

CLAVES RADIOLOGICAS PARA EL DIAGNÓSTICO DE LA MIELOPATÍA NO TRAUMÁTICA

Lucía Contreras Espejo¹, Elena Lozano Álvarez², Carmen Ferre Fernández³, Álvaro García Jiménez⁴,
J. Ignacio Tudela Martínez⁵, Javier Bernal Maurandi⁶, Eloy Alfaro Contreras⁷, Anais Caballero Aroca⁸

^{1,2,3,4,5,6,7,8}Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca, Murcia

OBJETIVOS

- Revisar las principales causas de mielopatía aguda no traumática
- Resaltar el papel fundamental de la resonancia magnética (RM) en su diagnóstico diferencial
- RM — Esencial para optimizar el abordaje diagnóstico y terapéutico



INTRODUCCIÓN

“RED FLAGS”

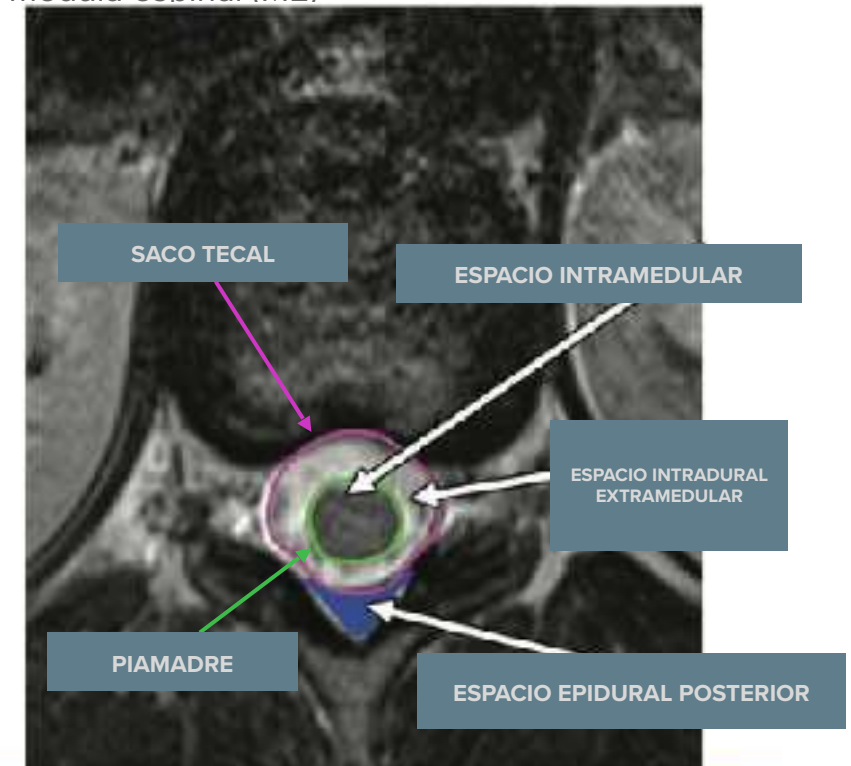
- Debilidad muscular de rápida evolución
- Déficit sensitivo
- Pérdida de control de esfínteres

➤ Definición

- Déficits neurológicos (sensitivos/ motores/ autonómicos) secundarios a una anomalía en médula espinal (ME)

➤ Clasificación

- Temporal → Aguda-Subaguda >4h – <6m; Crónica ≥6m
- Extensión
 - Completa
 - Parcial
- Compresiva/ No compresiva
- Etiología
 - Traumática
 - Compresiva de origen tumoral
 - Cervicoartrósica
 - Vascular
 - Metabólica
 - Infecciosa
 - Inflamatorio-desmielinizantes y autoinmunes
 - Paraneoplásica
 - ...



ENFOQUE SISTEMÁTICO

➤ *Historia clínica*

- ¿Desde cuándo?
- ¿Cómo empezó?
- Nivel sensitivo
- Antecedentes

➤ *¿En qué debemos fijarnos?*

- Extensión longitudinal
 - Corta
 - Larga
- Topografía en plano transversal
- Tumefacción medular
- Patrón de realce
- Hallazgos extramedulares

HIPERAGUDO	AGUDO	SUBAGUDO	CRÓNICO/ PROGRESIVO
INFARTO			
HEMORRAGIA			
	NMOSD/MOGAD		
		SARCOIDOSIS	
			METABÓLICO
			MALF. VASCULARES
	AUTOINMUNES		
	INFECCIONES		
		NEOPLÁSICA/ PARANEO	
			HEREDITARIA
		EMRR/ EM PROGRESIVA	

MIELOPATÍA NO COMPRESIVA

➤ **Hallazgos en RM** → Hiperintensidad anormal de médula espinal (ME) en T2

➤ **Múltiples etiologías:**

- Vascular
- Metabólica
- Inflamatoria
- Desmielinizante
- Infecciosa

Superposición de hallazgos de imagen

➤ **Diagnóstico diferencial**

- Localización de la lesión en médula
- Extensión longitudinal
- Historia clínica
- Hallazgos de laboratorio

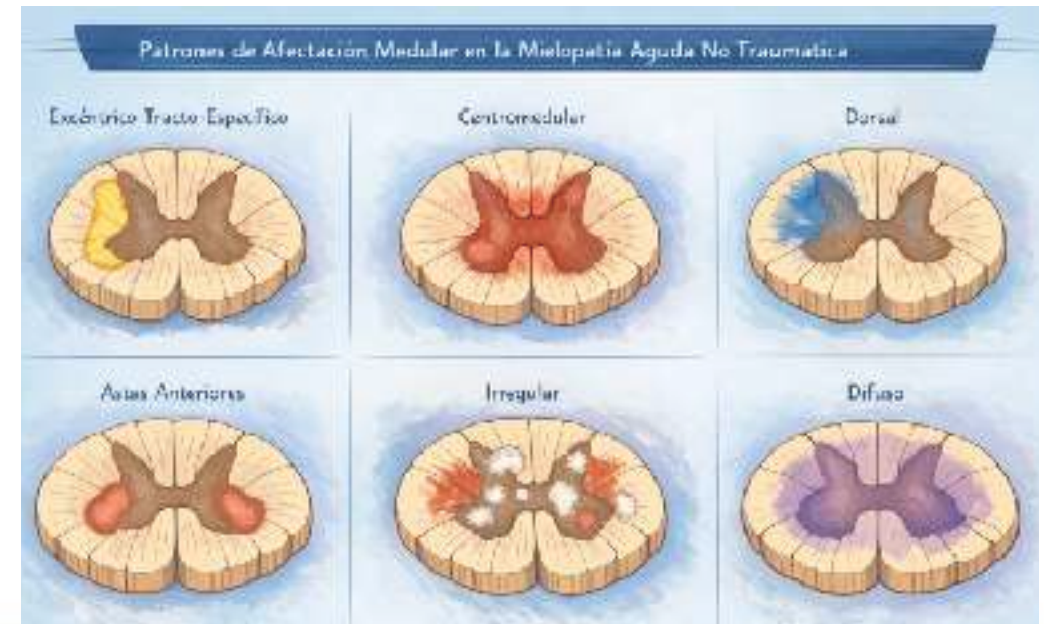


Imagen creada mediante IA

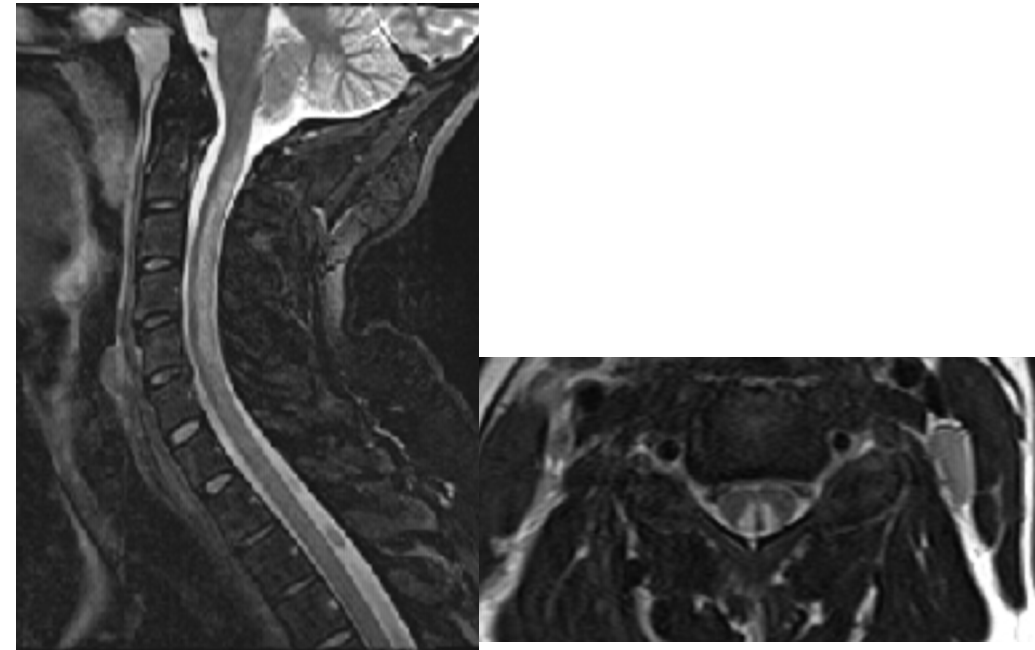
CAUSAS METABÓLICAS – Degeneración combinada subaguda

Déficit de vitamina B12

- ◆ Síndrome de cordones posteriores → 2º a desmielinización de columnas posteriores
- ◆ Si es severo → Afectación del tracto córtico-espinal
- ◆ Insidiosa
- ◆ +++ 2º a malabsorción de vitamina B12
- ◆ Síntomas
 - Ataxia de la marcha
 - Pérdida de vibración y propiocepción en manos y pies
 - ± Demencia

→ *Hallazgos en RM*

- ◆ ↑ de señal en T2 en columnas posteriores → Configuración en “V” invertida
- ◆ La afectación de predominio contigua y extensa (Varios segmentos vertebrales)
- ◆ Realce leve – 2º a rotura de la barrera Hemato-encefálica (BHE)



RM en secuencias T2 cortes sagital y axial - Hiperintensidad en cordones posteriores con morfología de “V” invertida

CAUSAS VASCULARES – Infarto de médula espinal

→ 2º a isquemia de arteria espinal anterior + Infarto de médula espinal

→ Afectación de $\frac{2}{3}$ anteriores de ME – Patrón centromedular

→ **Causas**

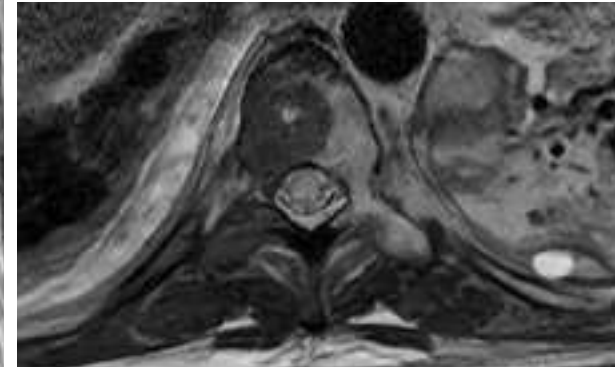
- ◆ $\frac{1}{2}$ Desconocida
- ◆ Disección aórtica/vertebral
- ◆ Hipotensión 2ª a shock
- ◆ Tras cirugía de aorta/coronarias

→ **Síntomas**

- ◆ Déficits motores $\geq$ Nivel inferior al infarto
- ◆ Pérdida de control de esfínteres
- ◆ Pérdida de temperatura y sensación del dolor

→ **Hallazgos en RM**

- ◆ **IMPRESINDIBLE – DIFUSIÓN → Restringe**
- ◆ Hiperintensidad en T2 “en forma de lápiz” en ME
- ◆ Primeras horas $\pm$ Normal
- ◆ $\pm$ Intensidad de señal anormal en cuerpos vertebrales



RM en secuencias T2 cortes sagital y axial
- Engrosamiento e hiperseñal difusa del cordón medular dorsal en secuencias de TR largo con afectación predominante de astas anteriores, con restricción en difusión. Hiperseñal en secuencias de TR largo del hemicuerpo vertebral izquierdo de D9 con extensión al pedículo y a la apófisis articular superior izquierda, con restricción en difusión. Compatibles con infarto medular y óseo

CAUSAS VASCULARES – Fístula arteriovenosa dural (FAVD)

- Hombres mayores + Síntomas de mielopatía progresiva
- Lesiones vasculares frecuentes de la columna
- De predominio en columna dorsolumbar
- Anastomosis anormal → Arteria radiculomeníngea espinal - Vena radicular → Congestión venosa – Edema
- **Síntomas**
 - ◆ Alteración de la marcha
 - ◆ Parestesias
 - ◆ Pérdida sensorial
- Edema de ME → ± Distal a la FAVD
- **Hallazgos en RM**
 - ◆ ME tumefacta
 - ◆ Hiperintensidad central en T2 – Signo de la “llama”
 - ◆ **Hallazgo clave** – Múltiples estructuras serpinginosas vasculares en espacio intradural
 - ◆ “Missing piece sign” → Tras el contraste – Región que no realza



RM en secuencias T1 postcontraste y T2 cortes sagital - Realce congestivo en médula dorsal baja y cono medular, con múltiples estructuras serpinginosas vasculares en espacio intradural posterior

CAUSAS INFLAMATORIAS

ESCLEROSIS MÚLTIPLE

- Enfermedad desmielinizante autoinmune mediada por células
- Afecta al cerebro y a la ME
- **Síntomas** – Variables
 - ◆ Parestesias
 - ◆ Debilidad muscular
- **Hallazgos en RM**
 - ◆ De predominio en columna cervical
 - ◆ Lesiones discretas + Hiperintensidad en T2 de cordones espinales
 - ◆ Periféricas, con afectación predominante de tractos lateral y dorsal de la sustancia blanca
 - ◆ Asimétricas
 - ◆ No se observa edema ni tumefacción de ME
 - ◆ Realce incompleto → Desmielinización aguda/ subaguda



RM en secuencias T2 corte axial - Voluminosa placa desmielinizante a nivel de C2-C3 que afecta a región central y cordón posterior derecho.

CAUSAS INFLAMATORIAS

TRASTORNOS DEL ESPECTRO DE LA NEUROMIELITIS ÓPTICA (NMO)

- Enfermedad inflamatoria del SNC
- Normalmente - Positividad al receptor de AQP4-IgG
- **Triada clásica**
 - ◆ Neuritis óptica
 - ◆ Mielitis transversa longitudinalmente extensa
 - ◆ Ac AQP4-IgG +
- Si anticuerpos (Ac) AQP4-IgG - → Anti MOG +
- **Hallazgos en RM**
 - ◆ ME tumefacta
 - ◆ Hiperintensidad en T2 central ≥ 3 cuerpos vertebrales
 - ◆ Realce
 - ◆ De predominio en médula dorsal; Hipotálamo; Tálamo
 - ◆ "Bright spotty lesions" → Focos hiperintensos en T2 dentro de la lesión



RM en secuencias T2 cortes sagitales - Extensa hiperseñal intramedular desde D1 hasta D11, sin efecto expansivo, con presencia de "bright spotty lesion" y con patrón de afectación predominio difuso

CAUSAS INFLAMATORIAS — Encefalomiелitis aguda diseminada

- Secuela post-infecciosa/ post-vacunación → Desmielinización generalizada con afectación de cerebro + ME
- Agentes causantes → Varicela; Rubéola; Sarampión; VEB; Micoplasma
- De predominio en niños y jóvenes
- **Inicio** → Rápido
- **Síntomas**
 - ◆ Náuseas; vómitos
 - ◆ Encefalopatía
 - ◆ Parálisis de nervios craneales
 - ◆ Ataxia
 - ◆ Paresia
- **Hallazgos en RM**
 - ◆ Tumefacción medular leve
 - ◆ Lesiones de sustancia blanca hiperintensas en T2
 - ◆ Afectación focal o segmentaria
 - ◆ En el **mismo** estadio temporal
- Ganglios basales y tálamos ± Afectados; Cuerpo calloso → Respetado
- **Recuperación completa** → 50 % de los casos

CAUSAS INFLAMATORIAS – Mielitis transversas

MIELITIS TRANSVERSA AGUDA POST-VIRAL

- Afección inflamatoria aguda de ME
- 2º a infección viral directa/ Respuesta inmunitaria postviral
- +++ Enterovirus
- **Signos de mielopatía aguda** → Tras enfermedad febril
- **Hallazgos de RM**
 - ◆ ME edematosa
 - ◆ Señal hiperintensa segmentaria contigua en T2
 - ◆ Realce post-contraste irregular y variable
 - ◆ ME → Señal hipointensa central en T1
- **Afectación cerebral** → NO es frecuente

MIELITIS TRANSVERSA AGUDA IDIOPÁTICA

- Diagnóstico de exclusión
- Desarrollo rápido de mielopatía bilateral
- Nivel sensitivo bien definido
- **Hallazgos en RM**
 - ◆ Hiperintensidad central longitudinalmente extensa (≥ 2 cuerpos vertebrales)
 - ◆ Afectación de sustancia gris y blanca
 - ◆ Tumefacción de ME
 - ◆ Realce variable

MIELOPATÍA COMPRESIVA – LOCALIZACIÓN

ESPACIO EPIDURAL

Conducto vertebral – Saco dural

Contiene:

- Grasa epidural
- Nervios espinales
- Arteriolas
- Plexos venoso y linfático

Comunica directamente con espacio paravertebral

Realce de grasa epidural

Desplazamiento de duramadre

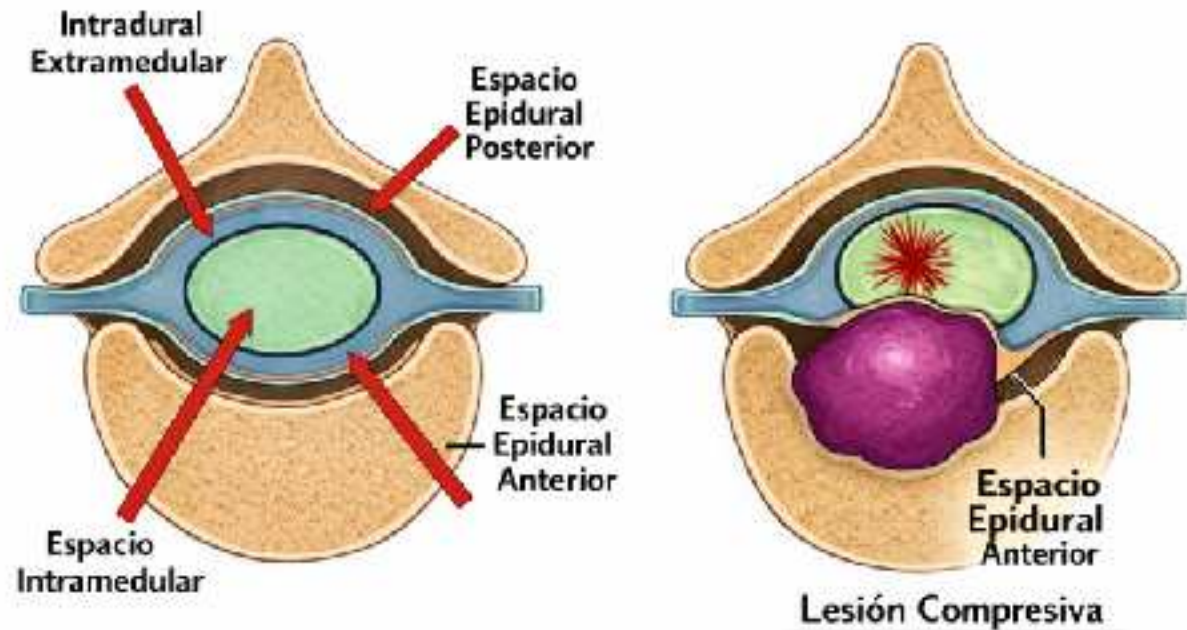


Imagen creada mediante IA

MIELOPATÍA COMPRESIVA – LOCALIZACIÓN

ESPACIO INTRADURAL

Aracnoides – Piamadre

Contiene:

- LCR
- Fibras nerviosas
- Elementos vasculares
- Tejido glial

Preservación de grasa epidural

↑ del espacio de LCR

Hendidura en el LCR

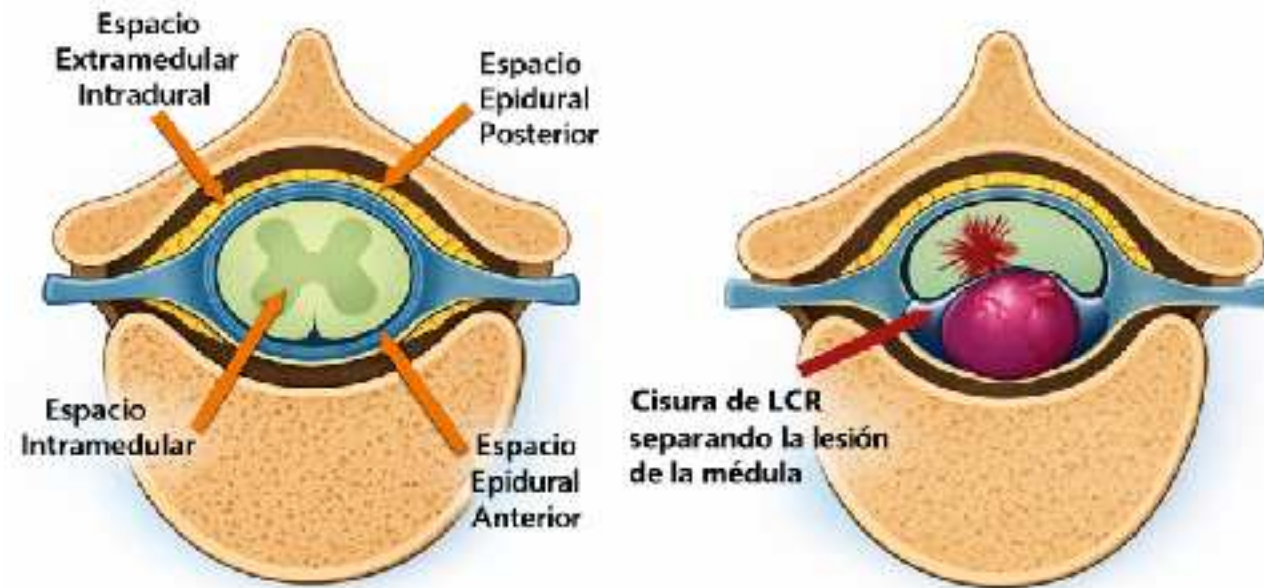


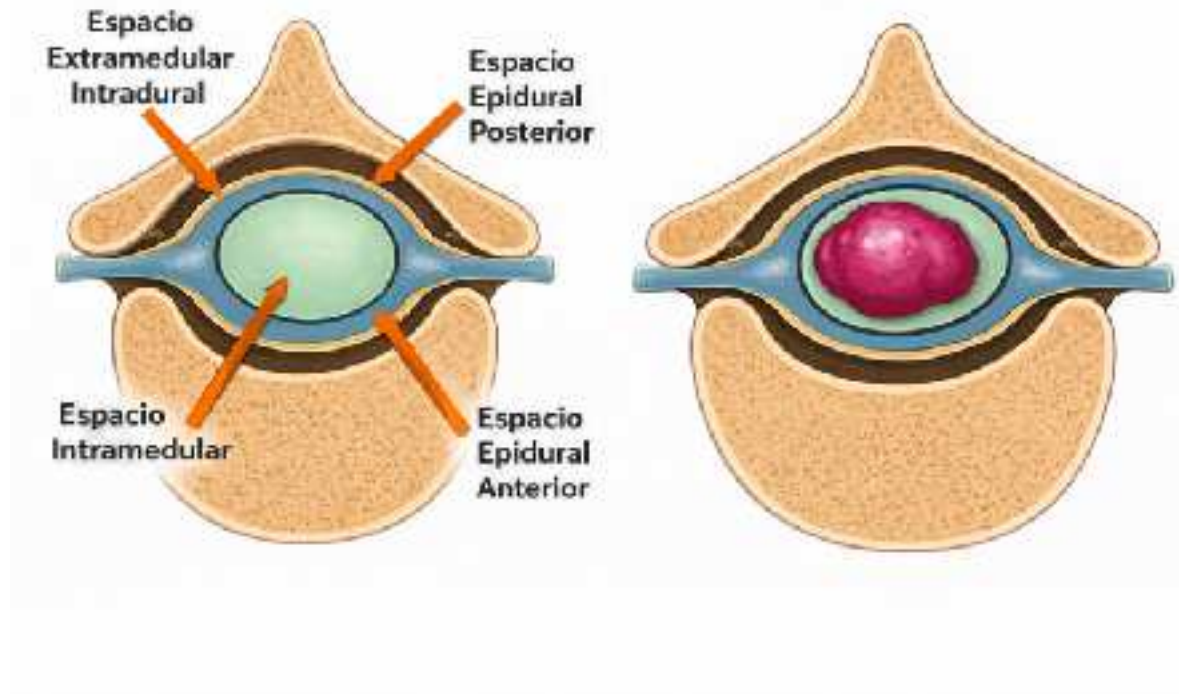
Imagen creada mediante IA

MIELOPATÍA COMPRESIVA – LOCALIZACIÓN

COMPARTIMENTO INTRAMEDULAR

Dentro de médula espinal

Produce expansión de la médula
espinal



CAUSAS EPIDURALES – Enf degenerativa

HERNIAS DISCALES

- Causa más frecuente del síndrome de cola de caballo
- **Clasificación**
 - ◆ Protrusión
 - ◆ Extrusión
 - Migración
 - Secuestro
- Hernia aguda → Emergencia quirúrgica
- **Hallazgos de RM**
 - ◆ Componente herniado presenta la misma intensidad de señal que el disco residual
 - ◆ Secuestro → Fragmento con intensidad de señal $\geq$ que el disco residual



RM en secuencias T2 corte sagital - Retrolistesis C6 sobre C7, así como complejo disco-osteofitario C6-C7, con hernia posterior difusa con afectación foraminal bilateral y probable afectación de las raíces de C7. Condicionan mielopatía desde C5 hasta D1.

CAUSAS EPIDURALES – Enf degenerativa

ESTENOSIS DEL CANAL

- 2ª a cambios degenerativos multifactoriales
 - ◆ Hipertrofia facetaria
 - ◆ Abombamientos discales
 - ◆ Osteofitos
 - ◆ Hipertrofia de ligamentos amarillos
- Síntomas agravados con el movimiento
- **Hallazgos en RM**
 - ◆ Canal espinal → Morfología en reloj de arena
 - ◆ ↓ Espacio de LCR
 - ◆ Si región lumbar afectada → Raíces de la cola de caballo → Apiñadas



RM en secuencias T2 corte sagital - Retrolistesis C6 sobre C7, así como complejo disco-osteofitario C6-C7, con hernia posterior difusa con afectación foraminal bilateral y probable afectación de las raíces de C7. Condicionan mielopatía desde C5 hasta D1, así como estenosis de canal.

CAUSAS EPIDURALES

INFECCIOSA

- ❑ 2ª Espondilodiscitis/ Artritis séptica
- ❑ Extensión a espacio epidural anterior/posterior
- ❑ Normalmente 2ª a *S. Aureus*
- ❑ Factores de riesgo
 - ❑ Inmunodeprimidos
 - ❑ ADVP
- ❑ **Hallazgos en RM**
 - ❑ Hiperintensa en T2
 - ❑ Hipointensa en T1
 - ❑ Espondilodiscitis + Afectación muscular paravertebral
 - ❑ Realce post-contraste
 - ❑ Difuso → Flemón
 - ❑ Periférico → Absceso maduro



RM en secuencias T2 y T1 postcontraste corte sagital - Cambios inflamatorios en discos intervertebrales en L2-L3 y L5-S1, con mayor afectación de este último espacio discal, caracterizados por marcada hiperseñal en secuencias TR largo, con colección epidural posterior desde L4-L5 hasta S2, que parece emerger de faceta derecha entre L5 y S1.

CAUSAS EPIDURALES

HEMATOPOYESIS EXTRAMEDULAR

- ❑ 2ª Eritropoyesis ineficaz
- ❑ Afectación del espacio epidural
 - ❑ Células hematopoyéticas en reposo
 - ❑ Tejido paravertebral - Canal espinal
- ❑ **Hallazgos en RM**
 - ❑ Lesiones lobuladas epidurales
 - ❑ Hipointensa en T1
 - ❑ T2 variable
 - ❑ ± Masas partes blandas paravertebrales
 - ❑ Realce variable
 - ❑ Lesiones activas - Realzan

HEMATOMA EPIDURAL

- ❑ Coagulopatía, ACOS, Paget, iatrogenia...
- ❑ De predominio en columna cervical/dorsal
- ❑ ++ Espacio epidural posterior
- ❑ **Hallazgos en RM**
 - ❑ Biconvexo
 - ❑ T1-T2 variables – Estadio temporal de la sangre
 - ❑ Hematoma hiperagudo
 - ❑ Isointenso en T1
 - ❑ Hiperintenso en T2
 - ❑ Desplaza saco tecal
 - ❑ Borrado de grasa epidural
 - ❑ Realce periférico

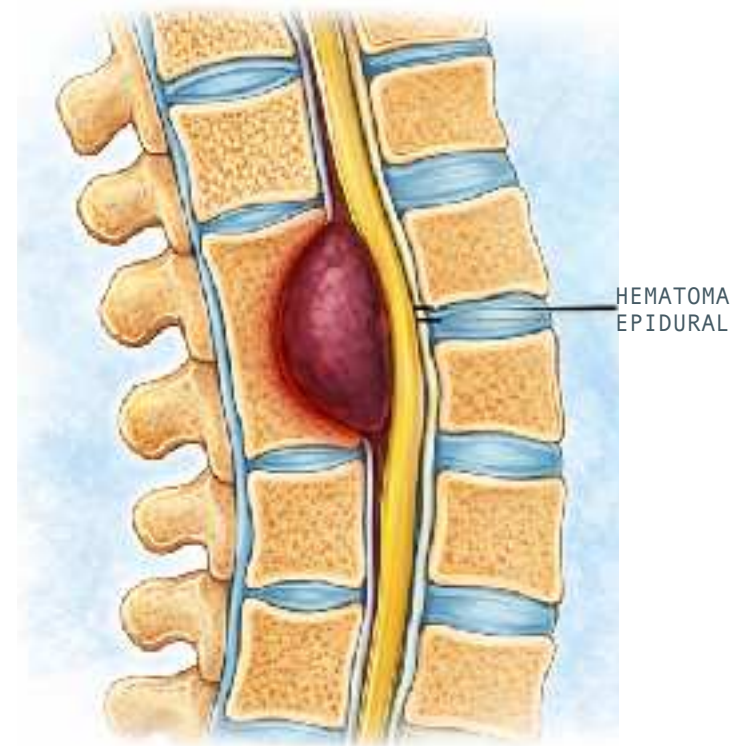


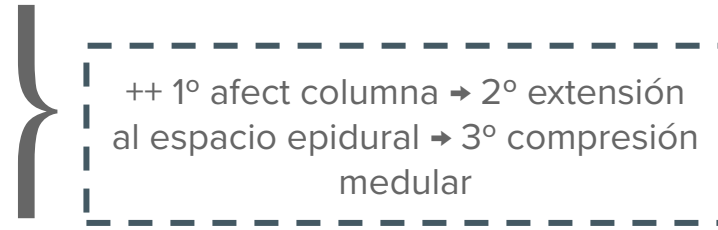
Imagen creada mediante IA

CAUSAS EPIDURALES – Enfermedad metastásica

→ Columna → Lugar + frecuente de metástasis óseas

→ Cánceres más frecuentes

- ◆ Próstata
- ◆ Pulmón
- ◆ Mama
- ◆ Carcinoma de céls renales
- ◆ Linfoma



→ Mieloma múltiple → Neoplasia ósea primaria más común que puede provocar compresión medular

→ De predominio en columna dorsal – Cuerpos vertebrales

→ Grado de compresión del saco tecal/ ME (Escala Bilsky) → Directamente proporcional al grado de deterioro neurológico

→ Normalmente por diseminación hematógena

→ **Hallazgos en RM**

- ◆ Lesión epidural → Hipointensa en T1; Intensidad variable en T2; Realce variable (Necrosis/ esclerosis)

CAUSAS EPIDURALES – Enfermedad metastásica



RM en secuencias T2 cortes sagitales y axial - Masa de partes blandas epidural anterior y posterior D7-D8 que condiciona severa estenosis de canal raquídeo a ese nivel,

ESCALA DE COMPRESIÓN EPIDURAL DE LA ME

- **Grado 0** → Enfermedad ósea
- **Grado 1** → Extensión al espacio epidural sin compresión medular
 - 1a – Extensión epidural SIN deformar el saco tecal
 - 1b – Deforma el saco tecal SIN contactar con la ME
 - 1c – Deforma el saco tecal + Contacta con ME
- **Grado 2** → Compresión medular + LCR visible
- **Grado 3** → Compresión medular SIN LCR visible

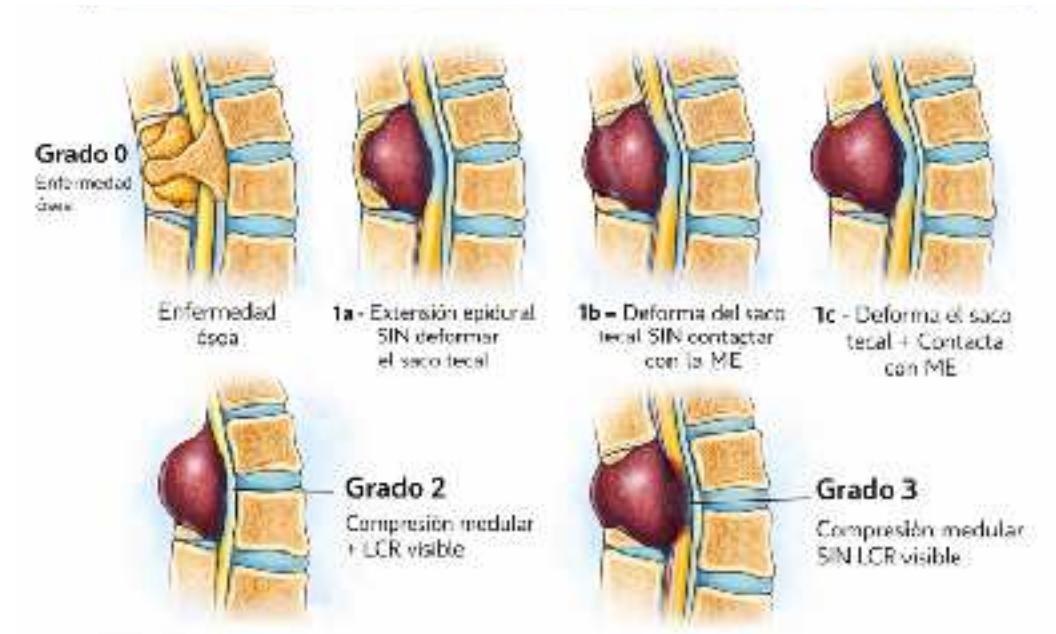


Imagen creada mediante IA

CAUSAS INTRADURALES

QUISTE ARACNOIDEO

- ❑ Mielopatía lenta progresiva
- ❑ De predominio en columna dorsal
- ❑ Primarios → Congénitos
- ❑ Adquiridos
 - ❑ Trauma
 - ❑ Punción lumbar
 - ❑ Cirugía
- ❑ **Hallazgos en RM**
 - ❑ Intensidad igual al LCR
 - ❑ ± Paredes
 - ❑ Desplaza a ME

INFECCIOSA

- ❑ Abscesos intradurales extramedulares → Raros
- ❑ ++ *S. Aureus* // *M. Tuberculosis*
- ❑ Población en riesgo
 - ❑ Inmunocomprometidos
 - ❑ ADVP
 - ❑ Cirugía reciente
- ❑ **Hallazgos en RM**
 - ❑ Hiperintenso en T2
 - ❑ Hipointenso en T1
 - ❑ Realce periférico

HEMATOMA INTRADURAL

- ❑ Coagulopatías
- ❑ Cirugía reciente
- ❑ **Hallazgos en RM**
 - ❑ Por dentro de duramadre
 - ❑ Grasa epidural preservada
 - ❑ Señal T1-T2 → Estadio de sangre
- ❑ “Signo de Mercedes Benz invertido”

↓

2 componentes postero-lateral
+ 1 componente anterior

CAUSAS INTRADURALES – Tumores primarios y metástasis

SCHWANNOMA	DX DIF DIFÍCIL	NEUROFIBROMA
- Encapsulado - Múltiples → Neurofibromatosis tipo 2 - Transformación maligna – Crecimiento rápido - Hallazgos en RM - Hipointenso en T1 +++ Heterogéneo en T2 → 2º a formaciones quísticas - Realce variable		- No encapsulado → Intrínseco en el nervio - Múltiples → Neurofibromatosis tipo 1 - Transformación maligna – Crecimiento rápido - Hallazgos en RM - Hipointenso en T1 “Signo de la diana” en T2 → Hipointenso central + Hiperintensidad periférica - Realce variable
MENINGIOMA		METÁSTASIS INTRADURALES
- Masa solitaria - Múltiples → Neurofibromatosis tipo 2 ++ Anterior a ME en columna cervical ++ Posterior a ME en columna dorsal - Hallazgos en RM - Base dural → Engrosamiento + Realce - T1; T2 → Isointenso - Realce intenso ± Calcificaciones intratumorales		- Diseminación hematógena - Normalmente en el cono medular; Columna lumbar - Ca. pulmón; Ca. mama; Ca. Hematológicos 50% → Presentan metástasis cerebrales - Hallazgos en RM - Hiperintensas en T2 - Hipointensas en T1 - Por dentro de la duramadre

CAUSAS INTRAMEDULARES



EXPANSIÓN DE ME

EPENDIMOMA

- ❑ Tumor intramedular más frecuente en adultos
- ❑ Origen → Células gliales del canal central medular
- ❑ De predominio en columna cervical
- ❑ Crecimiento lento
- ❑ **Hallazgos en RM**
 - ❑ Hiperintenso en T2; Hipointenso en T1
 - ❑ Lesión expansiva bien definida
 - ❑ Realce intenso
 - ❑ Quistes polares
 - ❑ "Tumor cap" → Señal hipointensa en T2 - 2ª a hemorragia

METÁSTASIS INTRAMEDULARES

- ❑ Poco frecuentes
- ❑ 1/2 → Ca. Pulmón
- ❑ ++ Debilidad motora
- ❑ 1/3 → Metástasis cerebrales y leptomenígeas
- ❑ **Hallazgos en RM**
 - ❑ Hiperintensas en T2
 - ❑ Edema desproporcionado al tamaño de la lesión
 - ❑ Postcontraste → Signo de la "llama"



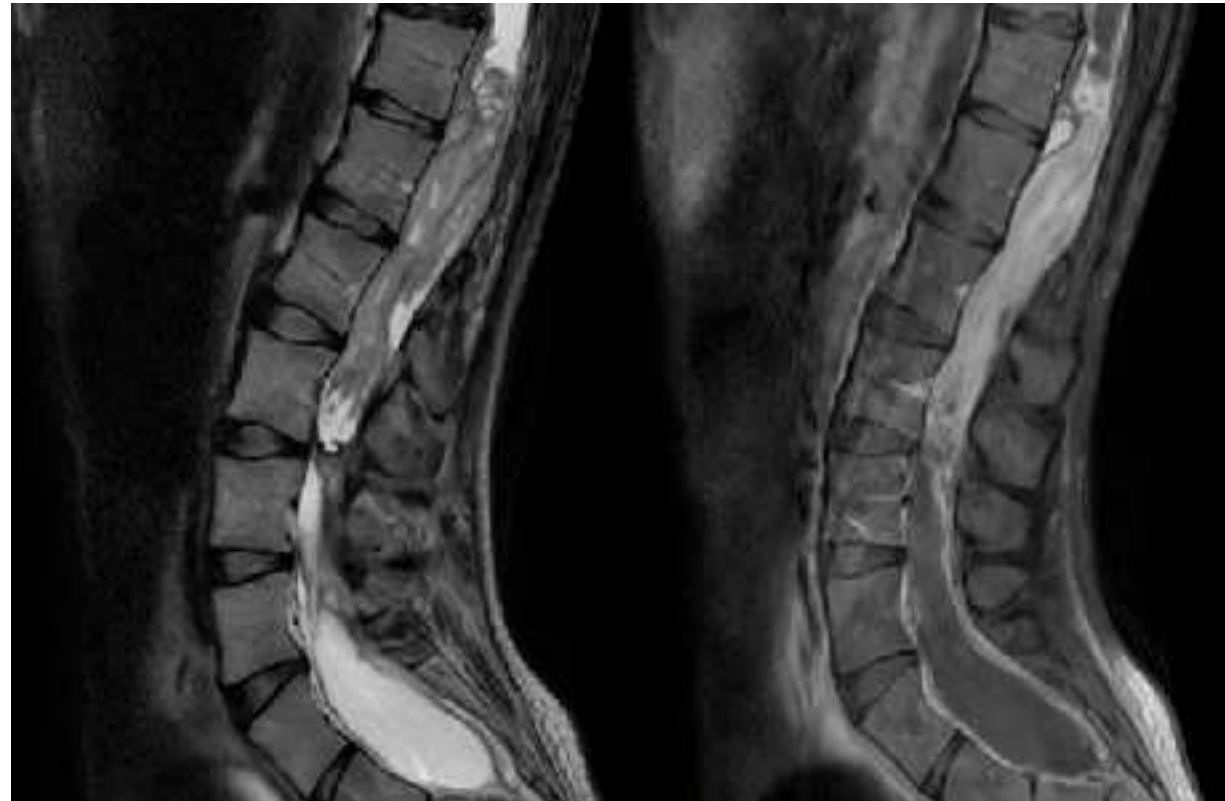
METÁSTASIS
INTRAMEDULAR

Imagen creada mediante IA

CAUSAS INTRAMEDULARES

ASTROCITOMA

- ❑ 2º Tumor intramedular más frecuente en adultos
- ❑ Columna cervical/ dorsal
- ❑ Hemorragia menos frec que en ependimomas
- ❑ ± Crecimiento excéntrico
- ❑ **Hallazgos en RM**
 - ❑ Hiperintenso en T2; Hipo-Isointenso en T1
 - ❑ Expansión difusa ME
 - ❑ Márgenes mal definidos
 - ❑ Realce variable



RM en secuencias T2 Y T1 postcontraste cortes sagitales - Extensa tumoración intramedular compatible con astrocitoma con componente sólido-quístico. Componente sólido de la tumoración presenta una morfología abigarrada y señal heterogénea, con realce intenso y heterogéneo. Componente quístico abarca la totalidad de la médula dorsal, presenta tabiques internos y paredes con realce tras el contraste iv.

CONCLUSIONES

- Mielopatía aguda no traumática → Emergencia médica → RM prueba de elección
 - Mielopatía no traumática constituye un reto diagnóstico en la práctica clínica
 - El conocimiento de sus principales etiologías, patrones de imagen y correlación clínica permite un abordaje integral
 - RM — Papel central en la diferenciación etiológica y en la planificación terapéutica, con un impacto directo en el pronóstico del paciente
-

BIBLIOGRAFÍA

- *Jiménez de la Peña MDM, Carrascoso Arranz J, Gómez Vicente L, García Cobos R, Álvarez Vázquez A, Martínez de Vega V. **Mielopatía aguda-subaguda no traumática: utilidad de la difusión como secuencia rutinaria en la patología aguda medular** [presentación electrónica educativa]. SERAM.*
 - *Laur O, Nandu H, Titelbaum DS, Nunez DB, Khurana B. **Nontraumatic spinal cord compression: MRI primer for emergency department radiologists**. RadioGraphics. 2019;39(6):1862-1880. doi:10.1148/rg.2019190024.*
-