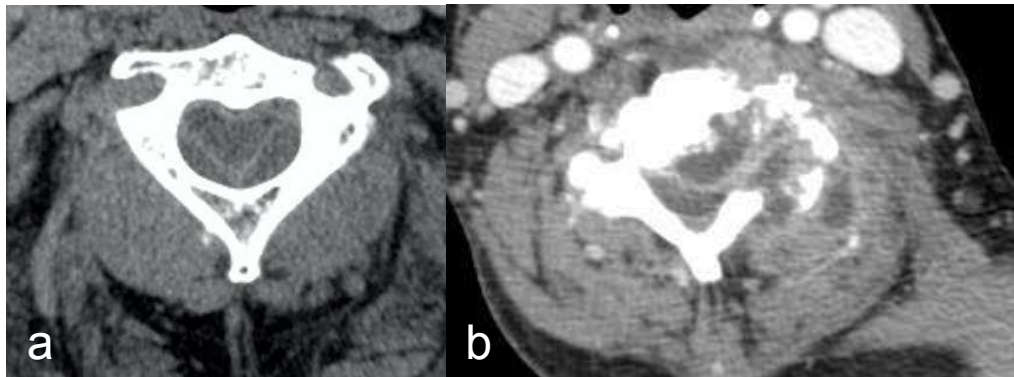
La parálisis puede resultar por compresión espinal por un efecto de masa ejercido por el absceso o **isquemia secundaria a trombosis séptica.**

---

TC: Colección hipodensa más o menos heterogénea en el espacio epidural. Realce periférico tras administración de contraste.

Puede tener dificultades para demostrar colecciones más pequeñas.

Puede revelar cambios de osteomielitis y artritis séptica de la articulación facetaria.



*Imagen a corte axial de TC sin contraste que muestra ocupación de espacio epidural por material hipodenso con despegamiento de la duramadre. Imagen b corte axial de TC tras administración de contraste intravenoso que muestra colecciones hipodensas con realce periférico que parecen originarse de espacio intersomático y articulación facetaria izquierda y se extienden hacia espacio epidural anterolateral izquierdo. Hallazgos en relación con absceso epidural por contigüidad secundario a espondilodiscitis y artritis séptica facetaria izquierda.*

RM: técnica de elección

Dos patrones principales:

- Etapa flemonosa
- Absceso líquido rodeado de tejido inflamatorio

Presencia de una región de señal T2 alta, con señal T1 baja y sin realce (generalmente rodeada de un borde de realce).

DWI / ADC comúnmente demuestra una difusión restringida del contenido del absceso.



*Imagen sagital T2 DIXON con saturación grasa en la que se identifica marcada alteración de la morfología del cuerpo vertebral con colecciones que se extienden al espacio prevertebral y hacia espacio epidural anterior, compatible con absceso epidural (flecha).*

## 1.3 - Masa, neoplasia

La mayoría de tumores espinales en adultos → extradurales → metástasis

### 10% benignas

Hemangiomas  
Ostecondromas  
Osteomas osteoides  
Osteblastomas  
Quiste óseo aneurismático

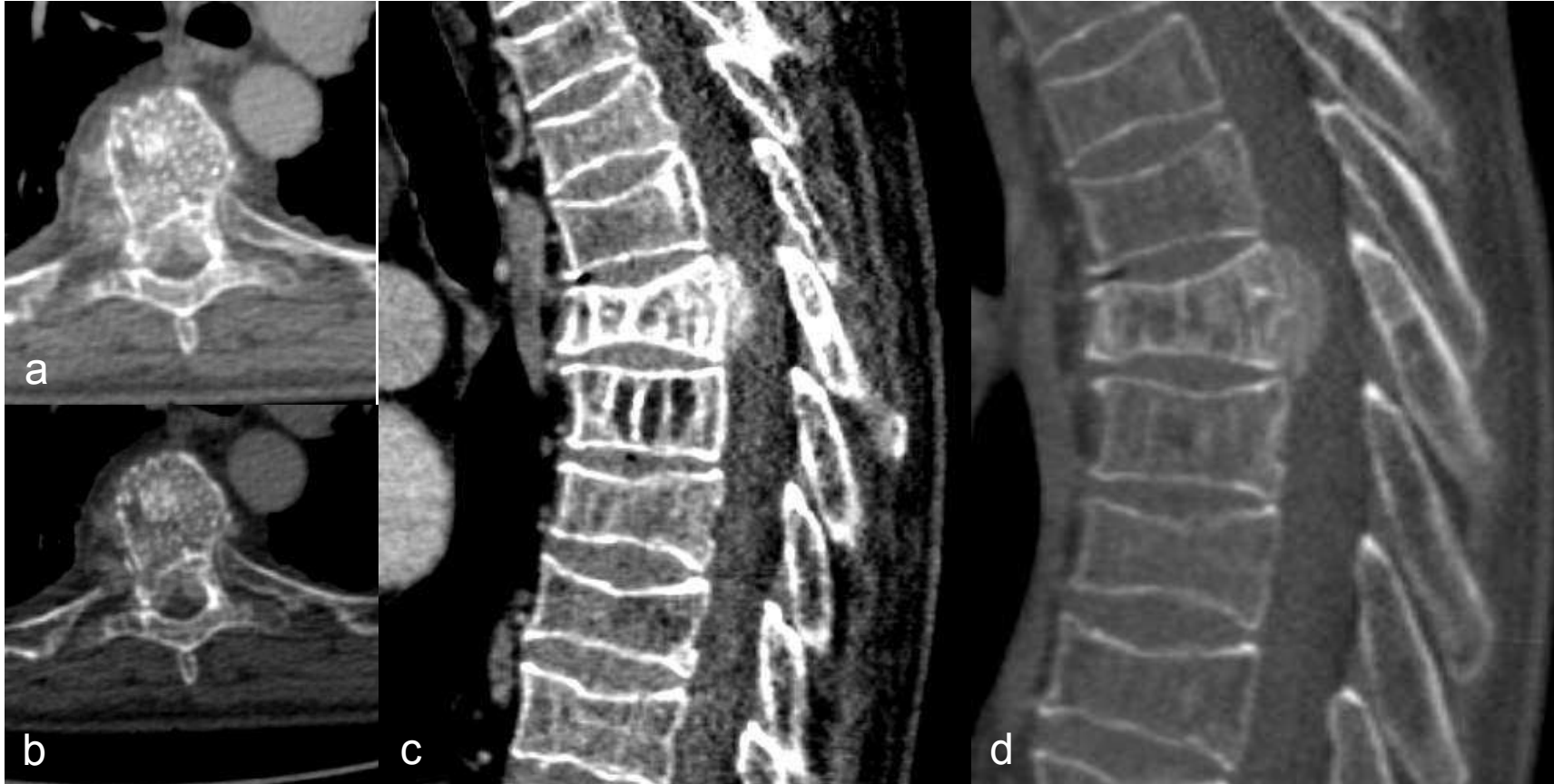
### 10% malignas

Osteosarcomas  
Condrosarcomas  
Ewing  
Fibrosarcoma  
Hematológicas  
Cordomas

**80% METÁSTASIS**



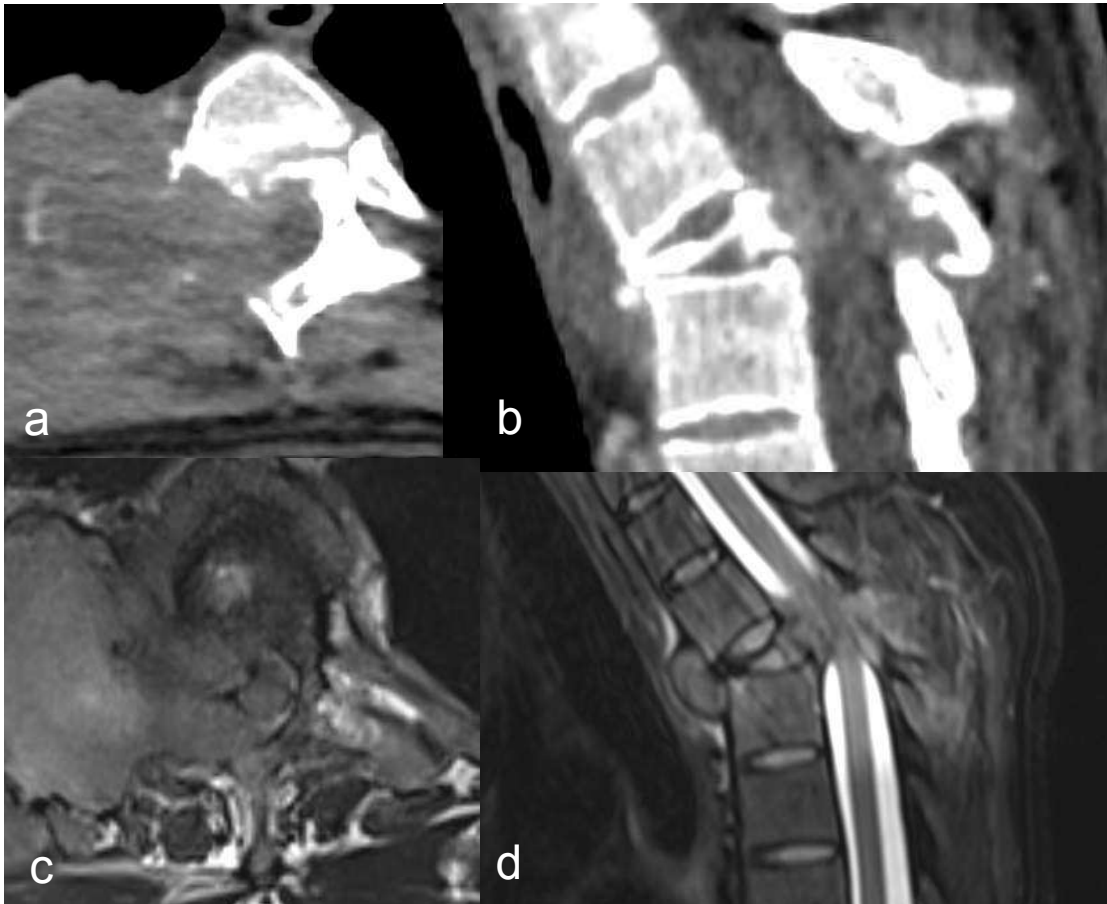
## 10% Benignas. Hemangioma



*Cortes axiales de TC sin contraste con ventana de partes blandas (a) y hueso (b) mostrando lesión de cuerpo vertebral con zonas de grasa y patrón típico en estampado de lunares “polka-dot” compatible con hemangioma. Se observa componente lesional expansivo que abomba muro posterior condicionando una disminución del calibre del canal medular. Hallazgos mejor visualizados en cortes sagitales con ventana de partes blandas (c) y de hueso (d) donde el abombamiento del muro posterior resulta más evidente.*

### 1.3. – Masa. Neoplasia

10% Malignas.



*Imágenes a y b corresponden con cortes axial y sagital de TC sin contraste en el que se muestra una extensa masa con aparente origen fuera de cuerpos vertebrales y cordón medular que ha progresado hasta invadir y destruir cuerpo vertebral y elementos posteriores con invasión del canal medular. Los cortes axial y sagital c y d de RM en secuencias T2 y T2 DIXON con saturación grasa respectivamente muestran la invasión del canal medular desplazando el cordón y condicionando una hiperintensidad del mismo sugestivo de mielopatía. Se biopsió la lesión con resultado de linfoma.*

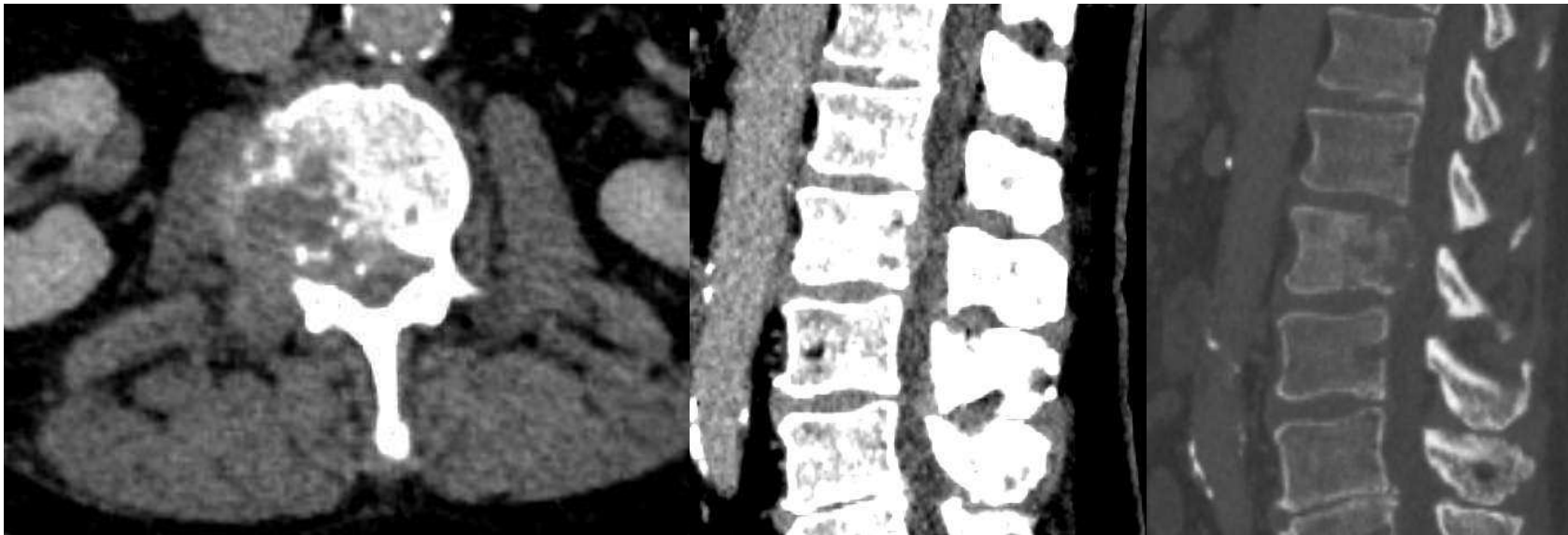
## Metástasis

Pueden tener prácticamente cualquier apariencia.

RX: Tamaño mínimo de 1 cm y pérdida ósea del 50% aprox. 40% indetectables.

TC: dependerá del grado de mineralización de la metástasis

RM: sensible a la enfermedad metastásica y también puede evaluar la compresión del cordón. La intensidad de la señal de los depósitos metastásicos variará según el grado de mineralización. Generalmente hipointensas en T1, con restricción a la difusión y con realce tras administración de Gadolinio.

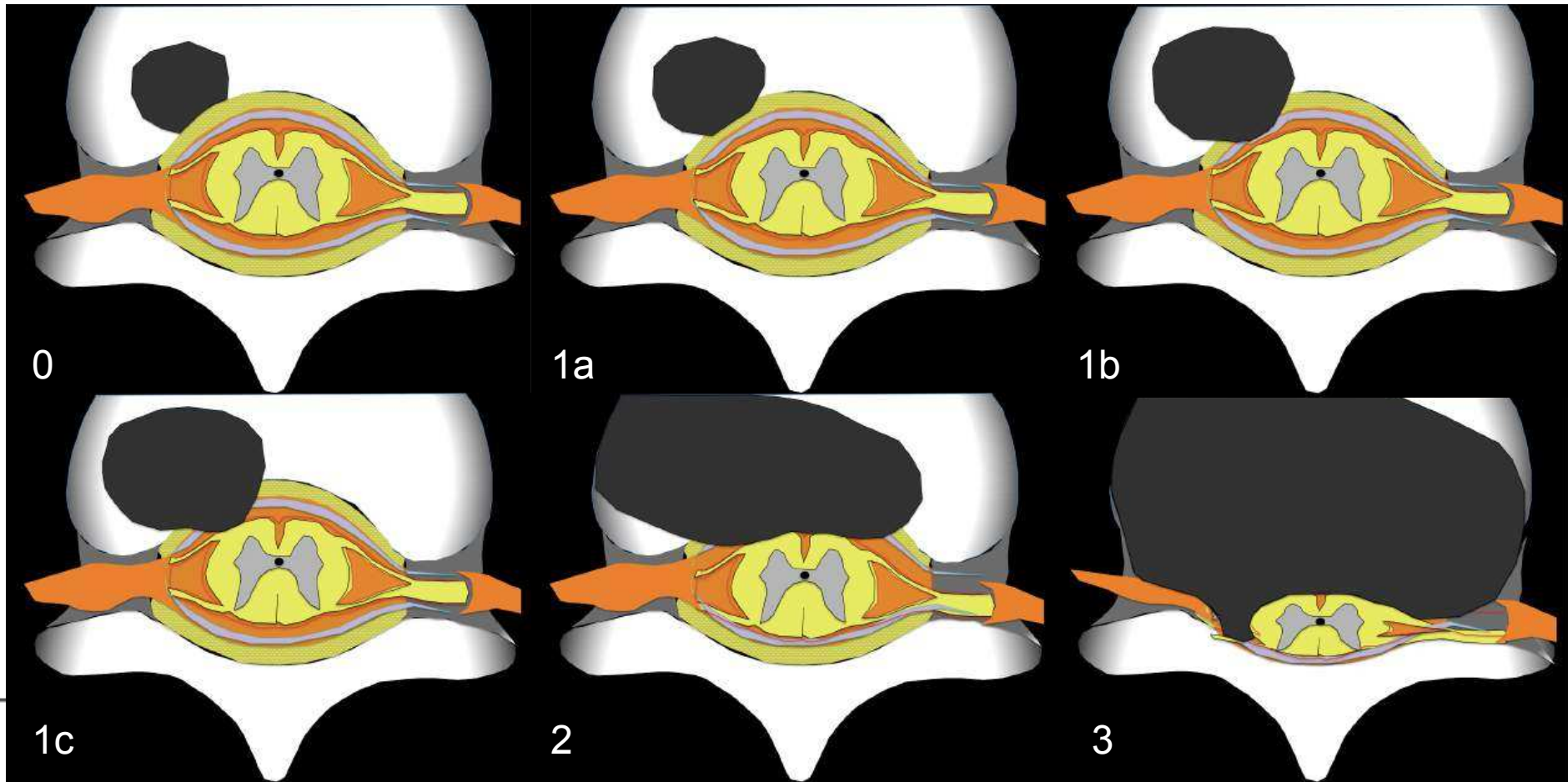


*Imágenes a y b cortes axial y sagital de TC sin contraste con ventana de partes blandas que muestran lesión lítica con componente de partes blandas que afecta a margen lateral derecho de cuerpo vertebral y pedículo con extensión del componente de partes blandas hacia canal medular condicionando disminución del calibre del canal central. Imagen c corte sagital de TC con ventana de hueso del mismo paciente que muestra abombamiento del muro posterior por lesión ósea lítica expansiva que condiciona disminución del calibre del canal central.*

## ESCC – Epidura Spinal Cord Compression Scale (“Bilsky”)

Este sistema trata de calificar la extensión de la metástasis del cuerpo vertebral y servir como guía sobre cuándo es útil la intervención.

La escala emplea imágenes potenciadas en T2 en el sitio de compresión más severa .



## SINS- Spinal Instability Neoplastic Score

Ayuda a evaluar la inestabilidad de la columna vertebral relacionada con el tumor.

Valora:

- Localización
- Tipo de dolor
- Tipo de lesión (lítica, blástica, mixta)
- Alineación elementos espinales
- Colapso del cuerpo vertebral
- Afectación de elementos posteriores

Puntuación:

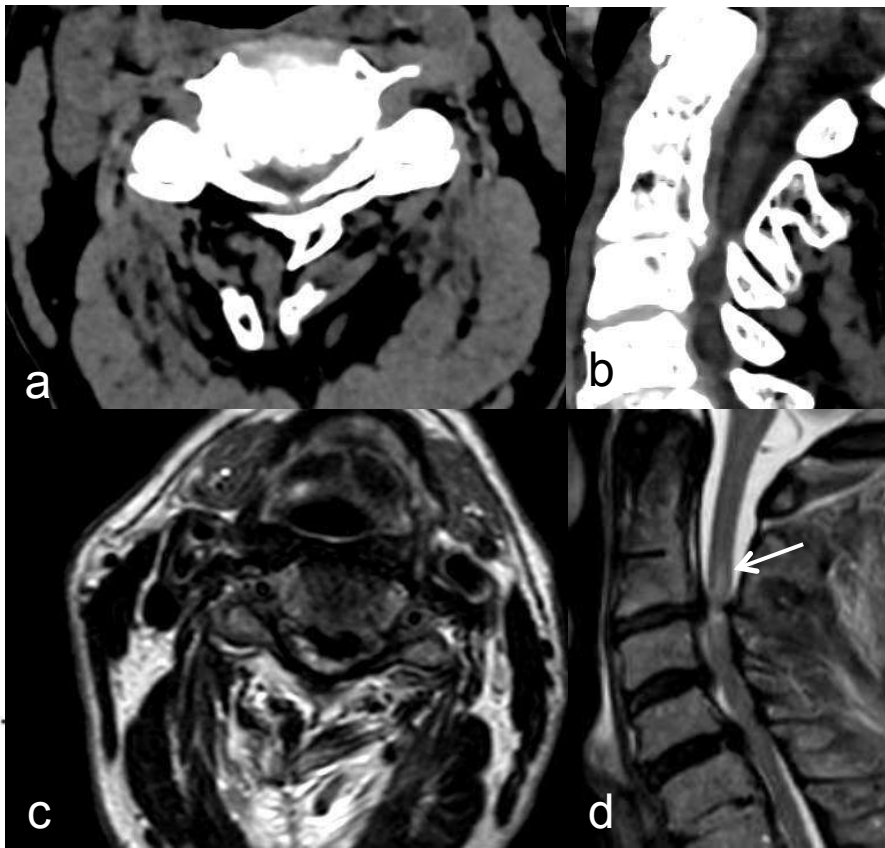
- 0-6 estable
- 7-12 potencialmente inestable
- 13-18 inestable

Un SINS de 7 a 18 justifica una consulta quirúrgica para evaluar la inestabilidad antes de proceder con cualquier tratamiento de radiación planificado.

## 1.4 - Degenerativo

Comienzan a nivel del disco intervertebral, progresando hacia platillos vertebrales y en última instancia hacia elementos posteriores.

Los ensanchamientos osteodiscales, hipertrofia de ligamento amarillo y artrosis facetaria posterior son causa frecuente de estenosis de canal central.



*Imágenes a y b corte axial y sagital de TC sin contraste con ventana de partes blandas muestran evidentes cambios degenerativos a nivel de columna cervical con disminución de espacio intersomático y ensanchamiento osteodiscal difuso. Las imágenes c y d corte axial de RM en secuencia potenciada en T2 y sagital STIR del mismo paciente muestran que dichos cambios degenerativos están produciendo una significativa estenosis de canal central con foco hiperintenso intramedular compatible con foco de mielopatía a nivel de C2-C3 (flecha en d).*

## 2.- Patología intradural extramedular

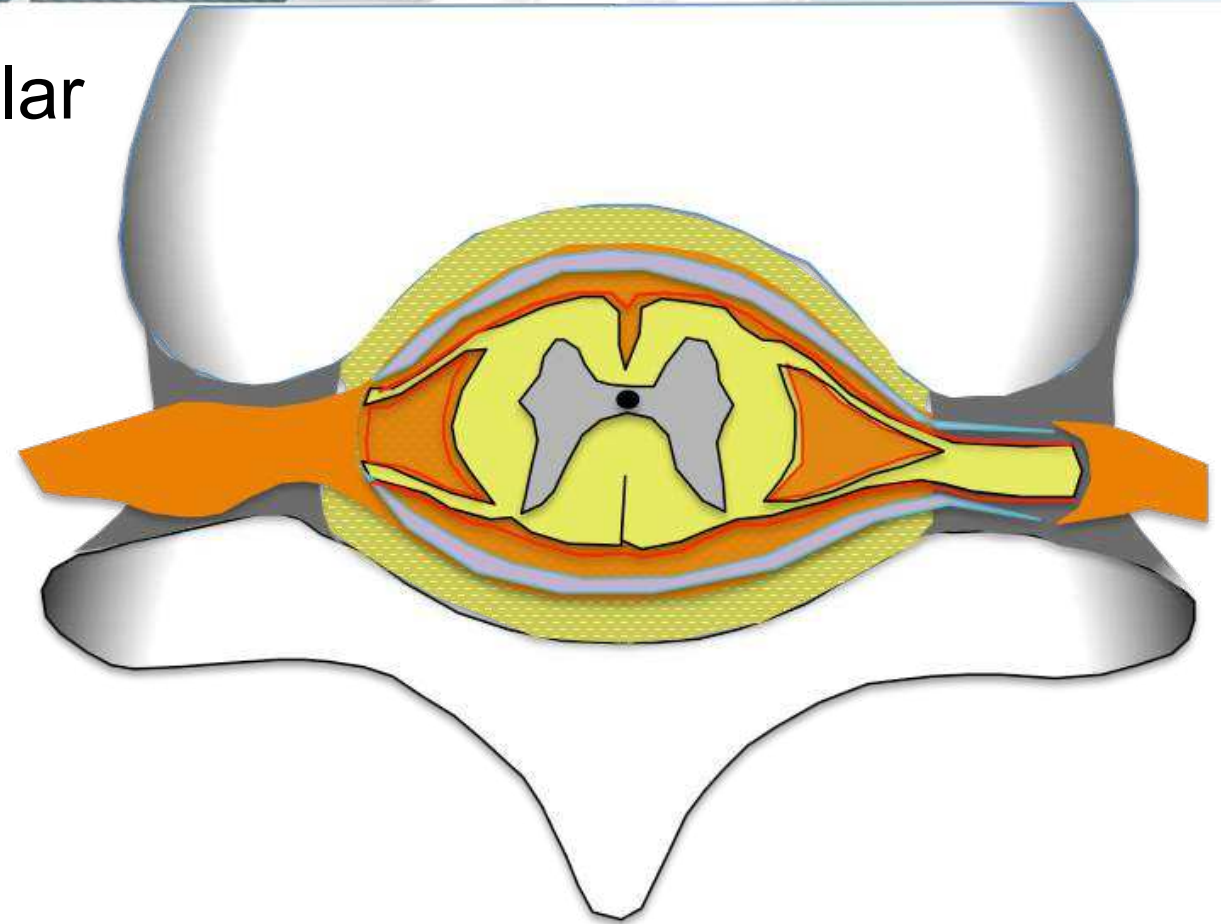
Patología que asiente en **espacio subdural** y/o **espacio subaracnoideo**.

Espacio subdural: área potencial entre la aracnoides espinal y la duramadre espinal.

Espacio subaracnoideo: espacio entre la aracnoides y la piamadre en la columna vertebral y se continúa con el espacio subaracnoideo intracraneal.

Contiene:

- LCR
- Trabéculas aracnoideas
- Arterias y venas



Borran el líquido entre la lesión y la médula. Comprimen espacio epidural existiendo LCR entre la lesión y el espacio epidural/vértebra.

## 2.1 – Masas neoplásicas y no neoplásicas

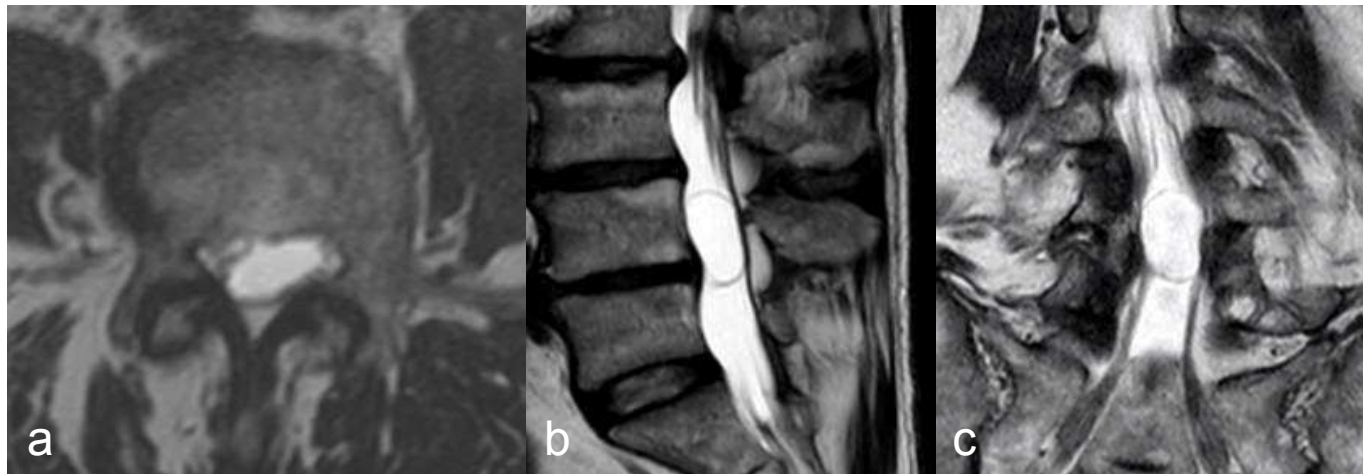
Meningioma y Schwannoma.

Metástasis leptomeningeas en el contexto de tumores sólidos y neoplasias malignas hematológicas.

En niños metástasis en gota de tumores cerebrales primarios (meduloblastoma).

## 2.2 – Procesos expansivos no neoplásicos

Quiste aracnoideo intradural. Sacos llenos de líquido cefalorraquídeo que se encuentran entre la médula espinal y la membrana aracnoidea. Los síntomas varían en función de la localización y tamaño.



*Las imágenes a, b y c presentan cortes axial, sagital y coronal de secuencias de RM potenciadas en T2 mostrando una lesión ovoidea, bien delimitada, de pared fina y contenido marcadamente hiperintenso. Se puede observar como se sitúa por dentro de la duramadre desplazando las raíces de forma periférica pero sin originarse en una de las mismas. Hallazgos compatibles con quiste aracnoideo intradural.*

## 2.3 – Vascular

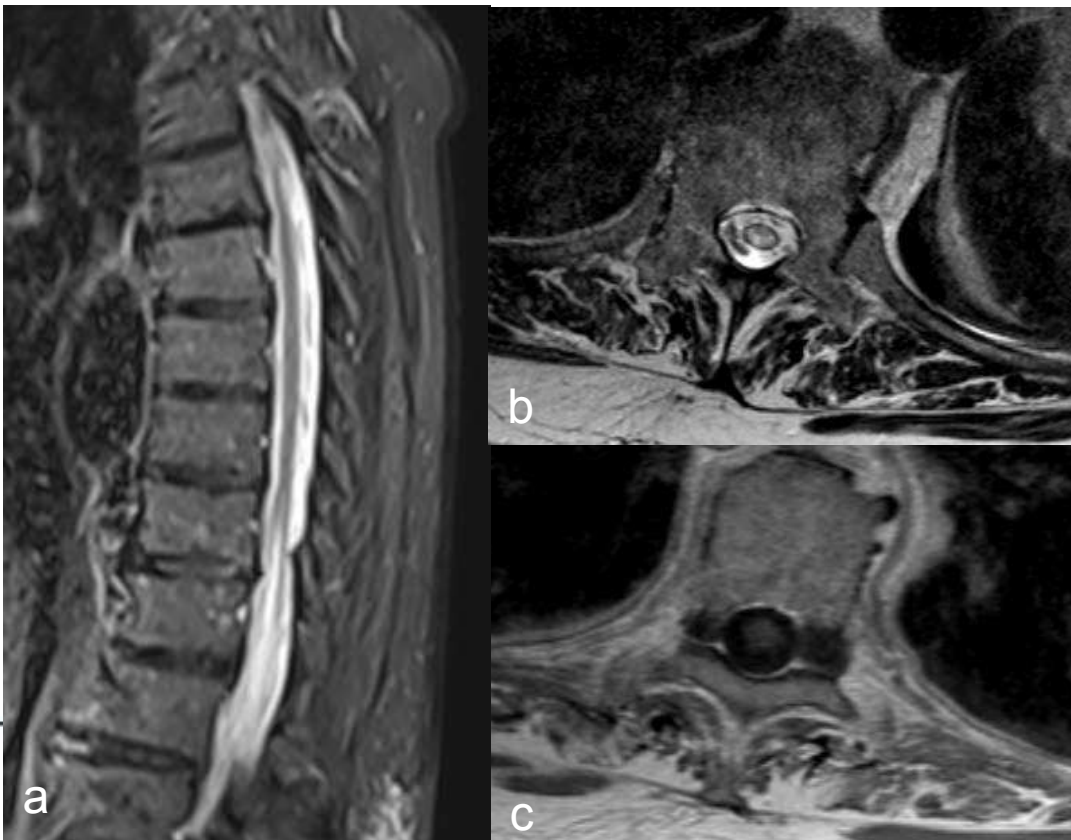
Fístula arteriovenosa dural.

Hombres de edad avanzada y se encuentra clásicamente en la región toracolumbar.

El aumento de la presión venosa espinal provoca una disminución del drenaje de las venas espinales normales, congestión venosa y los hallazgos clínicos de mielopatía progresiva

En la RM, es característica la combinación de **edema del cordón, vasos perimedulares dilatados y realce del cordón.**

El tratamiento debe estar dirigido a la oclusión de la zona de derivación, ya sea mediante embolización superselectiva con un agente embólico líquido o mediante un abordaje neuroquirúrgico. Después de la oclusión de la fístula, se puede detener la progresión de la enfermedad y normalmente se observa una mejoría de los síntomas.



*Imagen a corte sagital de secuencia STIR de RM e imagen b corte axial de secuencia potenciada en T2 mostrando el edema de cordón, más evidente en imagen b así como la dilatación de los vasos perimedulares. La imagen c, corte axial de secuencia potenciada en T1 tras administración de gadolinio muestra el realce de cordón.*

## 2.4 – Hernia medular a través de defecto dural.

Entidad en la que existe un desplazamiento anterior de la médula espinal a través de un defecto dural.

Idiopática, postraumática o postquirúrgica.

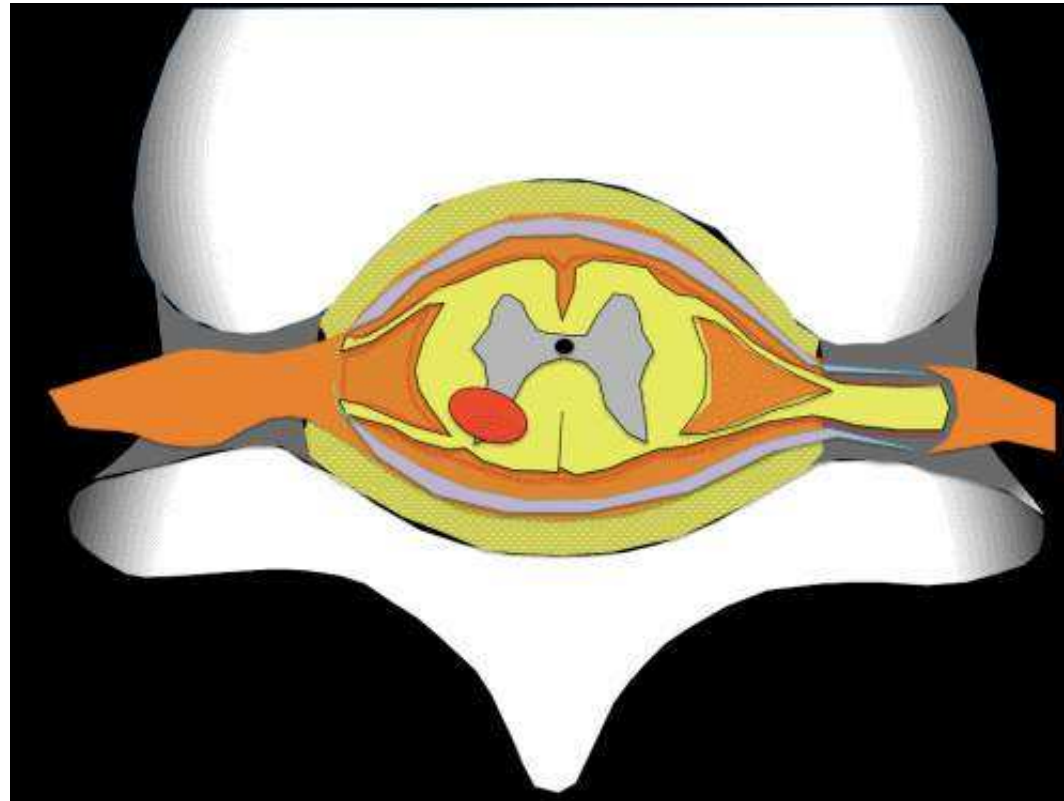
La Resonancia Magnética es el estudio de elección para hacer el diagnóstico y la mielografía con tomografía axial computada es muy útil para la confirmación diagnóstica



*Imágenes sagital (a) y axial (b y c) de mieloTC mostrando un desplazamiento anterior de la medula en el segmento afecto con herniación de la misma a través de defecto dural anterolateral izquierdo. La imagen b muestra la localización normal del cordón en el canal medular en un nivel sano, objetivando en la imagen c como se ha producido un desplazamiento anterior del cordón con pérdida de la morfología circular típica debido a una herniación a través de un defecto dural.*

### 3.- Patología intramedular

La médula está conformada por una masa periférica de sustancia blanca que rodea una masa central de sustancia gris en forma de 'H' con un pequeño canal central revestido de epéndimo lleno de LCR.



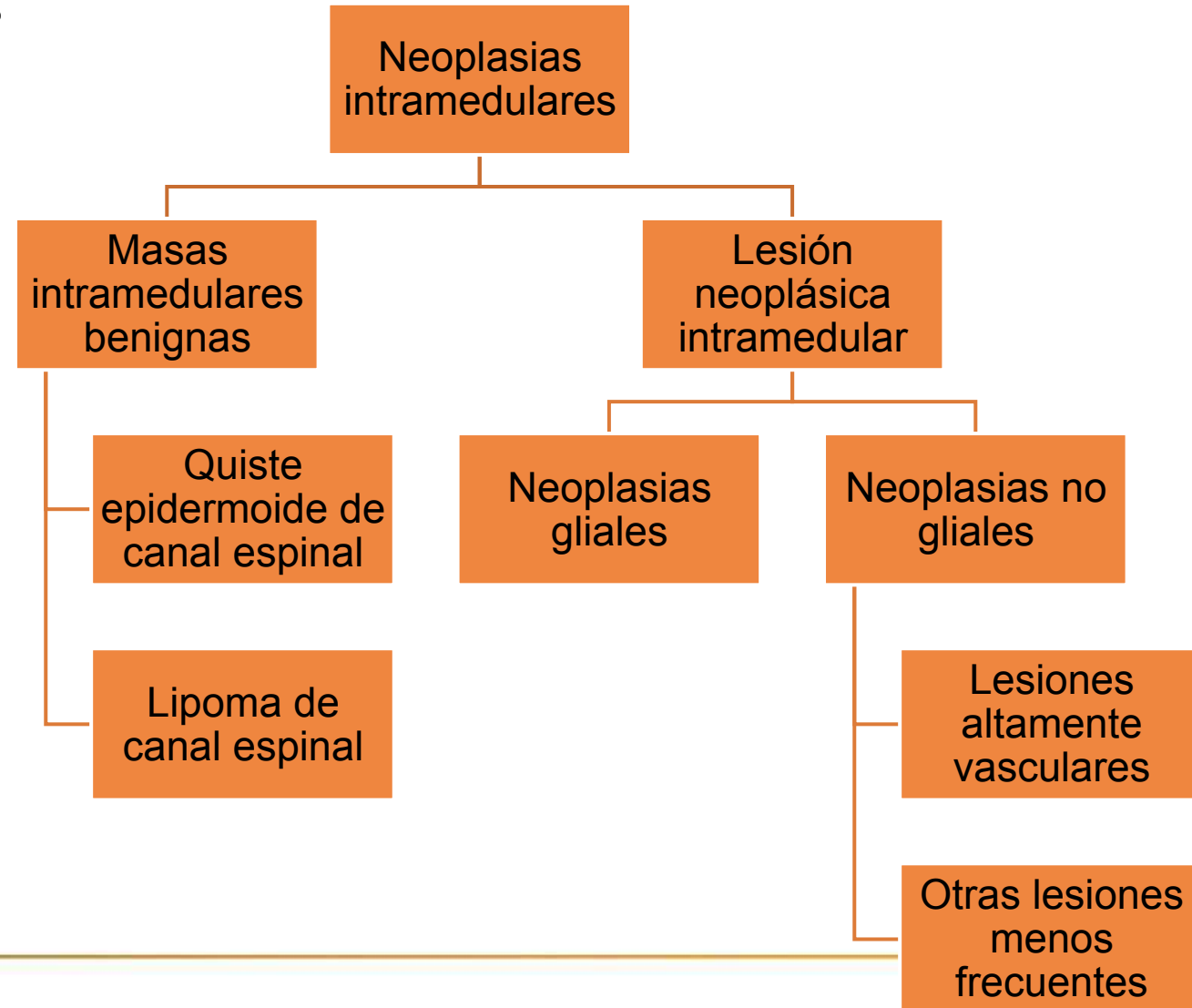
## 3.1 – Neoplasias intramedulares

Raros. 4-10% de todos los tumores del SNC.

Típico larga duración de síntomas previo al diagnóstico.

Los síntomas de presentación más comunes incluyen dolor de espalda/cuello, dolor radicular, debilidad, parestesia, alteración de la marcha y disfunción intestinal y vesical

Clasificar como:

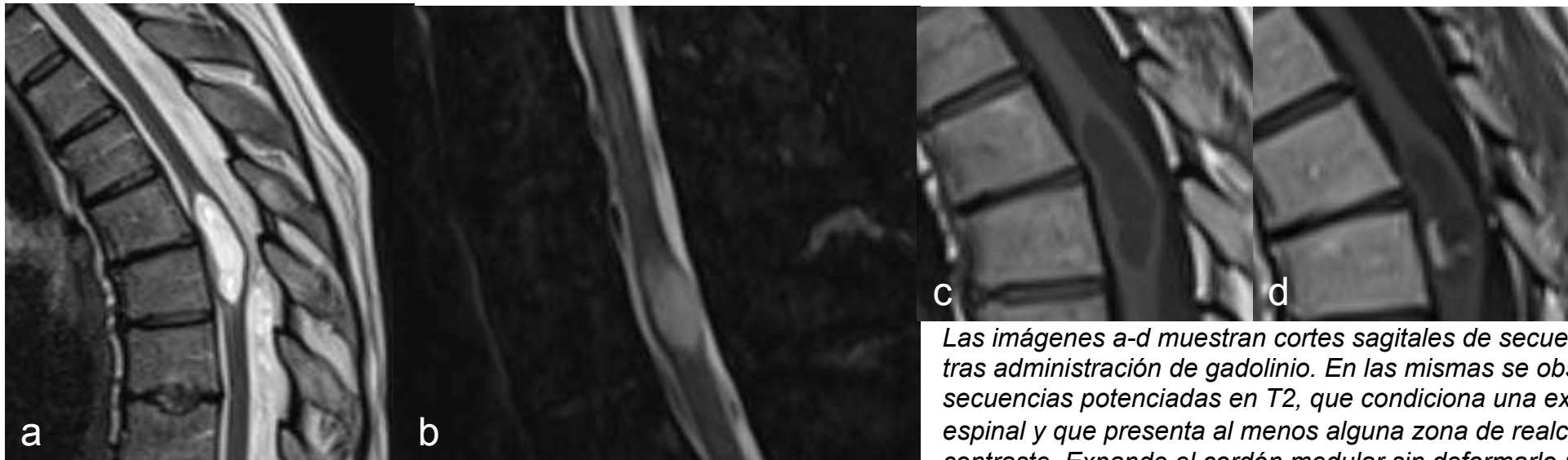


TC: Poca utilidad, muy raros los cambios óseos asociados

Causan expansión de la médula espinal ya sea focal o difusa.

RM técnica de elección. Producen una alta intensidad de señal en densidad de protones e imágenes ponderadas en T2 y la gran mayoría muestra al menos algún realce del contraste; sin embargo, la ausencia de realce no excluye una neoplasia intramedular en presencia de expansión del cordón

Suele plantear diagnóstico diferencial con lesiones vasculares (infarto, fístula, cavernoma... ) con lesiones inflamatorias (desmielinizantes, mielitis transversa) y contusión medular.



Las imágenes a-d muestran cortes sagitales de secuencias de RM T2, STIR, T1 y T1 tras administración de gadolinio. En las mismas se observa una lesión hiperintensa en secuencias potenciadas en T2, que condiciona una expansión focal de la médula espinal y que presenta al menos alguna zona de realce tras administración de contraste. Expande el cordón medular sin deformarlo ni comprimirlo extrínsecamente, hallazgos compatibles con neoplasia intramedular.

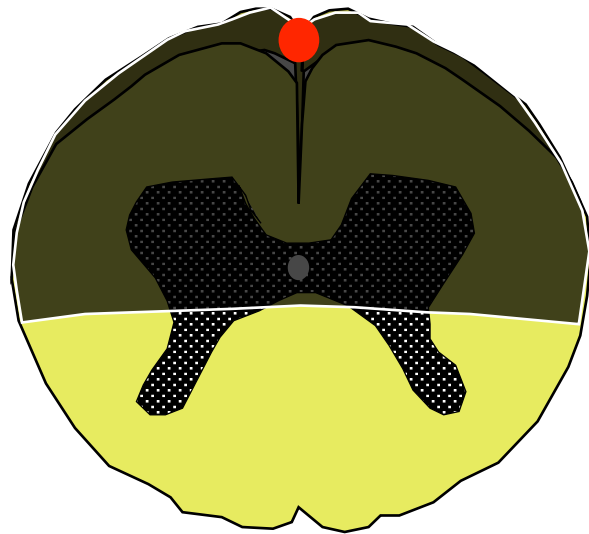
## 3.2 – Lesiones medulares no neoplásicas

### 3.2.1- Isquemia medular aguda

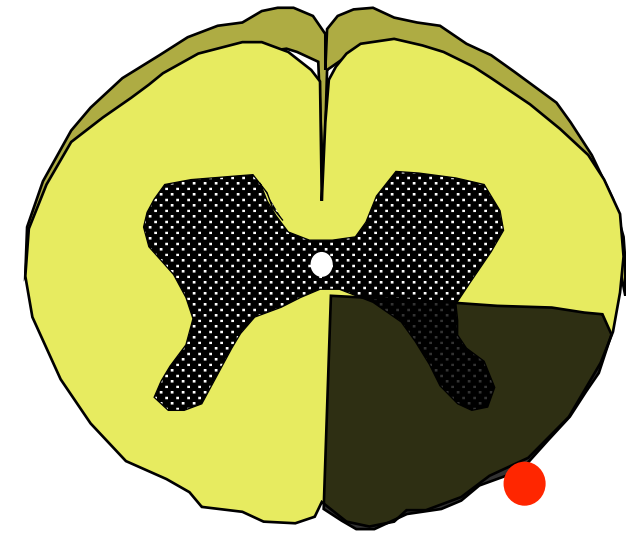
Es poco común pero generalmente se presenta con signos y síntomas neurológicos profundos y el pronóstico es malo.

Etiología: Idiopático, aterosclerosis (aorta, vertebrales, rama espinal), traumático.

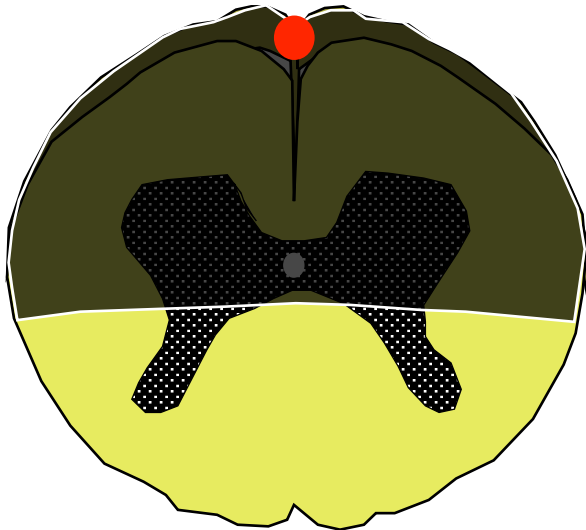
Síndrome de arteria espinal anterior



Síndrome de arteria espinal posterior

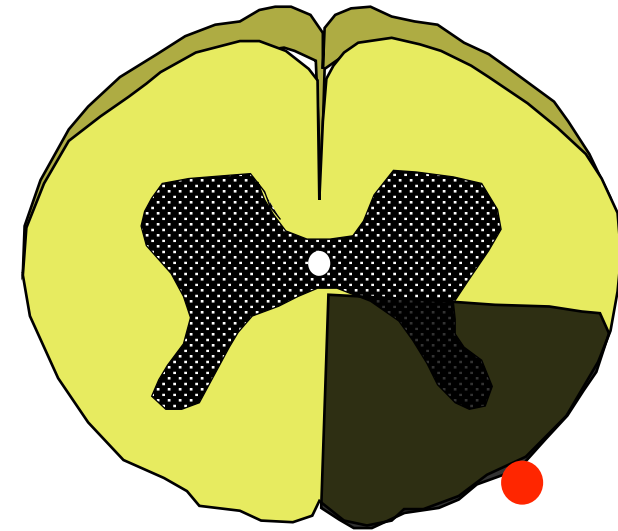


## Síndrome de arteria espinal anterior



Más común.  
Bilateral (debido a una sola arteria espinal anterior en la línea media).  
Parálisis por debajo del nivel afectado (inicialmente flácida; luego espástica).  
Pérdida sensorial del dolor y la temperatura. respeto relativo de propiocepción y vibración (columnas dorsales).

## Síndrome de arteria espinal posterior



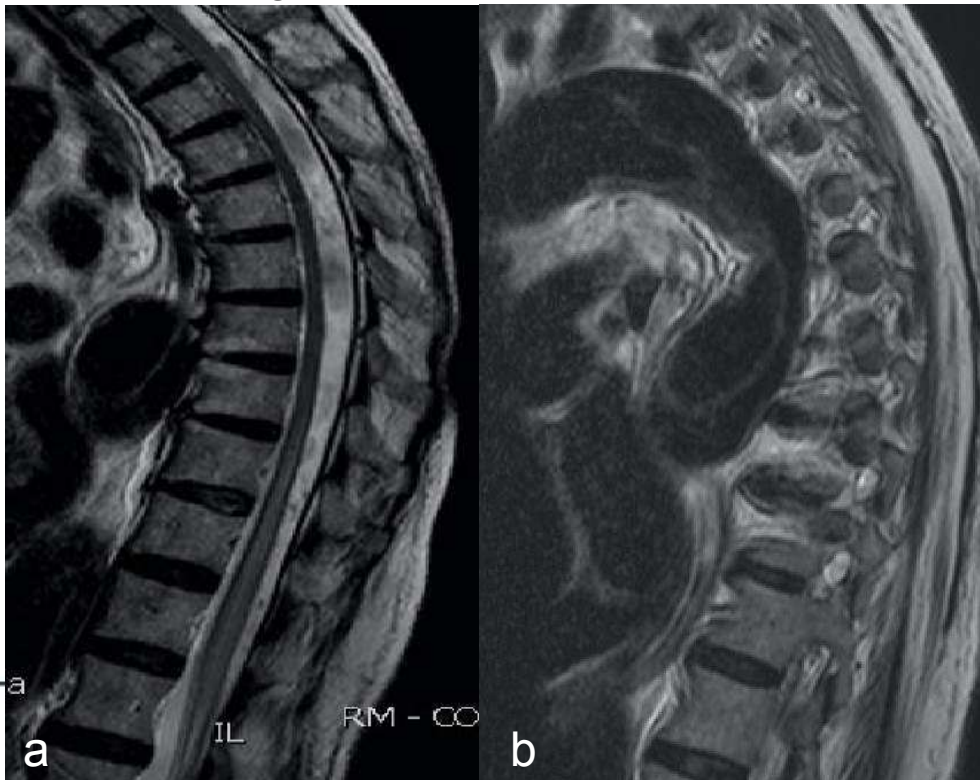
Generalmente unilateral (debido a arterias espinales posteriores emparejadas).  
Pérdida sensorial completa al nivel de la lesión.  
Pérdida de propiocepción y vibración por debajo del nivel.  
Síntomas motores mínimos, típicamente transitorios.

## RM gold standard

El sello distintivo del infarto de la médula espinal es la presencia de una señal T2 anormal dentro de la médula, cuyo patrón dependerá del territorio.

Las imágenes ponderadas por difusión son un desafío en la columna vertebral, en gran parte debido al artefacto fisiológico inducido por el flujo de LCR, pero pueden mostrar una difusión restringida.

En la fase aguda, la médula también puede aparecer dilatada por edema.



*Imágenes sagitales de secuencias de RM potenciadas en T2. En la imagen a se identifica marcada hiperintensidad junto con dilatación del cordón medular desde T9 hasta el cono medular (flechas). Hallazgos que sugieren posible isquemia medular. En el mismo estudio, y como se muestra en la imagen b, se objetivó una disección aórtica tipo A de Stanford, lo cual explicaba la isquemia medular.*



*Caso acompañante.*

*Varón de 74 años que se presenta con clínica súbita de tetraparesia tras masaje por quiropráctico.*

*La imagen a, corte sagital de secuencia STIR de RM muestra hiperintensidad de señal de la medula desde C2 hasta C5 con dilatación de la misma. Si bien pudiera traducir foco de mielopatía contusiva secundaria a los cambios degenerativos y al antecedente de manipulación parece demasiado extensa. Se realizó también angio-TC de troncos supraórticos que se muestra en la imagen b donde se evidenció un flap intimal afectando a arteria vertebral compatible con disección de la misma (flecha en b).*

*Hallazgos en su conjunto sugestivos de isquemia medular secundaria a disección de arteria vertebral.*

### 3.2.2- Lesiones inflamatorias

EM, ADEM, mielitis transversa aguda, mielopatía postradiación...

-Mielitis transversa:

Afección inflamatoria que afecta ambas mitades de la médula espinal y se asocia con una disfunción motora, sensorial y autonómica rápidamente progresiva.

Las características de imagen se superponen con otras entidades inflamatorias y neoplásicas.

T1: isointenso o hipointenso T2: señal hiperintensa mal delimitada T1 C+ (Gd): patrones de realce variable (ninguno, difuso, parcheado, periférico)

*Imágenes sagital de secuencia STIR de RM donde se identifica una extensa alteración de señal con hiperintensidad intramedular desde C4 hasta T1 en paciente joven de 22 años sin antecedente traumático ni clínica infecciosa. Asocia discreto ensanchamiento del cordón secundario al edema. Los hallazgos de imagen y la evolución clínica fueron compatibles con mielitis transversa.*



# Conclusiones

Daño a la médula de causa no traumática.

Paraplejía sensitivomotora con disfunción de esfínteres

Red flags y criterios de imagen

Cáncer o infección:

- Historia de cáncer
- Pérdida de peso injustificada
- Inmunosupresión
- Infección
- Uso de drogas por vía parenteral
- Uso prolongado de corticoesteroides
- Persistencia de síntomas tras 6 sem.

Fractura vertebral:

- Trauma reciente
- Caída o dolor tras carga de peso en paciente osteoporótico o anciano
- Uso prolongado de corticoesteroides

Síndrome de cola de caballo o compromiso neurológico severo:

- Retención de orina aguda
- Incontinencia fecal o pérdida de tono de esfínter anal
- Debilidad motora global o progresiva de extremidades inferiores
- Entumecimiento ascendente de extremidades superiores

Daño a la médula de causa no traumática.

Criterios de imagen y red flags

Paraplejía sensitivomotora con disfunción de esfínteres

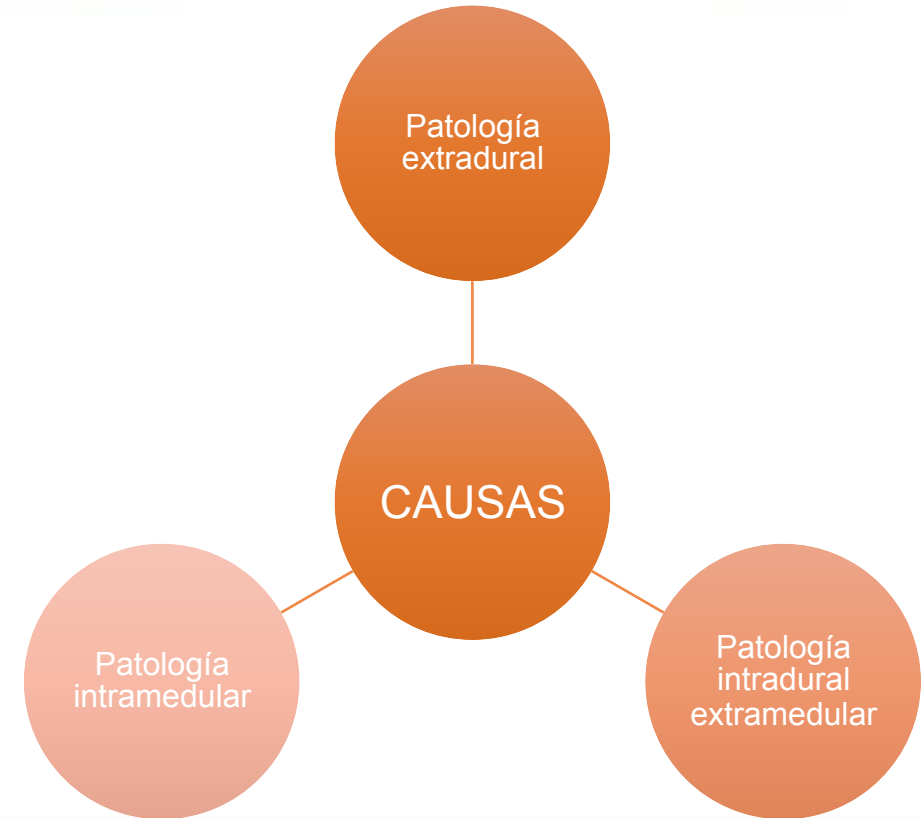
Lesiones vasculares graves pueden presentarse con dolor de cuello.

Las colecciones epidurales son externas a la duramadre.

La grasa del espacio epidural se encontrará borrada.

De las masas epidurales compresivas el 80% son metástasis.

Las lesiones intramedulares van a causar una expansión de médula espinal, focal o difusa



Las lesiones intradurales extramedulares borran el líquido entre la lesión y la médula.  
Comprimen espacio epidural existiendo LCR entre la lesión y el mismo

# Bibliografía

1. Webb A. Oxford textbook of critical care. Oxford: Oxford University Press; 2016.
2. Rao D, Scuderi G, Scuderi C, Grewal R, Sandhu S. The Use of Imaging in Management of Patients with Low Back Pain. Journal of Clinical Imaging Science. 2018;8:30.
3. Gala F, Aswani Y. Imaging in spinal posterior epidural space lesions: A pictorial essay. Indian Journal of Radiology and Imaging. 2016;26(03):299-315.
4. Pierce J, Donahue J, Nacey N, Quirk C, Perry M, Faulconer N et al. Spinal Hematomas: What a Radiologist Needs to Know. RadioGraphics. 2018;38(5):1516-1535.
5. Holtås S, Heiling M, Lönnroft M. Spontaneous spinal epidural hematoma: findings at MR imaging and clinical correlation. Radiology. 1996;199(2):409-413.
6. Graeber A, Cecava ND. Vertebral Osteomyelitis. [Updated 2022 Jan 2]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-.
7. The University of Texas M. [Internet]. Mdanderson.org. 2021 [cited 1 February 2022]. Available from: <https://www.mdanderson.org/content/dam/mdanderson/documents/for-physicians/algorithms/clinical-management/clin-management-spinal-cord-compression-web-algorithm.pdf>
8. Laufer I, Verlaan J, Vialle L. Spinal cord compression scale [Internet]. Surgeryreference.aofoundation.org. 2022 [cited 1 February 2022]. Available from: <https://surgeryreference.aofoundation.org/spine/tumors/metastatic-tumors/further-reading/spinal-cord-compression-scale>
9. Fisher CG, DiPaola CP, Ryken TC, Bilsky MH, Shaffrey CI, Berven SH, et al. A novel classification system for spinal instability in neoplastic disease: an evidence-based approach and expert consensus from the Spine Oncology Study Group. Spine 2010; 35:E1221-9.
10. Woo J, Son D, Kang K, Lee J, Song G, Sung S et al. Spinal Extradural Arachnoid Cyst. Korean Journal of Neurotrauma. 2016;12(2):185.
11. Bhaisora K, Singh S, Sardhara J, Das K, Attri G, Mehrotra A et al. Symptomatic extradural spinal arachnoid cyst: More than a simple herniated sac. Journal of Craniovertebral Junction and Spine. 2019;10(1):64.
12. Basheal M. Intradural Extramedullary Spinal Lesions [Internet]. Clinical Gate. 2015 [cited 1 February 2022]. Available from: <https://clinicalgate.com/intradural-extramedullary-spinal-lesions/>
13. Koeller K, Shih R. Intradural Extramedullary Spinal Neoplasms: Radiologic-Pathologic Correlation. RadioGraphics. 2019;39(2):468-490.
14. Kayalioglu G. The Vertebral Column and Spinal Meninges. The Spinal Cord. 2009;:17-36.
15. ElBeialy M. Intradural extramedullary arachnoid cyst - cervical spine | Radiology Case | Radiopaedia.org [Internet]. Radiopaedia.org. 2022 [cited 1 February 2022]. Available from: <https://radiopaedia.org/cases/intradural-extramedullary-arachnoid-cyst-cervical-spine>
16. Ling J. Spinal subdural space | Radiology Reference Article | Radiopaedia.org [Internet]. Radiopaedia.org. 2022 [cited 1 February 2022]. Available from: <https://radiopaedia.org/articles/spinal-subdural-space?lang=us>
17. Traumatic Disc Herniation—Adult [Internet]. Radiology Key. 2022 [cited 1 February 2022]. Available from: <https://radiologykey.com/traumatic-disc-herniation-adult/>
18. Ling J. Spinal dura mater | Radiology Reference Article | Radiopaedia.org [Internet]. Radiopaedia.org. 2022 [cited 1 February 2022]. Available from: <https://radiopaedia.org/articles/spinal-dura-mater?lang=gb>