

PAPEL DE LA RESONANCIA MAGNÉTICA EN LA COMPRESIÓN MEDULAR: GUÍA RÁPIDA PARA EL DIAGNÓSTICO DE URGENCIA

Blanca Siles Zubía, Malena Tomasa Gallardo Monje, Enrique Trujillano Palomeque,
Jesús Hurtado del Pino, Jorge Flores Azofra, María Gómez Molinero

Hospital Universitario de Jerez de la Frontera, Cádiz

OBJETIVO DOCENTE

Describir los síntomas y signos que sugieren afectación medular.

Exponer el protocolo de RM de columna urgente ante la sospecha de compresión medular aguda y enfatizar sobre la importancia de la realización de esta prueba lo más precozmente posible.

Identificar y describir los hallazgos radiológicos en RM característicos de la compresión medular según su etiología.

REVISIÓN DEL TEMA

El síndrome medular agudo es una **emergencia médica**, por lo que debe realizarse un diagnóstico rápido que permita un **tratamiento precoz**, impidiendo que se establezca un déficit neurológico irreversible.

Se ha demostrado que la **descompresión de la médula espinal** dentro de las primeras **24 horas** después del inicio de la mielopatía mejora los resultados neurológicos.

SÍNTOMAS

- Dolor intenso cervical, dorsal y/o lumbar.
 - Pérdida de fuerza y de sensibilidad en extremidades y tronco debajo del nivel de la lesión.
 - Alteración en el control de esfínteres (incontinencia o retención).
 - Signos de lesión de primera motoneurona (hiperreflexia, signo de Babinski).
-

¿QUÉ INFORMACIÓN CLÍNICA NECESITAMOS?

NIVEL DE LA LESIÓN →
Focalizar área de estudio

Comorbilidades del paciente
(oncológico, coagulopatías)

**¿Traumático o no
traumático?**

Tiempo de evolución



En caso de traumatismo, ¿tiene
TC previo?

RECUERDO ANATÓMICO

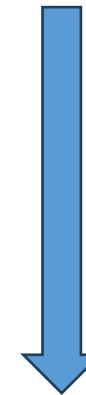
La columna vertebral es una estructura osteofibrocartilaginosa que protege el eje neural.

Se divide en 5 regiones funcionales:

- Segmento cervical (C1-C7)
- Segmento torácico (D1-D12)
- Segmento lumbar (L1-L5)
- Segmento sacro (S1-S5)
- Segmento coccígeo



Unión bulbo-medular

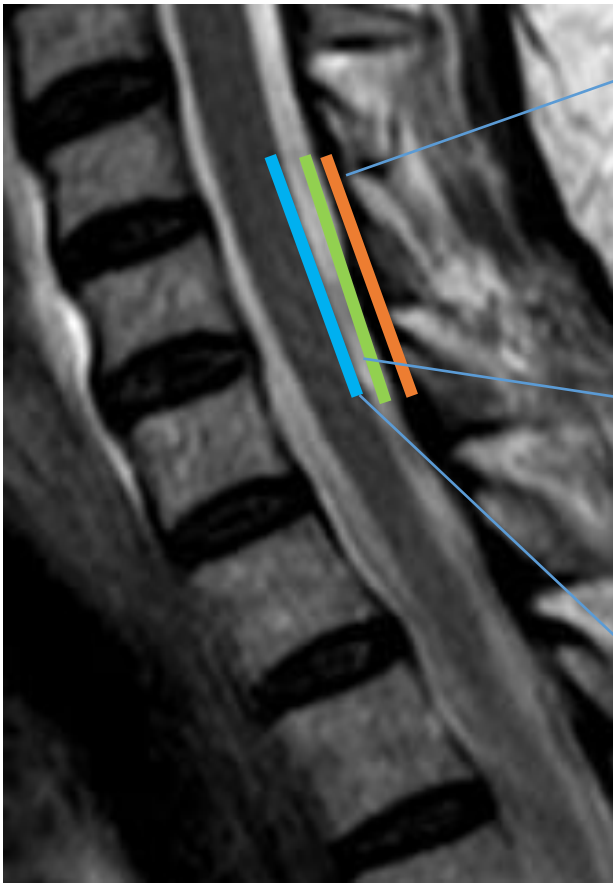


Cono medular (L1-L2)



Cola de caballo

RECUERDO ANATÓMICO



Capas meníngeas

Duramadre

Es la capa más superficial, gruesa y resistente.

Es una continuación de la duramadre craneal.

- **Características:** Forma un saco cilíndrico llamado **saco tecal** que termina a la altura de la vértebra S2.

Aracnoides

Es una membrana delgada e impermeable situada justo debajo de la duramadre.

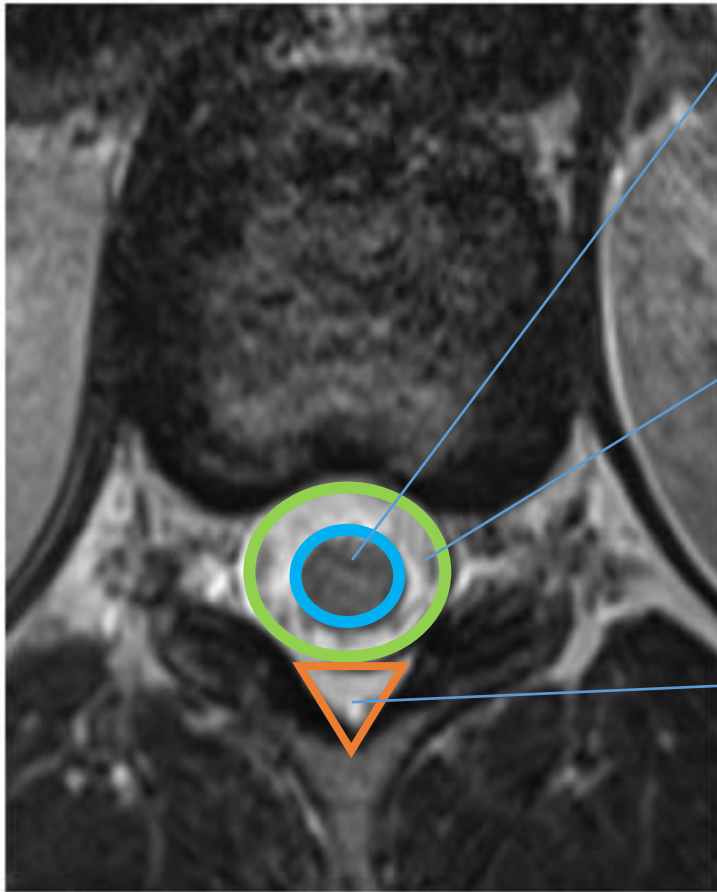
- **Características:** Se llama así por sus finas prolongaciones (trabéculas) que parecen una tela de araña y la conectan con la capa más interna.

Piamadre

Es la capa más interna y se adhiere directamente a la superficie de la médula espinal y las raíces nerviosas.

- **Características:** Está altamente vascularizada (lleva vasos sanguíneos a la médula).

RECUERDO ANATÓMICO



Espacios del canal medular

Espacio intramedular

Es el espacio que ocupa el **interior de la médula espinal**.

- **Contenido:** Sustancia gris y blanca junto con el conducto endimario central.
- **Importancia clínica:** Las lesiones aquí expanden la médula desde adentro hacia afuera, lo que suele causar síntomas bilaterales muy temprano.

Espacio subaracnoideo (Intradural-Extramedular)

Se encuentra **dentro de la duramadre**, pero **fuera de la médula espinal**.

- **Contenido:** Raíces nerviosas y líquido cefalorraquídeo (LCR).
- **Importancia clínica:** Aquí las lesiones suelen ser de crecimiento lento y comprimen la médula desde el exterior hacia adentro.

Espacio Epidural

Es el espacio situado **fuera de la duramadre**, entre esta y las paredes óseas.

- **Contenido:** Grasa, plexos venosos y tejido conectivo.
- **Importancia clínica:** Es el lugar más común de las compresiones medulares malignas (metástasis óseas) y de las hernias discales.

PROTOCOLO

SECUENCIAS BÁSICAS

- Sagital T1
- Sagital T2
- Sagital STIR
- Axial potenciado en T2 en el nivel vertebral de interés

SECUENCIAS ADICIONALES

- Sagital T1 con contraste
- Difusión
- T2 eco de gradiente



SECUENCIAS BÁSICAS

SAGITAL T1	Proporciona buen detalle anatómico , permite valorar la composición de determinadas lesiones (grasa, mielina), la visualización de lesiones que reemplazan la médula ósea y detectar sangrados en fase subaguda.
SAGITAL T2	Mejora la valoración de la compresión medular por su efecto mielográfico y permite estudiar la señal del cordón para detectar áreas de edema y de mielomalacia .
SAGITAL STIR	Resalta el tejido inflamatorio y edema , suprimiendo la señal de la grasa . Mejora la detección de fracturas, lesiones neoplásicas que reemplazan la médula ósea, infecciones y lesiones de partes blandas.
AXIAL potenciado en T2 en la región de interés	Relación del cordón medular con los espacios.

SECUENCIAS ADICIONALES

T1 CON CONTRASTE	Mejora la delimitación de lesiones tumorales y de abscesos .
DIFUSIÓN	Permite detectar focos de osteomielitis y espondilodiscitis, abscesos epidurales y cambios secundarios a isquemia medular aguda .
T2 ECO DE GRADIENTE	Valoración de hemorragias (hipointensas).

ETIOLOGÍAS

MÁS FRECUENTE:

1. Traumática
2. Metástasis

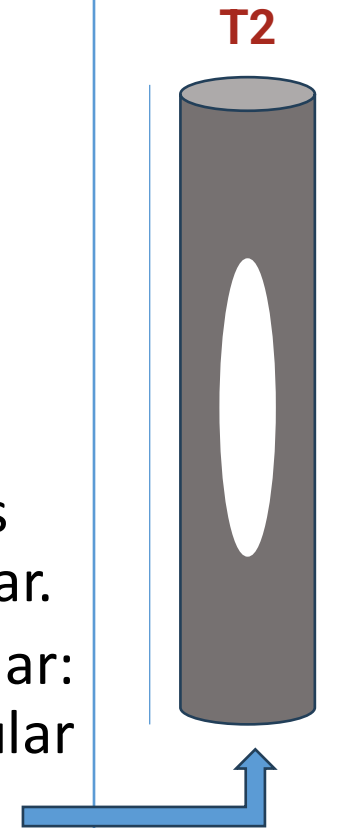
MENOS FRECUENTE:

1. Causas degenerativas (hernias discales y estenosis de canal).
 2. Inflamatoria-granulomatosa (sarcoidosis, tuberculosis), absceso piógeno.
 3. Otras: tumores primarios, enfermedades linfoproliferativas, malformaciones vasculares.
-

TRAUMATISMO

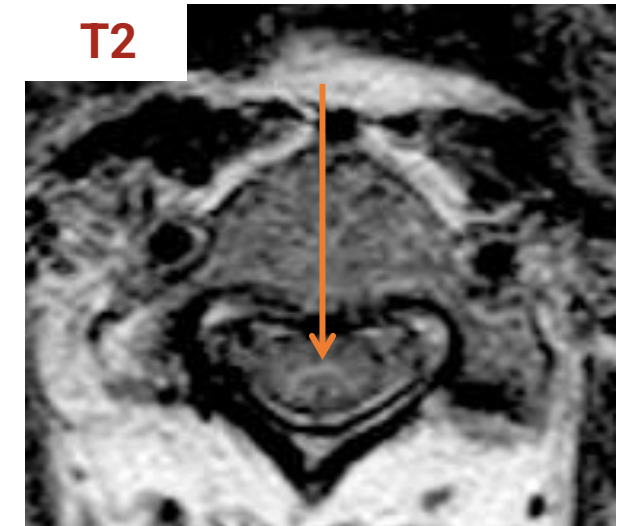
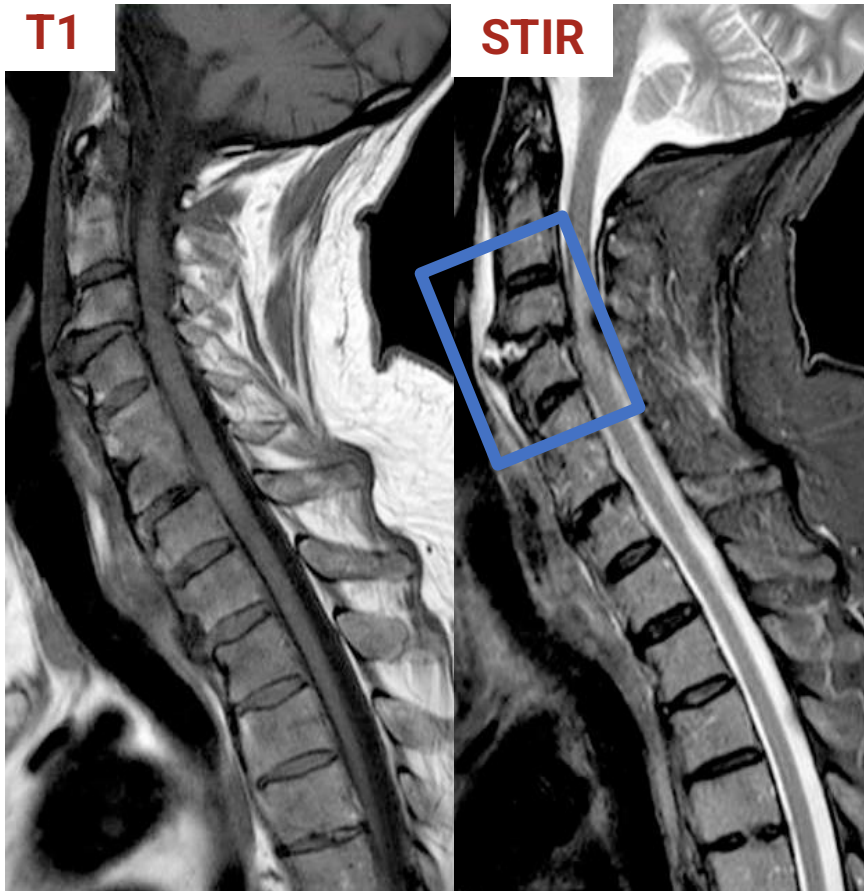
- Es la causa más frecuente de síndrome medular agudo principalmente en **pacientes jóvenes**.
- Es una urgencia neurológica muy grave y puede estar causada por:
 - Fracturas vertebrales inestables
 - Luxaciones o subluxaciones vertebrales
 - Hematoma epidural

- Hallazgos radiológicos:
 - Fracturas por estallido, por flexión-distracción o dislocaciones facetarias.
 - Afectación del muro posterior: retrolistesis o retropulsión de fragmentos óseos hacia el canal medular.
 - Signos de edema medular: hiperintensidad intramedular en secuencias T2.



TRAUMATISMO

Paciente de 75 años que sufre caída con TCE. Tras ello, el paciente refiere dolor cervical. A su llegada a urgencias presenta tetraparesia.



Fractura de sindesmo anterior localizado en el nivel C3-C4 con retrolistesis del cuerpo vertebral C3 y angulación de C4 con diástasis del espacio intervertebral anterior. Condiciona estenosis del canal medular y signos de edema, con un **aumento de la señal** en T2 y STIR en el **cordón medular**, en relación con **mielopatía compresiva**.

HEMATOMA EPIDURAL

- Hallazgos radiológicos:

- Colección biconvexa en espacio epidural anterior o dorsal
- Obliteración de la grasa epidural
- Efecto masa sobre el saco tecal
- Tras la administración de contraste, la colección generalmente presenta realce periférico



- Sus principales causas son:

- Espontáneo (+frec): puede asociarse a cambios de presión
- Procedimientos iatrogénicos (punción lumbar, anestesia epidural)
- Traumatismos directos
- Uso de anticoagulantes
- Trastornos de coagulación
- Tumores, MAV

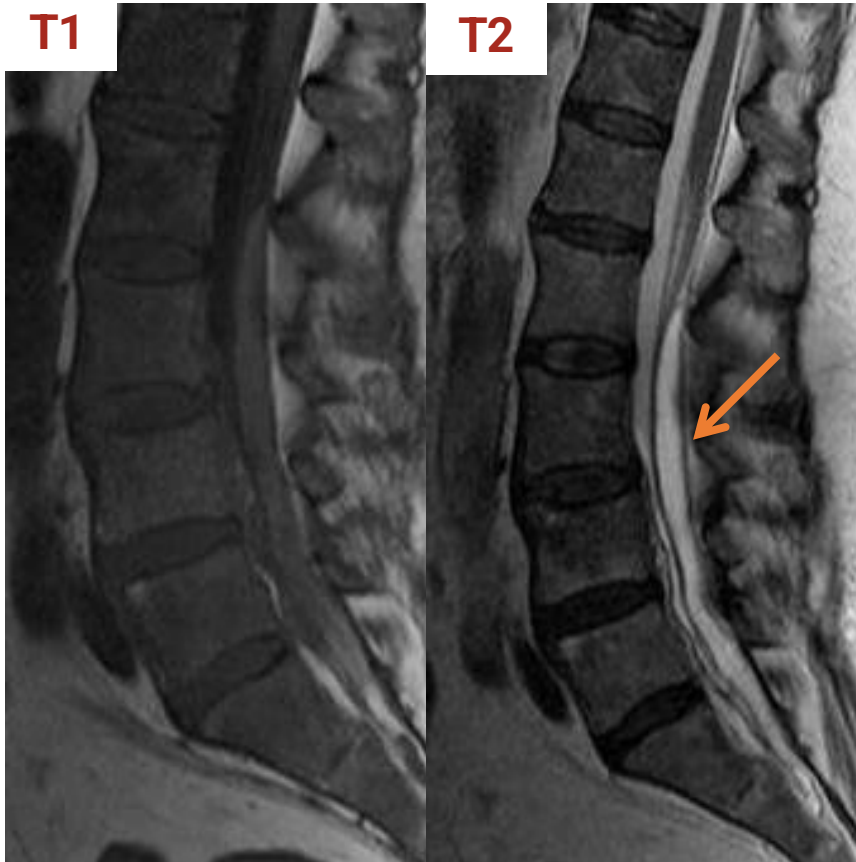
HEMATOMA EPIDURAL

- Características de señal según el tiempo de evolución: estos intervalos son estimaciones, la intensidad de señal depende del ritmo de degradación de los hemoderivados.

Tiempo de evolución	T1	T2
Hiperagudo (<24h)	Isointenso	Leve hiperintenso
Agudo (1-3 d)	Leve hipointenso	Hipointenso
Subagudo temprano (3-7 d)	Hiperintenso	Hipointenso
Subagudo tardío (7-14 d)	Hipointenso	Hiperintenso
Crónico (>14 d)	Leve hipointenso	Hipointenso

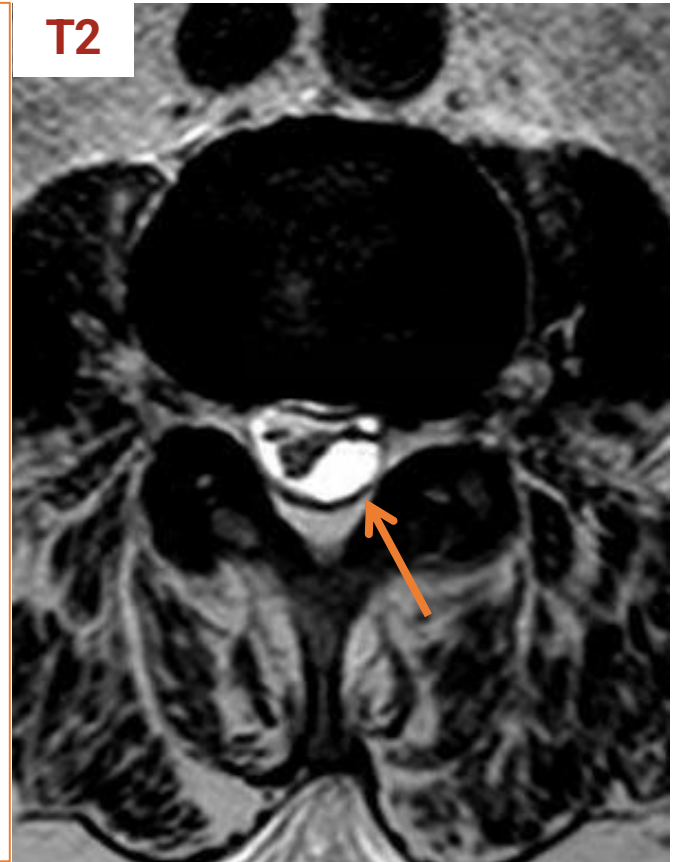
HEMATOMA EPIDURAL

Paciente de 70 años con dolor agudo lumbar resistente a tratamiento, acompañado de plaquetopenia.



Colección epidural posterior (flechas) que se extiende desde L2 a S1, con hiperintensidad de señal en T2 y de señal intermedia en T1, que provoca un desplazamiento anterior de las raíces de la cola de caballo.

Hallazgos compatibles con **hematoma epidural subagudo**, probablemente en relación con su antecedente de plaquetopenia.



METÁSTASIS

seRam
Sociedad Española de Radiología Médica

4 de febrero. Día Mundial contra el Cáncer

- La metástasis ósea es la causa más frecuente, hasta en el 5-20% de los casos, siendo el **mieloma múltiple** la lesión maligna primaria ósea que **más frecuentemente** produce compresión medular.

Documento **SERAM** de consenso con recomendaciones sobre el código compresión medular

El **paciente oncológico** con dolor atraumático agudo en columna y síntomas de compresión medular debe realizarse una resonancia magnética en menos de 24 horas, según **SERAM**

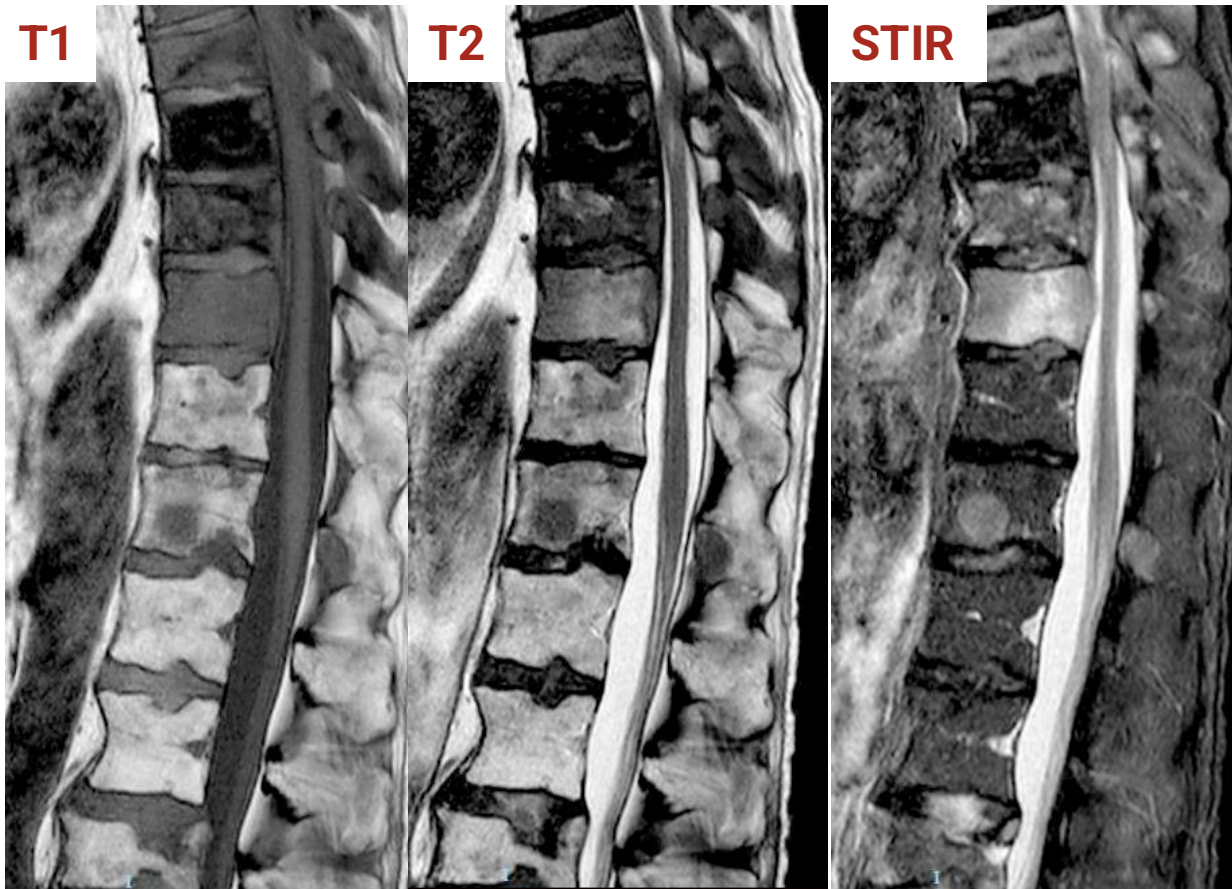
- La compresión se debe en la mayoría de los casos a una tumoración de partes blandas epidural con compresión directa de la médula espinal, y menos frecuentemente es debida a la compresión por fragmentos óseos secundarios a una fractura patológica o por una deformidad o inestabilidad vertebral.

Escala de Compresión Medular Epidural (ESCC)

- **Grado 0:** Enfermedad confinada exclusivamente al hueso.
- **Grado 1:** Extensión epidural sin compresión de la médula.
 - **1a:** Extensión epidural únicamente (sin deformación del saco tecal).
 - **1b:** Deformación del saco tecal, sin contacto con la médula espinal.
 - **1c:** Deformación del saco tecal, en contacto con la médula espinal.
- **Grado 2:** Compresión de la médula espinal, con líquido cefalorraquídeo (LCR) todavía visible alrededor de la médula.
- **Grado 3:** Compresión de la médula espinal, sin LCR visible alrededor de la médula (obliteración del espacio subaracnoideo).

La escala utiliza imágenes **axiales** potenciadas en **T2** en el sitio de mayor compromiso provocado por lesiones metastásicas en el canal medular.

METÁSTASIS



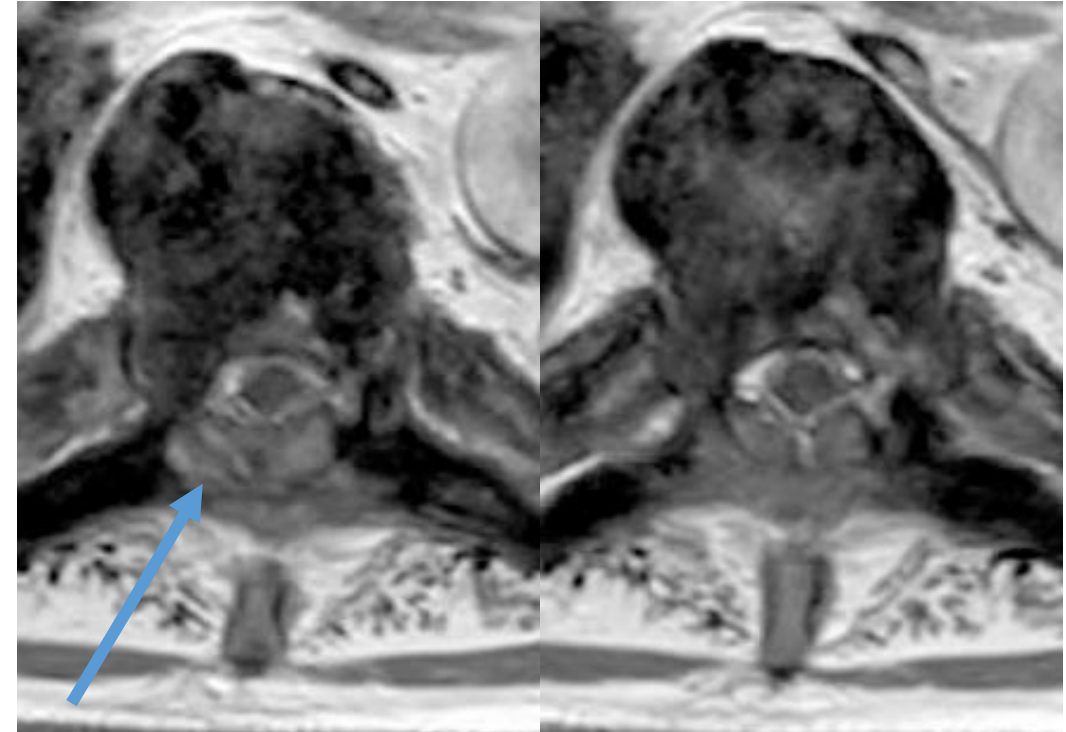
Paciente con cáncer de próstata metastásico. Presenta un cuadro de parestesias en MMSS y en MMII, con pérdida de fuerza en manos y en piernas.

Reemplazamiento de la señal de la medula ósea en forma de hipointensidad en T1 y T2 e hiperintensidad en STIR, con una afectación prácticamente difusa de las vértebras dorsales con infiltración de los cuerpos vertebrales, pedículos y elementos posteriores.

T2



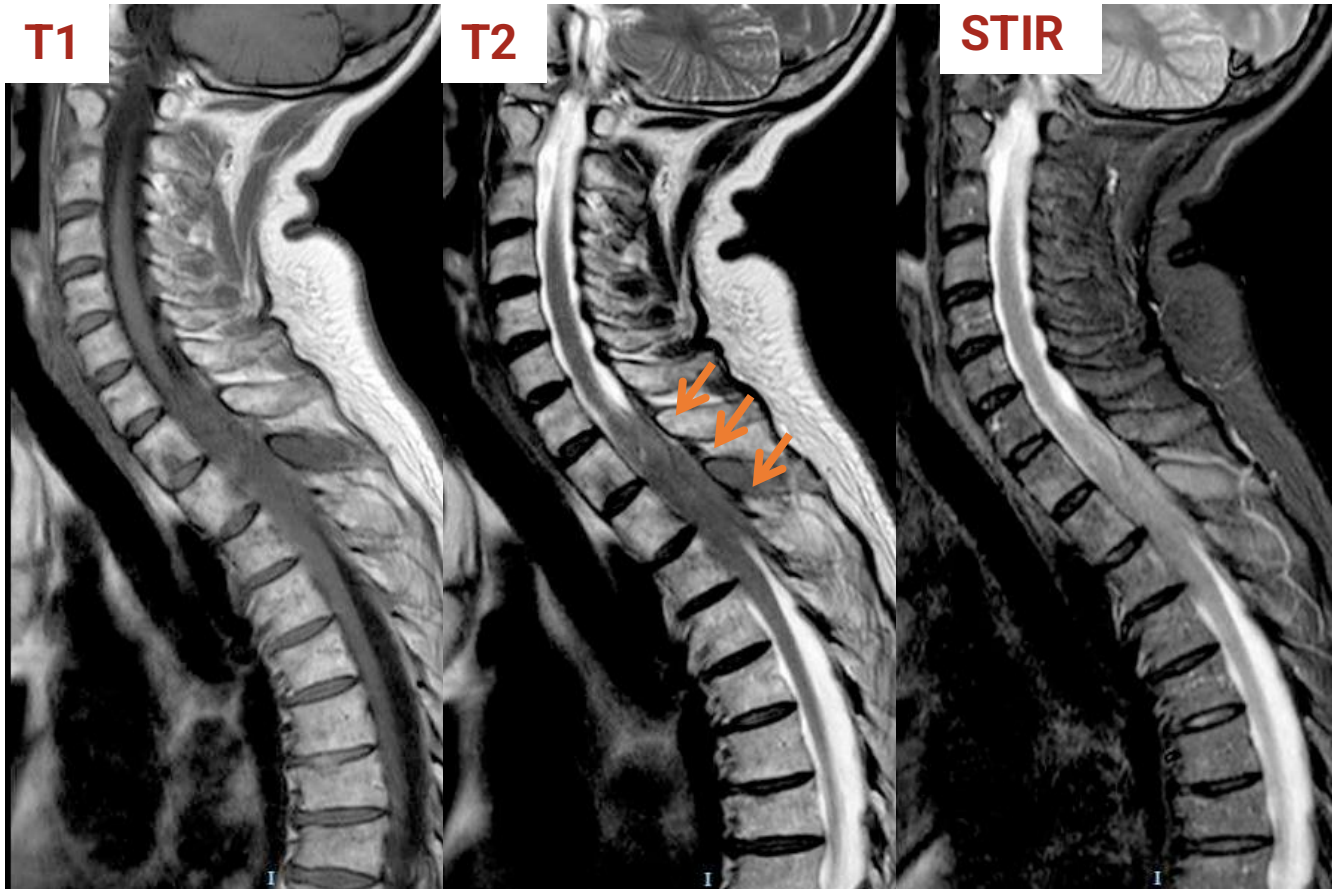
En el estudio del cordón medular se observa un aumento de la señal intramedular en secuencias T2 a nivel de D8 en relación con **mielopatía por compresión.**



Asocia lesión de partes blandas (flecha) con extensión extradural a nivel de la vertiente posterior del canal medular, en relación con lesión metastásica (grado 2 ESCC).

METÁSTASIS

Paciente con AP de mieloma múltiple. Presenta paraparesia progresiva de 48h de evolución, con nivel sensitivo D6-D7, síntomas esfinterianos y dolor dorsal alto.



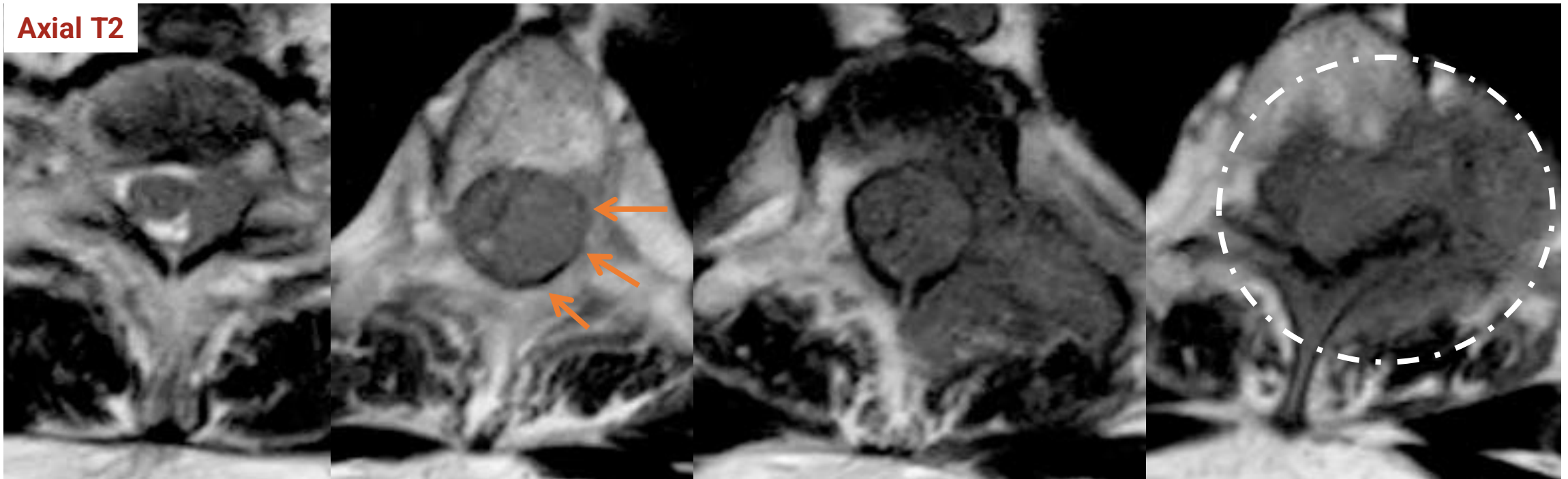
Reemplazo de señal de la apófisis espinosa de D2 con señal hipointensa en T1 y T2 e hiperintensa en STIR, en relación con afectación metastásica que asocia

componente de partes blandas extramedular (flechas) que se extiende desde C7 a D3 y que provoca ocupación del canal medular.

PLASMOCITOMA

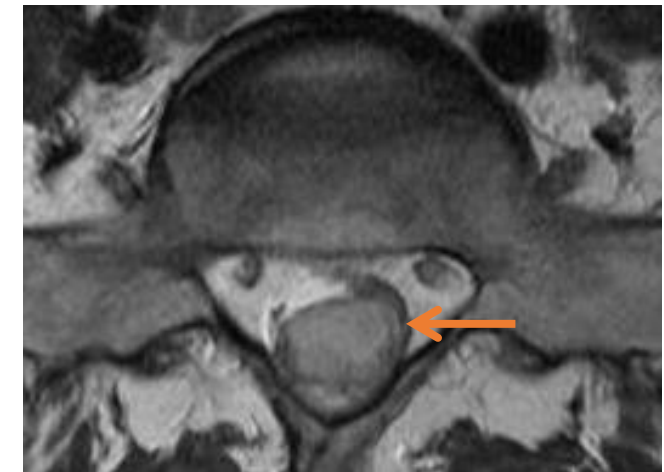
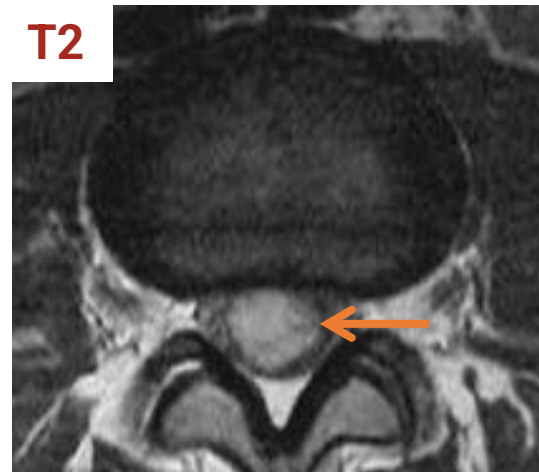
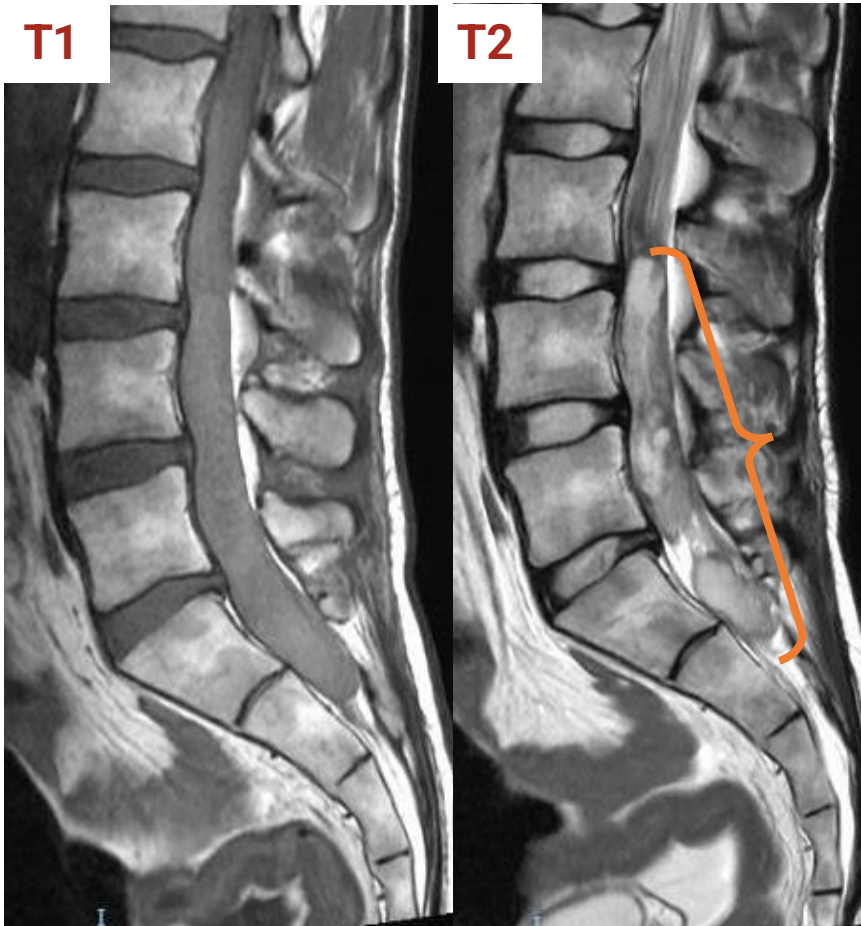
Se identifica una lesión paraespinal izquierda (círculo punteado), mal delimitada, que afecta al pedículo izquierdo, ambas láminas y parcialmente cuerpo vertebral y que **infiltra el canal medular obliterándolo totalmente y desplazando el cordón medular hacia la derecha (flechas)**, provocando compresión del mismo (grado 3 ESCC).

Axial T2



ENF. LINFOPROLIFERATIVA

Paciente con leucemia mielocítica aguda con dolor lumbar, parestesias y retención aguda de orina.



Lesiones ocupantes de espacio (flechas) en el canal medular, de localización intradural, de aspecto infiltrativo, de señal isointensa en T1 y con señal heterogénea de predominio hiperintenso en secuencias potenciadas en T2. La lesión se extiende desde el nivel de L1 hasta el sacro, comprimiendo las raíces de la cauda equina, sugestivo de **infiltración leucémica del canal raquídeo**.

DEGENERATIVO

Suele asociarse a un síndrome medular subagudo, caracterizado clínicamente por dolor, posteriormente debilidad muscular en miembros inferiores, déficit sensitivos y pérdida de control de esfínteres.

- Puede estar causada por:
 - Hernias discales
 - Fracturas osteoporóticas
 - Estenosis del canal medular

DEGENERATIVO

T1



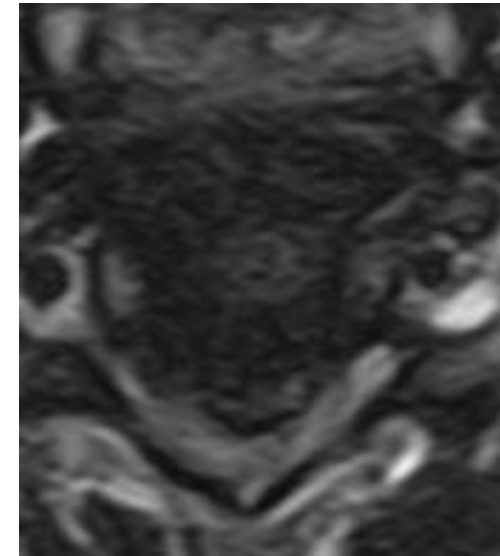
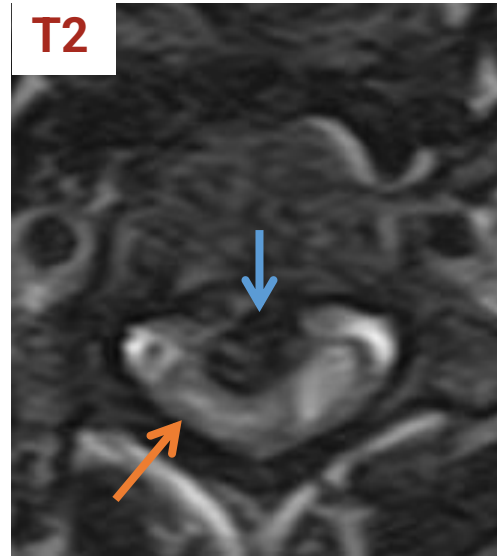
T2



Paciente con hipoestesia en MMSS pérdida de fuerza en MMII con incapacidad para la marcha, presenta RCP extensor bilateral y dificultad para la micción.

Marcado **prolapso posterior** del disco intervertebral de aspecto extruido, que **deforma la vertiente anterior del cordón medular**, asociándose áreas de **hiperseñal intramedular** en relación con **mielopatía** por compresión.

T2



DEGENERATIVO

T1



T2



Paciente con fracturas osteoporóticas conocidas. Tras retirada de corsé presenta dolor dorsal bajo y paraplejia en MMII, hipoestesia hasta raíz de muslos y globo vesical.

Fractura-compresión de los cuerpos vertebrales de D7 y D11, con significativa retropulsión del muro posterior de D11 que estenosa el canal medular con signos de **mielopatía compresiva**.

T2



CONCLUSIONES

- Es vital la implementación de protocolos de RM de urgencia ante la sospecha clínica de síndrome de cola de caballo o mielopatía aguda.
- La RM es la técnica de elección por su alta sensibilidad y especificidad para diferenciar lesiones intramedulares, extramedulares y epidurales.
- El pronóstico neurológico está directamente relacionado con el tiempo transcurrido desde el inicio de los síntomas hasta la descompresión, la relevancia de la RM se basa en que determinará una actitud quirúrgica o de RT paliativa de manera urgente.

REFERENCIAS

- Pierce, Jennifer L.; Donahue, Joseph H.; Nacey, Nicholas C.; Quirk, Cody R.; Perry, Michael T.; Faulconer, Nicholas; Falkowski, Gene A.; Maldonado, Michael D.; Shaeffer, Catherine A.; Shen, Francis H. (2018). *Spinal Hematomas: What a Radiologist Needs to Know. RadioGraphics*, 38(5), 1516–1535. doi:10.1148/rg.2018180099
 - Laur O, Nandu H, Titelbaum DS, Nunez DB, Khurana B. Nontraumatic Spinal Cord Compression: MRI Primer for Emergency Department Radiologists. *RadioGraphics*. 2019;39(6):1862-80.
 - Jiao A, Bhatia N, Arora S, Nadim B, Kim J. Imaging of atraumatic spinal emergencies. *RadioGraphics*. 2025;45(10):e25002. doi:10.1148/rg.25002
 - Bai J, Grant K, Hussien A, Kawakyu-O'Connor D. Imaging of metastatic epidural spinal cord compression. *Clin Imaging*. 2021;70:41-47. doi:10.1016/j.clinimag.2020.10.024
 - Pérez Lara A, Arana E, Bello Báez A, de Araujo Martins-Romeo D. Diagnóstico radiológico del síndrome de compresión medular oncológico: documento de consenso SENR, SERAU, SERME, SERAM. *Radiología*. 2025;67(3):384-94.
 - Lee MJ, Aronberg R, Manganaro MS, Ibrahim M, Parmar HA. Diagnostic approach to intrinsic abnormality of spinal cord signal intensity. *RadioGraphics*. 2019;39(1):182-203. doi:10.1148/rg.2019180021
 - Kuah T, Vellayappan BA, Makmur A, Nair S, Song J, Tan JH, et al. State-of-the-Art Imaging Techniques in Metastatic Spinal Cord Compression. *Cancers*. 2022;14(16):3943. doi:10.3390/cancers14163943
-