

Aportación de la Neurorradiología al diagnóstico diferencial de las mielopatías no desmielinizantes. Revisión para el Radiólogo

Johnn Puertas, Raquel Mitjana, Erik Valladares, Carla Miró, Jesus Loayza, Andrea Rubio, Claudia Silva, Teresa Barrera.

Hospital Universitario Arnau de Vilanova, Lleida.

Objetivos docentes:

- Clasificar los principales tipos de mielopatías no desmielinizantes según su etiología.
- Reconocer los patrones de imagen por Resonancia Magnética asociados a las entidades más frecuentes.
- Establecer un enfoque sistemático para el diagnóstico diferencial desde la perspectiva radiológica.

INTRODUCCIÓN

- Es una afectación de la médula espinal por diversas etiologías, Con una variedad de síntomas neurológicos, siendo importante una valoración integral para determinar la causa subyacente y el diagnóstico precoz para el tratamiento. Para orientar el diagnóstico es importante el curso clínico y el tiempo de evolución.
- En la clasificación de las mielopatías y en relación al momento de aparición de los síntomas, da una pauta para el diagnóstico diferencial:
- Mielopatía hiperagudas: Inicio súbito y rápida progresión. minutos y 4 horas después de su inicio. Se requiere de diagnósticos inmediatos para prevenir o mitigar daños mayores.
- Mielopatías agudas/subagudas (4 horas y 21 días) y crónicas (meses o años): síntomas insidiosos. Las mielopatías crónicas indican afecciones de larga evolución como enfermedades degenerativas de la columna vertebral o trastornos metabólicos
- Mielopatías compresivas (generativas, neoplásicas): causas más frecuentes de mielopatías.
- La RM es de primera elección en todo paciente con un síndrome medular agudo-subagudo progresivo de origen no traumático.
- 70% se conoce la causa y solo un 25% es idiopática.

Clasificación de la mielopatía no desmielinizante

Infeciosa	Sistémica inflamatoria	Vascular	Neoplásica/paraneoplásica	Degenerativa.
Sífilis, VIH, infección por HTLV, enfermedad de Lyme, etc	Espondilitis anquilosante, síndrome antifosfolípido, enfermedad de Behçet, artritis reumatoide, esclerodermia, sarcoidosis.	Infarto medular	Ependimoma Metástasis. Etc.	Espondilosis

Clasificación etiológica de la mielopatía según el tiempo de evolución

Hiperaguda (de minutos a 4 horas)	Agudas/subagudas (de 4 horas a 21 días)	Crónica (de 3 semanas a meses de duración)
Infarto de la médula espinal	Mielopatía compresiva. Neurosarcoidosis. Enfermedades del tejido conectivo. Mielopatía infecciosa. Mielopatía vascular. Mielopatía neoplásica y autoinmune	Mielopatía metabólica y tóxica. Mielopatía por radiación.

Clasificación de la mielopatía compresiva y no compresiva

Mielopatía aguda no compresiva		Mielopatía subaguda-crónica no compresiva
Sistémica	LES, Síndrome de Es joven, sarcoidosis	LES, síndrome de Sjögren, sarcoidosis
Idiopática	Mielitis aguda transversa	
Vascular	Infarto medular	Fístula o MAV espinal, cavernoma
Infecciosa	Virus o bacterias	Mielopatía por VIH
Miscelánea	Tóxicos coma y radiación	Paraneoplásica, radiación
Toxico-metabólica		Vitamina B12, enfermedad renal crónica, déficit vitamina E, inhalación por óxido nítrico

Mielopatía compresiva	
Degenerativa	Espondilosis
Tumoral	MTS, fractura patológica, tumores primarios
Malformaciones congénitas	Enfermedad de Hirayama, o amiotrofia monomérica

PROTOCOLO

RM medular técnica de elección para valoración de patología medular.

Protocolo imagen básico:

- Secuencias sagitales potenciadas en T1, T2, STIR (IMPORTANTE).
- Secuencias axiales T2 en el nivel que presente el problema.
- DWI en función de la sospecha clínica.
- T1 tras contraste (mejora el diagnóstico etiológico de las mielopatías).

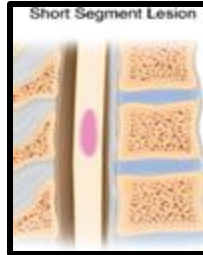
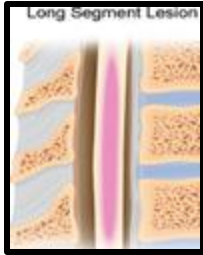
Factores radiológicos a tener en cuenta

Lesiones largas

Lesiones cortas

Localización axial.

Extensión



Anterior:
Infarto
Poliomielitis
Enterovirus.
Posvacunación

Central:
Sarcoidosis,
LES,
Infecciosa,
Mielopatía
compresiva.
Infarto.

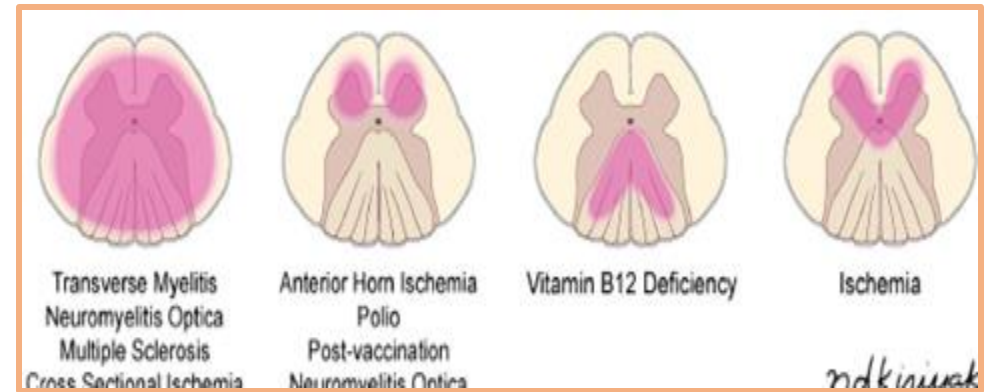
Dorsal:
Déficit Vit B12,
Déficit de
Zinc/Cu Óxido
nitroso.
Autoinmunitaia

Completo:
Malformación
vascular
espinal.
Mielitis
transversa

Número de
lesiones

Captación de contraste:

Sarcoidosis, mielopatía
espondilótica, paraneoplásica



Compresión medular no traumática:

- Espondilosis degenerativa.
- Tumores primarios.
- Absceso epidural.
- Hemorragia espontánea o iatrogénica.

Causa más frecuente de mielopatía en adulto: mielopatía espondilótica (5%)

Patología degenerativa. Espondilosis

RM: diámetro AP medular < 10 mm

-Focos de hiperseñal T2: edema y gliosis.

-CIV: realce en banda transversal caudal al sitio de mayor estenosis en las imágenes sagitales, y un realce «en anillo»

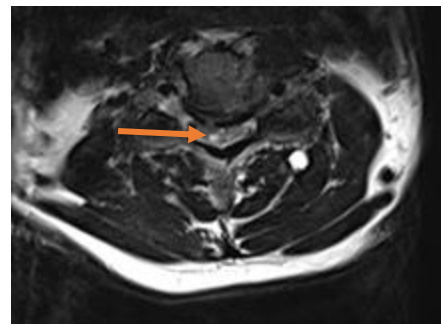
Peor pronóstico: hiposeñal en T1 (necrosis, cavitación y daño irreversible), hiperseñal en T2.



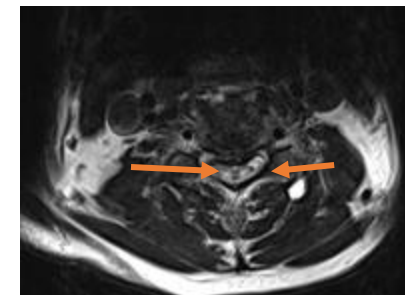
a)T2
sagital



B) STIR
sagital



c)T2 axial



c)T2 axial

Mielopatía espondilótica. A nivel C4-C5 se observa atrofia focal de la médula con focos de hiperintensidad de señal en a)T2 y b)STIR. C)focos bilaterales de alta señal en plano axial.

Patología degenerativa. Mielopatía
espóndilo-artrósica

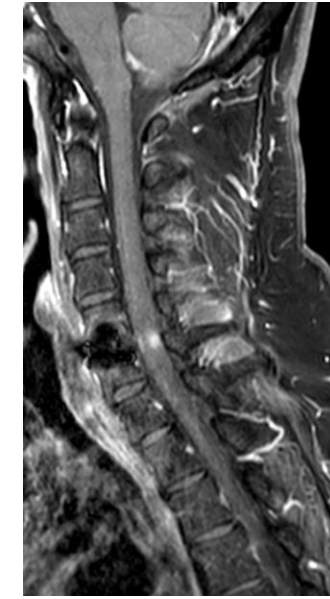
C5-C6 leve estenosis foraminal bilateral y
obliteran el espacio perimedular anterior



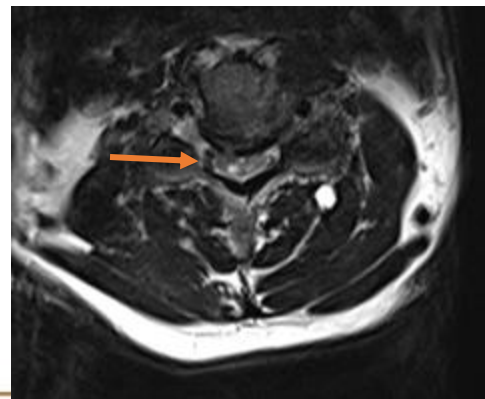
a) T2
sagital



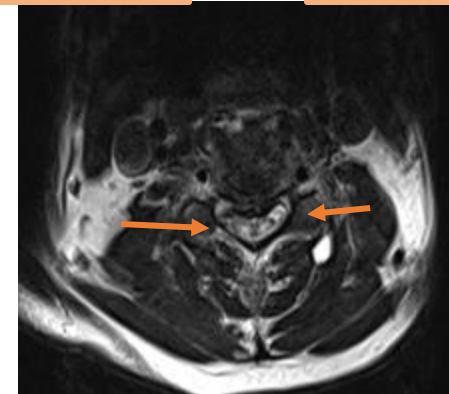
b) STIR
sagital



b) T1+CIV
sagital



c) T2 axial



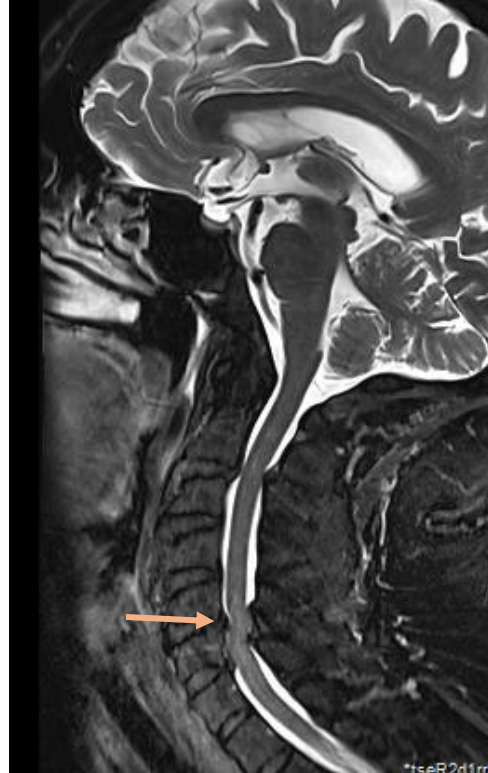
c) T2 axial

A nivel de
medular de
C5-C6: alta
señal en
a) T2 b) STIR

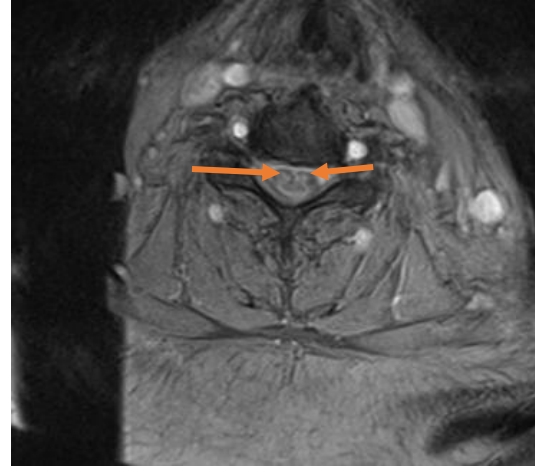
Patología degenerativa. Mielopatía cervicoartrósica.



a)T2
sagital



B) STIR
sagital



c)T2 axial

Cambios degenerativos discales y uncoartróticos con disminución del espacio raquídeo a nivel C4-C5. hiperintensidad de señal en a y c)T2, b)STIR,

MIELOPATÍA COMPRESIVA.

Patología traumática

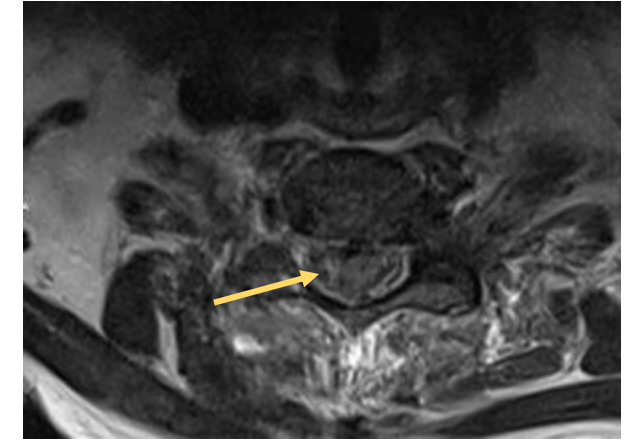
- Lesión por mecanismo de hiperflexión en C5C6 con afectación del disco, lesión ligamentaria y subluxación unilateral izquierda de apófisis articulares.
- Lesión medular asociada a la altura de C6 con contusión/edema medular.



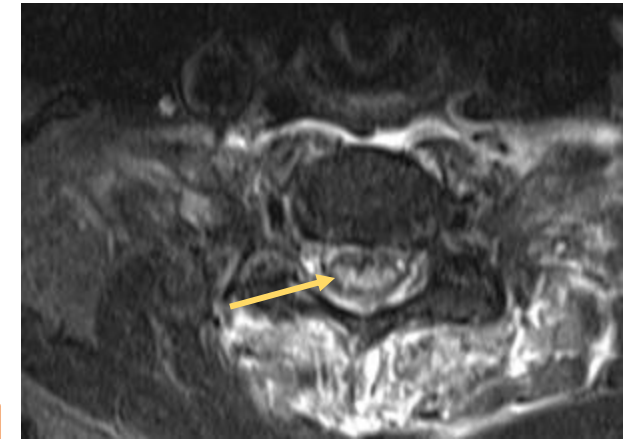
a) T2
sagital



b) T2 STIR
sagital



c) T2 axial



d) T2 STIR axial

Mielopatía compresiva traumática: a) alta señal en T2 y b) STIR a nivel de las vertebrae C4-C5-C6.

MIELOPATÍA COMPRESIVA.

Patología traumática

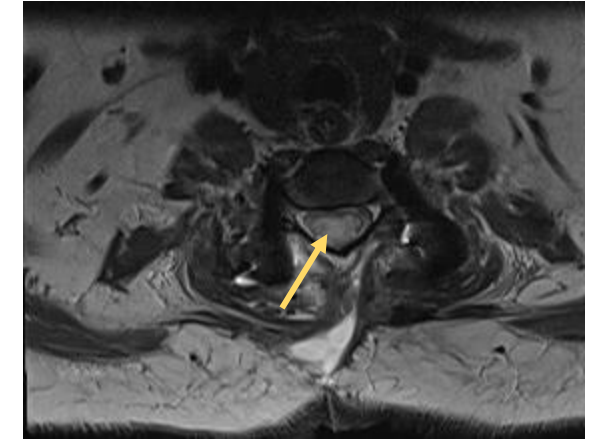
- Fractura estallido D2 con invasión del canal raquídeo por fragmentos óseos Edema medular, entre C2 y D3.
- Focos de sangrado intramedular centrales derechos por detrás de C7. Leve ectasia del canal endimario caudal al nivel de la fractura, hasta D5.



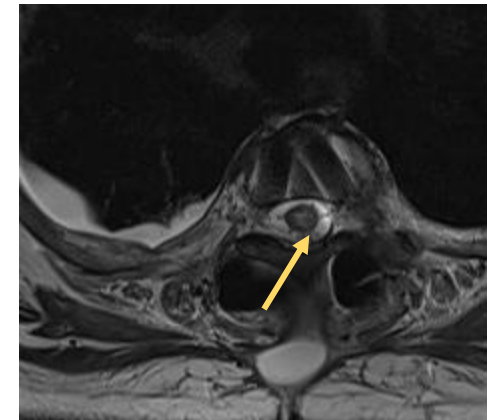
a) T2
sagital



b) T2 Sat.
grasa sagital



c) T2 axial



d) T2 axial

Edema medular entre C2-D3, pérdida de la arquitectura medular visto en a, b y c
Ectasia del canal endimario (d)

Patología tumoral.
Metástasis.

Lesión nodular expansiva intramedular a nivel de C4 compatible con metástasis. a) señal intermedia en t2 con foco central hiperintenso, b) alta señal en STIR. C)restricción a la difusión, d) realce intenso con foco central hipointenso. Edema medular adyacente.



a)T2 sagital



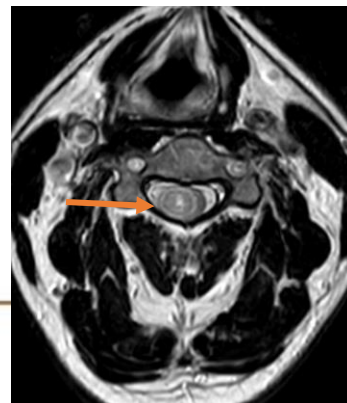
b)STIR sagital



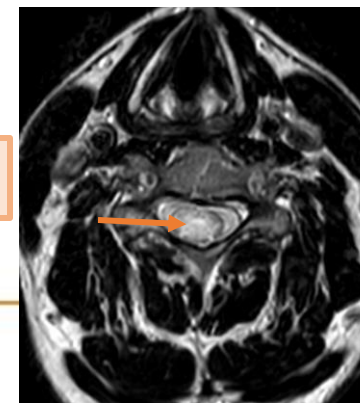
c)DWI



d)T1 CIV



a)T2 sagital



Patología tumoral. Ependimoma.

- Astrocitoma frecuente en edad pediátrica.
- Ependimoma habitual en adulto.
- Importante localización, extensión, cambios hemorrágicos, patrones de captación, remodelado de cuerpos vertebrales, estructuras vasculares.



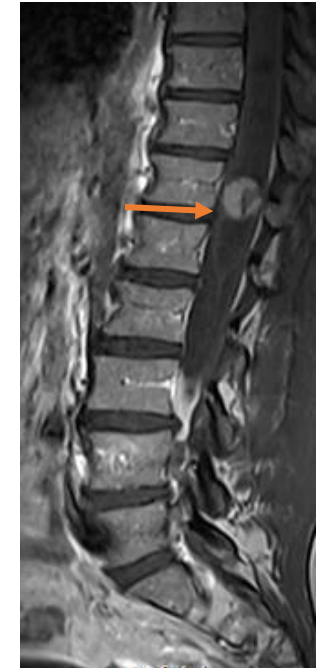
a) T2 sagital



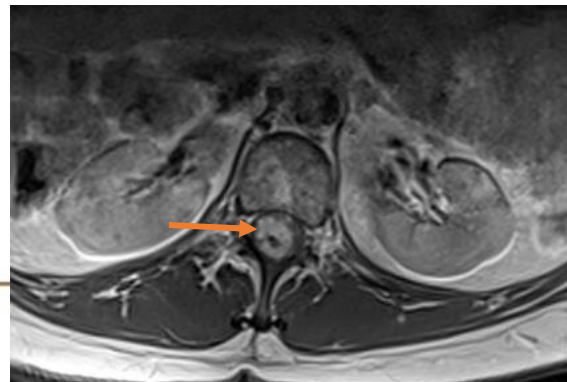
b) Sat grasa sagital



c) DWI sagital



d) T1 CIV sagital



e) T1 +CIV axial

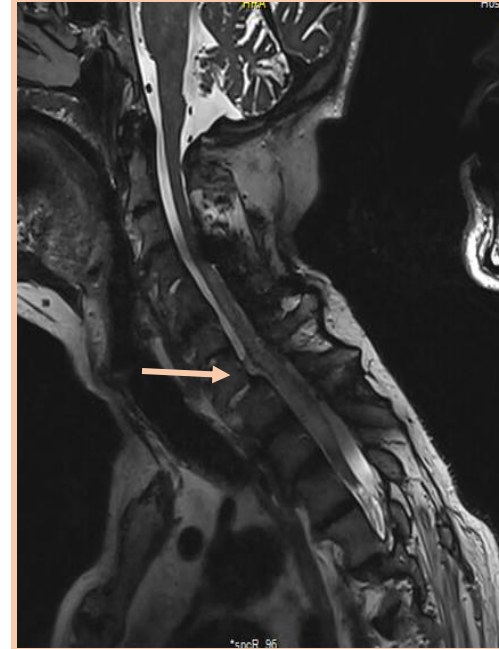
Lesión intramedular a nivel de T12, señal heterogénea (a y b) con áreas sólidas y quísticas, restricción a la DWI (c), y realce intenso de las áreas sólidas (d,e)

Hernia medular ventral

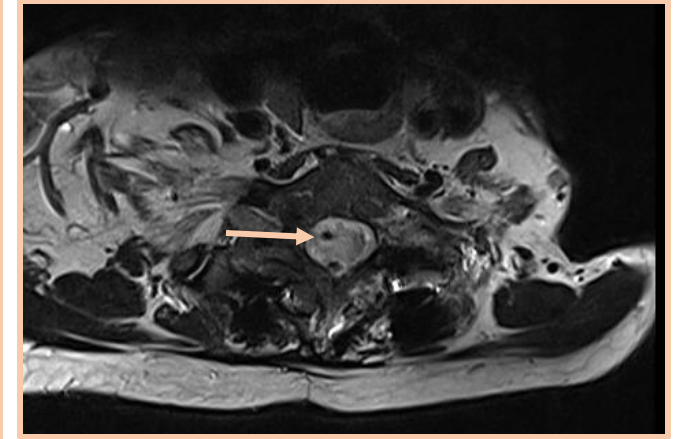
- Defecto dural que permite que el espacio subaracnoideo se comunique con el espacio extradural, que puede ser congénito o adquirido.
- En la mayoría de los casos, no se identifica una causa.



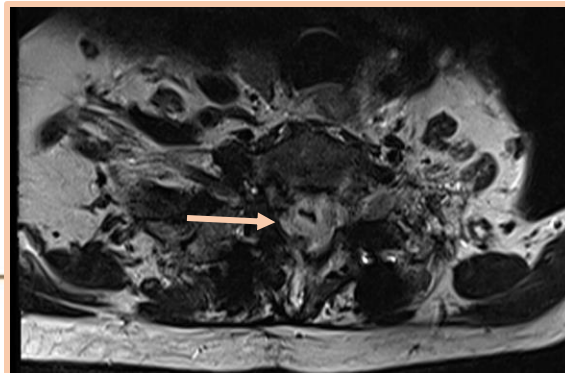
a)T2 sagital



b)T2 space



c)T2 axial



d)T2 axial

Distorsión focal del cordón con protrusión anterior y edema medular, hiperintenso en T2 y T2 SPACE (a, b, c) de C6-T3. Focos hemorrágicos en T2

Mielopatía post-radioterapia

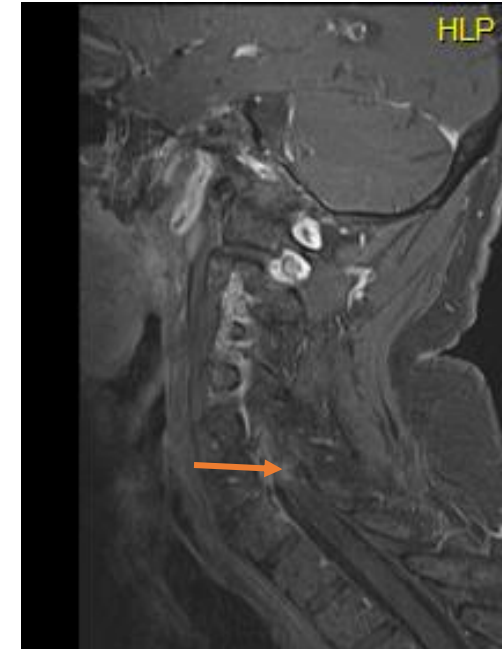
- Lesión de sustancia blanca de la médula causada por radiación.
- Se desarrolla a los 6-12 meses postradiación (aguda) o 9-18 meses después del tratamiento (tardía)
- RM:
- Alta señal intramedular T2.
- Realce marginal/heterogéneo T1 postcontraste. edema medular.



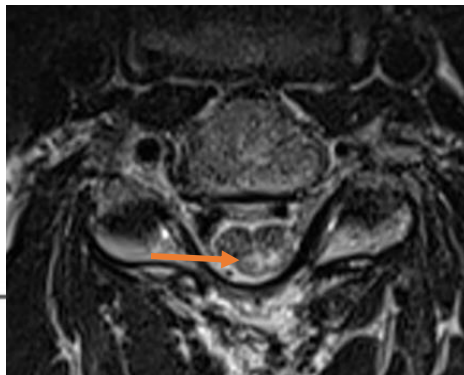
a) T2 sagital



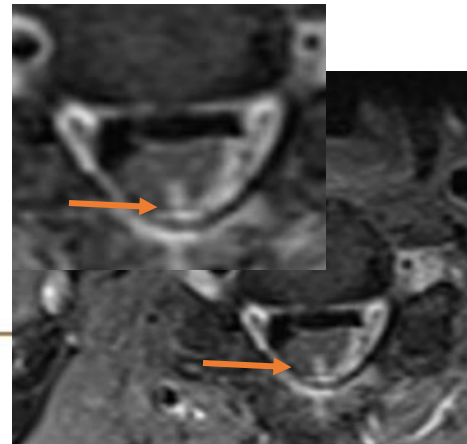
b) T2 space



c) T2 axial
Dixon W



d) T2 axial



d) T1+CIV axial

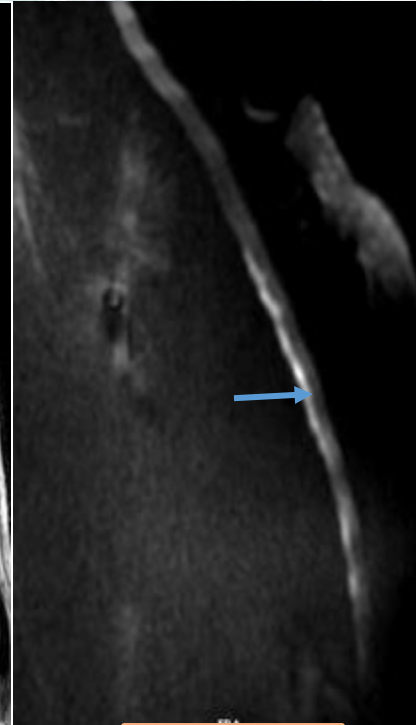
Antecedente de Qx de meningioma+ RT.
Lesión malácica en margen posterolateral izquierdo del saco dural en C5-C6
Hiperintensa en T2 y STIR (a,b,d). Realce de cordones posteriores de (c, e) C5-C6 sin edema circundante en relación a mielopatía post-radioterapia

INFARTO ESPINAL

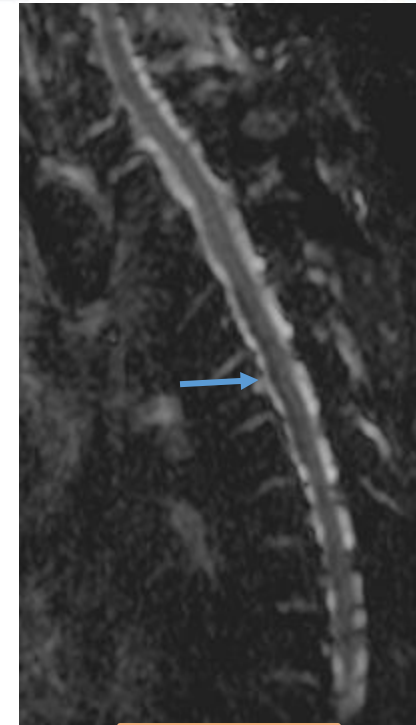
- < 1% de los infartos isquémicos, edad 60 años aproximadamente.
- Arteria más frecuentemente afectada: espinal anterior. Columna dorsolumbar más frecuentemente afectada.
- Aparición brusca de un déficit sensoriomotor rápidamente progresivo asociado a dolor.
- RM: hiposeñal en T1, hiperseñal en T2, restricción a la difusión, realce de contraste variable.



a) T2 sagital



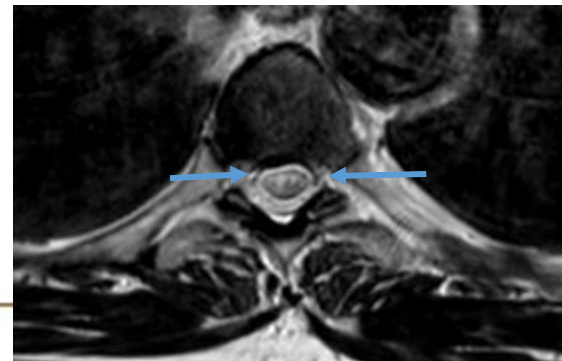
b) DWI sagital



b) ADC sagital



c) T1+CIV



d) T2 axial

Lesión medular que afecta a los cordones anteriores medulares de T3 a T5. a) alta señal en T2, b) restricción a la difusión, c) mínimo realce tras el contraste i.v d) alta señal bilateral de cordones anteriores.

INFARTO ESPINAL

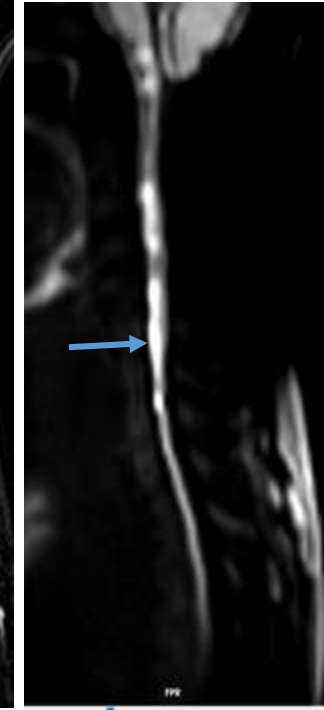
- < 1% de los infartos isquémicos, edad 60 años aproximadamente.
- Arteria más frecuentemente afectada: espinal anterior. Columna dorsolumbar más frecuentemente afectada.
- RM: hiposeñal en T1, hiperseñal en T2, restricción a la difusión, realce de contraste variable.



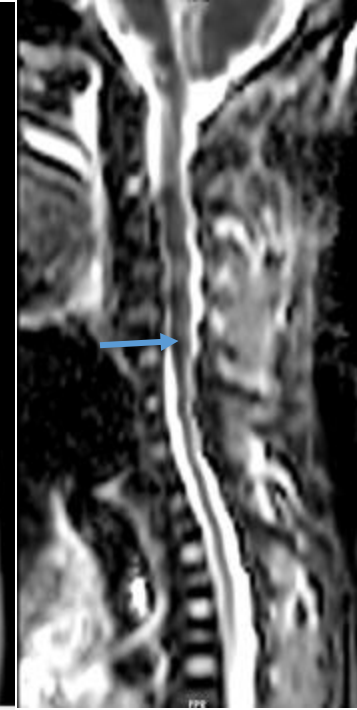
a) T2 sagital



b) STIR sagital



b) DWI sagital



c) ADC sagital



d) T1+CIV sagital

Lesión medular extensa que afecta a los cordones anteriores medulares cervicales hasta T2, de forma bilateral. a) alta señal en T2, b) alta señal en STIR, c) restricción de la difusión, d) realce parcheado

MIELOPATÍA VASCULAR CRÓNICA Fístula arterio-venosa

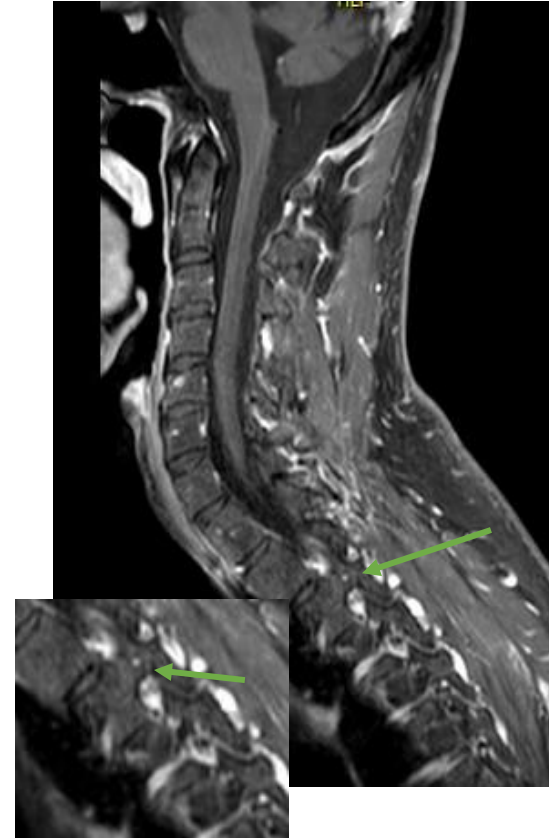
- Incluyen la FAV, las MAV, angiomas cavernosos, los aneurismas, hemangiomas espinales.
- Los más frecuentes: fístula dural (70%) y MAV

RM:

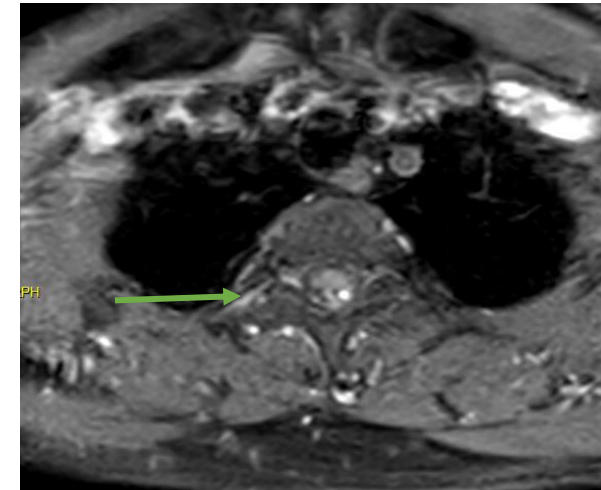
- FAV dural espinal: Extensa hiperseñal medular central, en relación a mielopatía congestiva debido a aumento de presión venosa, con un halo periférico hipointenso. Presencia de venas tortuosas perimedulares engrosadas con vacío de señal. Más menos captación de contraste.



a) T2
sagital



b) T1+CIV
sagital



c) T1+CIV
axial

Múltiples vasos anómalos en espacio intratecal extramedular, principalmente entre C4 y D4 de baja señal en T2, destacando la zona posterior con un vaso anómalo que parece salir por agujero de conjugación derecho D2-D3 .
LA angiografía medular identificó una FAV foraminal derecha

Afectación de cordones posteriores

Mielopatía por déficit de vitamina B12

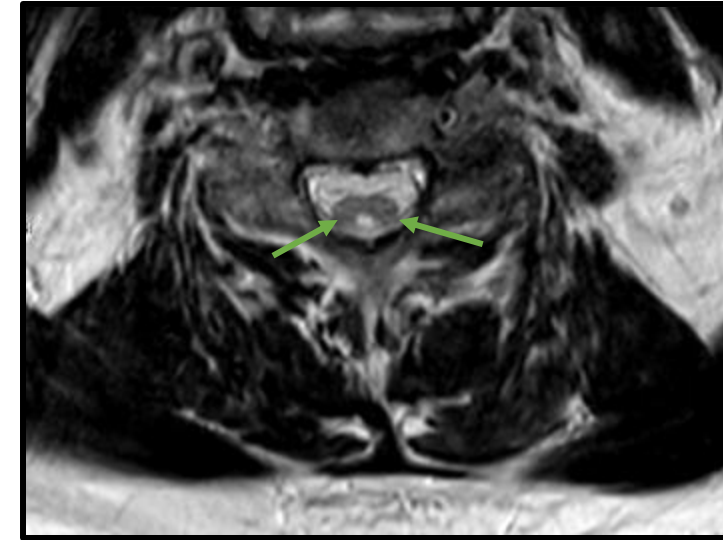
- Degeneración subaguda de mielina y pérdida axonal. Aparece en cordones posteriores +/- cordones laterales. Localización en columna cervical y dorsal alta.
- RM: áreas de hiperseñal en secuencias T2* que afectan a los cordones posteriores +/- laterales, de carácter no expansivo y sin realce con el contraste intravenoso.
- Alteraciones frecuentes pero no constantes, por lo que una RM normal no descarta el diagnóstico de degeneración combinada subaguda.
- Tras tratamiento, las alteraciones en la RM suelen revertir de forma parcial o completa coincidiendo con una mejoría clínica.



a) T2 sagital



b) T2 Sat.
grasa sagital



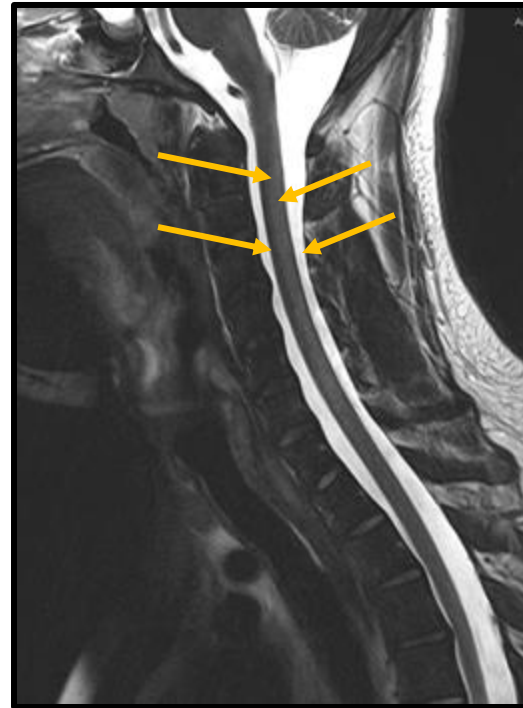
c) T2 axial

Lesión medular que afecta a los cordones posteriores medulares cervicales, se extiende desde C3 a T2. a) alta señal en T2, b) alta señal en DIXON, c) T2 axial

Afectación de cordones posteriores

Mielopatía por inhalación de óxido nítrico

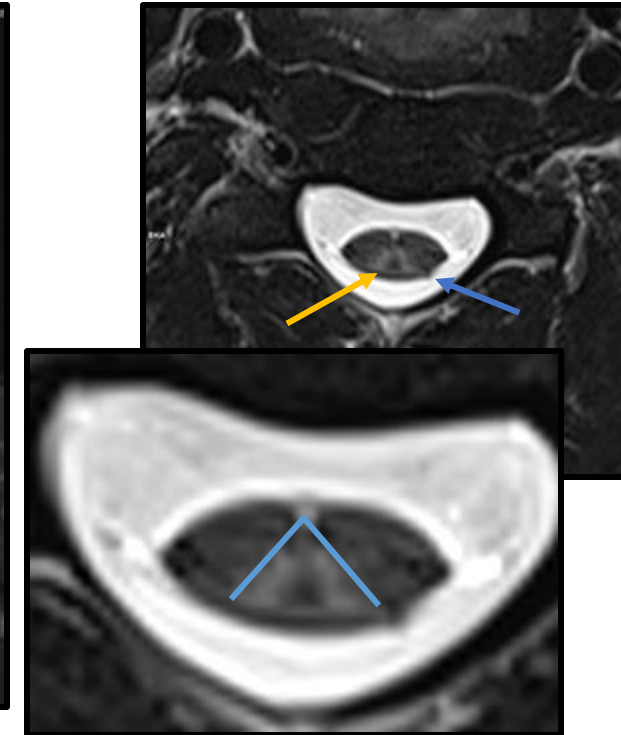
- Disminución de la vitamina B12 por inhibición
- RM: hiperintensidad en T2 y STIR de los cordones posteriores de la médula espinal, típicamente en la región cervical, con el signo característico de "V invertida" en los cortes axiales.
- Alteración longitudinalmente extensa, afectando varios segmentos cervicales.
- Muestra cambios reversibles en RM si cesa a la exposición, excepto en caso avanzados



a) T2
sagital



b) T2
STIR sagital

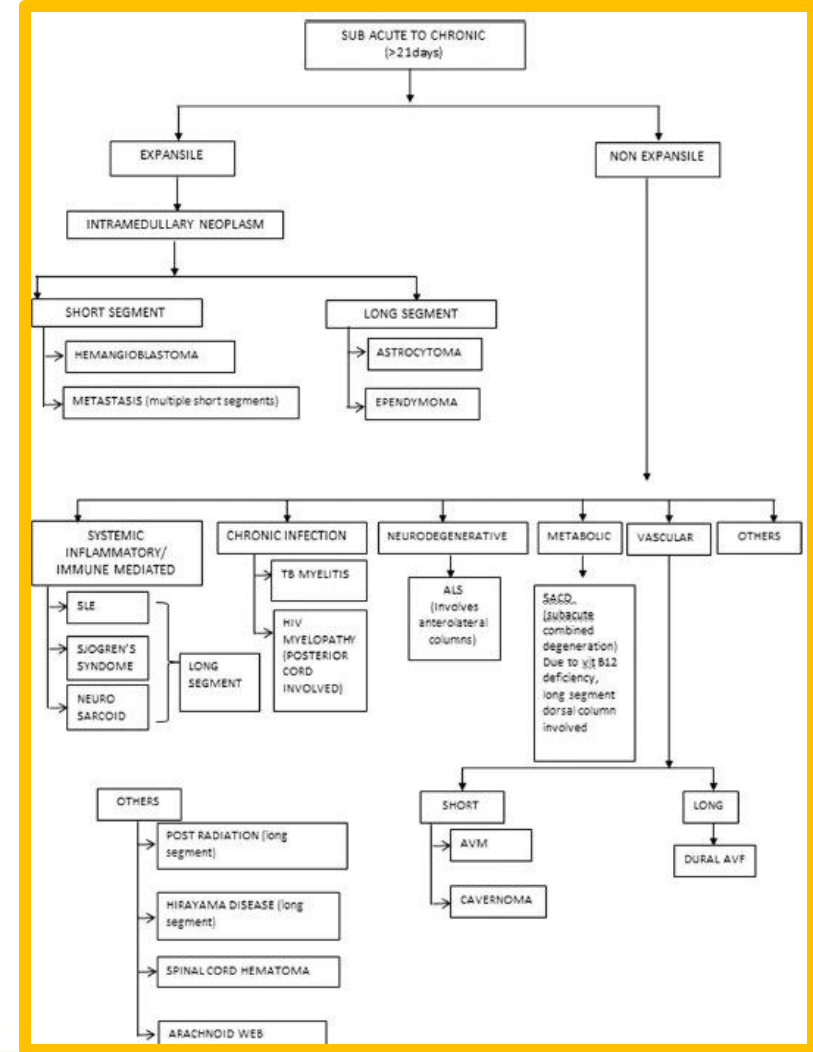
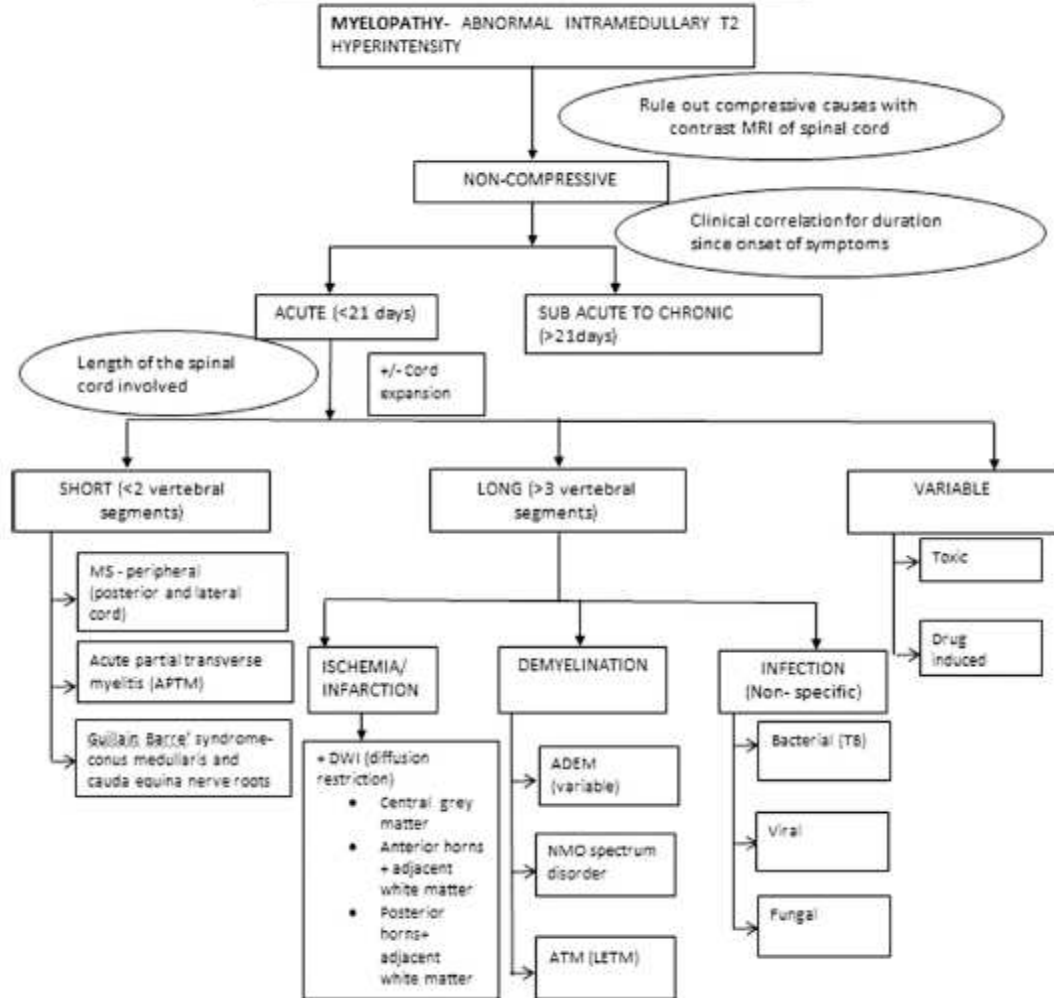


c) T2 axial

Alta señal en secuencias a) T2 y b) STIR que afecta a los cordones posteriores de la médula cervical, de forma simétrica dando un aspecto de "V" invertida, que se extiende desde C1 hasta C6. No realiza tras la administración de contraste intravenoso.

Aproximación clínico-radiológica a la mielopatía

CLINICO-RADIOLOGICAL APPROACH TO MYELOPATHY



CONCLUSIONES:

- La neurorradiología, especialmente mediante Resonancia Magnética (RM), constituye una herramienta fundamental en el diagnóstico diferencial de las mielopatías no desmielinizantes, permitiendo su clasificación etiológica en grupos principales.
- La aplicación de un enfoque sistemático basado en la localización, extensión longitudinal y patrón de realce de la lesión medular mejora significativamente la precisión diagnóstica, facilitando la distinción entre entidades con manifestaciones clínicas solapadas.
- Los patrones característicos en RM permiten reconocer entidades específicas.
- La extensión longitudinal de la lesión y su distribución axial son claves para orientar el diagnóstico diferencial, diferenciando procesos metabólicos o vasculares de otras causas intramedulares.
- El conocimiento por parte del radiólogo de los patrones radiológicos típicos y atípicos y la adopción de algoritmos diagnósticos estructurados permiten una detección precoz y manejo adecuado, lo cual es crucial en entidades potencialmente reversibles, como las de origen metabólico o tóxico.

BIBLIOGRAFÍA

- Yuan JL, Wang SK, Jiang T, Hu WL. Nitrous oxide induced subacute combined degeneration with longitudinally extensive myelopathy with inverted V-sign on spinal MRI: a case report and literature review. *BMC Neurol*. 2017;17(1):222. Published 2017 Dec 28. doi:10.1186/s12883-017-0990-3
- Paris A, Lake L, Joseph A, et al. Nitrous oxide-induced subacute combined degeneration of the cord: diagnosis and treatment. *Pract Neurol*. 2023;23(3):222-228. doi:10.1136/pn-2022-003631
- Mohajeri Moghaddam S, Bhatt AA. Location, length, and enhancement: systematic approach to differentiating intramedullary spinal cord lesions. *Insights Imaging*. 2018;9(4):511-526. doi:10.1007/s13244-018-0608-3
- Kranz PG, Amrhein TJ. Imaging Approach to Myelopathy: Acute, Subacute, and Chronic. *Radiol Clin North Am*. 2019;57(2):257-279. doi:10.1016/j.rcl.2018.09.006
- Swarup, M.S., Chandola, S., Batra, R. et al. Radiological approach to non-compressive myelopathies. *Egypt J Radiol Nucl Med* **53**, 65 (2022). <https://doi.org/10.1186/s43055-022-00736-w>
- <https://radiologykey.com/imaging-approach-to-myelopathies-2>