

# Desplazamiento de la medula espinal dorsal: Traigan el “bisturí”



*Francisco Javier Mendoza Ferradas, Carmen Mbongo Habimana<sup>1</sup>, Marcos Jiménez, Daiana Martín Antonio, César Urtasun, Miguel Barrio Piqueras, Marta Calvo, Pablo Domínguez, Reyes García de Eulate*

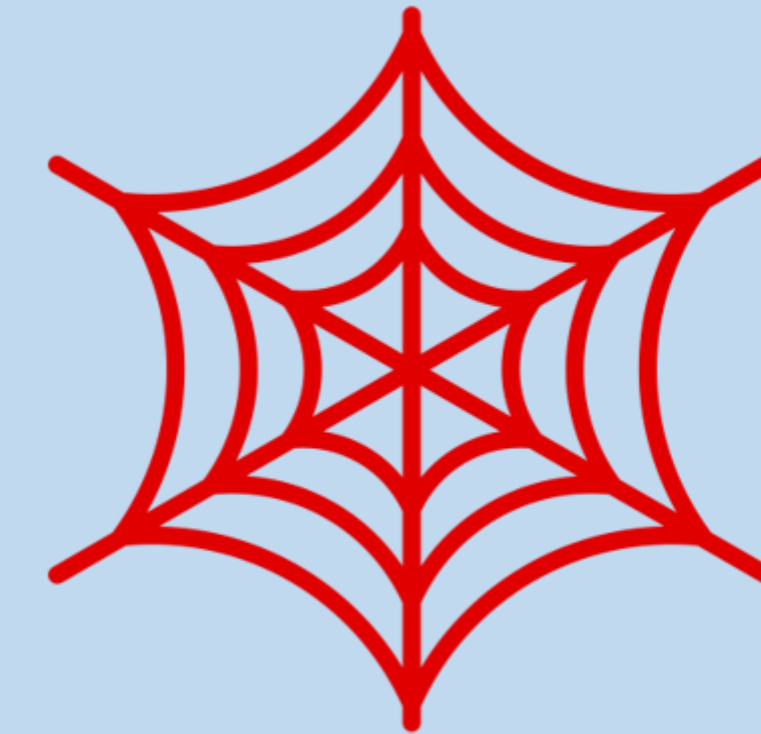
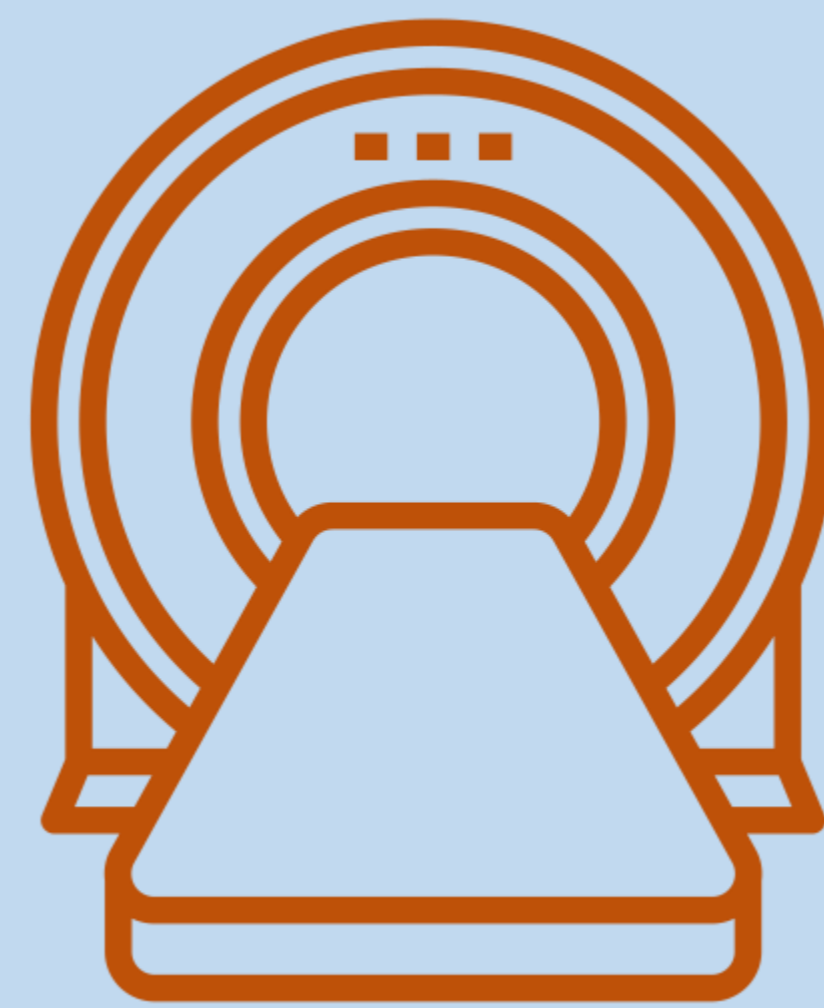
**Clínica Universidad de Navarra, Pamplona.**

Contacto: [fmendozaf@unav.es](mailto:fmendozaf@unav.es)

## Introducción

Existen tres situaciones en las que los estudios de imagen de columna dorsal -TC y RM- muestran un desplazamiento focal anterior de la médula espinal (ME).

1. **Hernia medular idiopática (HMI).**
2. **Red aracnoidea espinal.**
3. **Quiste aracnoideo dorsal.**



La presencia o no de un espacio de líquido cefalorraquídeo (LCR) ensanchado en los estudios de imagen asociado al hallazgo del desplazamiento anterior de la ME dorsal puede orientar hacia un diagnóstico diferencial, aun así, suelen representar un desafío para el neuroradiólogo. Además incrementa su dificultad el hecho que tanto la historia clínica, los síntomas y hallazgos del examen físico del paciente sean inespecíficos (dolor de espalda, debilidad, entumecimiento o incluso presentación como síndrome de Brown-Sequard; SBS).

En casos de pacientes con inicio agudo de los síntomas, fiebre, bacteriemia o trauma puede ayudar a afinar el diagnóstico diferencial.

Es imprescindible la realización de **resonancia magnética (RM) de columna dorsal** estándar o de alta resolución para caracterizar mejor el desplazamiento anterior de la ME dorsal y reconocer la entidad que lo produce. La **mielografía por tomografía computarizada (TC)** o convencional también es una opción válida.

El objetivo de este poster es ilustrar y describir los hallazgos de imagen de las diferentes patologías que producen desplazamiento anterior de la médula espinal dorsal, su presentación clínica, así como su manejo habitualmente quirúrgico.



Patología	T1	T1 + Gd	T2	DWI	Presentación clínica	Comentarios
<b>HMI</b>	Desplazamiento anterior de la ME, signo de la "C"	No hay realce	Desplazamiento anterior de la ME	No restringe	SBS, paraparesias, pérdida sensitiva o motora. Diagnóstico tardío.	Se puede identificar tejido de partes blandas que se extiende por la dura Artefacto de LCR posterior
<b>Red aracnoidea</b>	Signo del "bisturí"	No hay realce	Puede haber edema de la ME	No restringe	Diagnóstico tardío. Dolor inespecífico.	Se puede llegar a ver la membrana o red en secuencias de alta resolución
<b>Quiste aracnoideo</b>	Isointenso	No hay realce	Usualmente defecto de llenado	No restringe	Inespecífico, dolor que puede empeorar con maniobra de Valsalva	Puede generar erosión del cuerpo vertebral o ensanchamiento de los pedículos



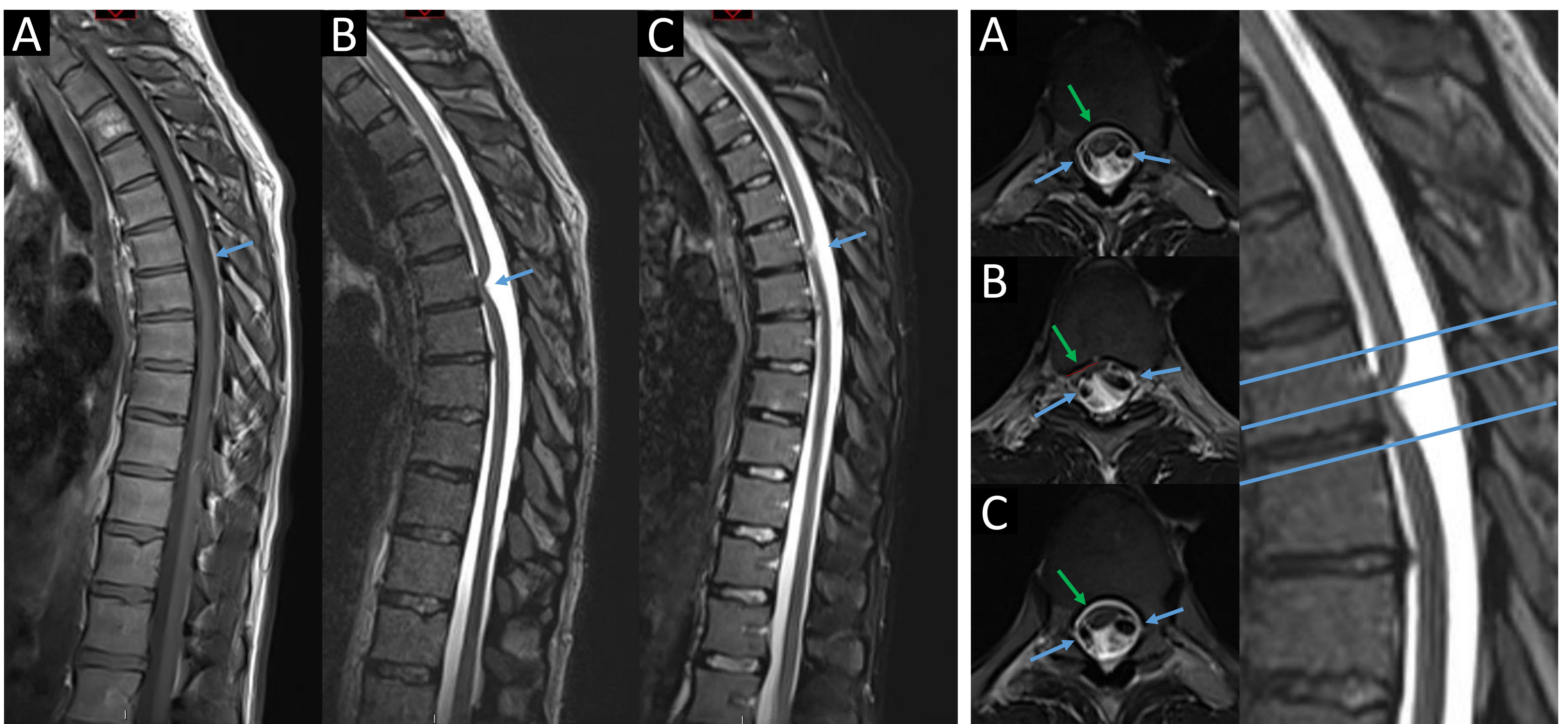
## 1) Hernia medular idiopática (HMI)



Es una patología poco frecuente, que se caracteriza por que la ME sobresale a través de un defecto dural anterior (o lateral), provocando el desplazamiento e inmovilización de la médula (queda anclada como resultado del defecto), con un cambio abrupto en su morfología.

Fue descrito por primera vez en 1974 por Wortzman et al y para poder hacer su diagnóstico es imprescindible descartar una **hernia secundaria a causas traumáticas o iatrogénicas** (nivel del defecto determinado por localización de antecedente de lesión) [1].

- Mas frecuente en **mujeres** (2:1), media de **51 años** (21-78 años).
- **Causa:** idiopática (desconocida), algunos plantean la posibilidad de un trauma oculto o repetitivo [2]. Otros han propuesto la existencia de una duplicación dural.
- **Síntomas neurológicos:** se van desarrollando a medida que empeora la hernia de la ME y en anclaje de esta (puede presentar desde parestesias y paraparesias o incluso un SBS). Pacientes pueden presentar síntomas durante 20 años o mas antes del diagnóstico (lo que demuestra que es un verdadero desafío de diagnosticar) [3-5].



**Fig.1:** Cortes sagitales de RM de columna dorsal con secuencia T1 TSE (A), T2 TSE (B) y T2 STIR (C) de mujer 32 años con clínica progresiva de pérdida de sensibilidad en pierna derecha y dolor de espalda dorso-lumbar, demostrando el desplazamiento anterior de la ME dorsal a la altura de cuerpo vertebral T6 (flechas). Asocia alteración de señal y atrofia de la ME en dicho nivel. **Hallazgos compatibles con HMI tipo K.**

**Fig.2:** Cortes axiales de RM columna dorsal a nivel superior (A) e inferior (C) de la HMI (B) donde se observa la **disminución del espacio del canal vertebral anterior** (línea roja), aplanamiento (flecha verde) y desplazamiento a la derecha de la ME. Nótese los artefactos de flujo del LCR (flechas azules).



## 1) Hernia medular idiopática (HMI)



**Hallazgos de imágenes:** requiere detección de defecto dural ventral a través del cual se hernia parcialmente la médula y queda fijada, **típicamente ocurre entre los niveles T3 y T7** (probablemente favorecido por la posición normal de la ME dorsal y su posición anterior).

- Lo más frecuente es que sea un **defecto solitario** (raro que abarque múltiples segmentos vertebrales) a nivel del disco intervertebral, pero también puede ocurrir al nivel del cuerpo vertebral.
- **RM y la mielografía:** se identificará una obliteración del espacio del LCR ventral a la médula y un espacio del LCR dorsal ensanchado, **sin masa sólida o quística posterior a la ME.**
  - En RM o mielografía la HMI se puede llegar a identificar como una pequeña cantidad de tejido blando que se extiende desde el ápice ventral del cordón desplazado hacia el espacio epidural.
  - Son de utilidad las secuencias de alta resolución en plano axial potenciadas en **T2, TSE o SSFP**, así como el uso de contraste paramagnético, pueden demostrar la ubicación exacta de la hernia del cordón a través del defecto dural.
  - Resulta difícil diferenciar de un artefacto de flujo de LCR (ambas muestran hipointensidades similares en T2).
  - Kwong et al han sugerido que el **artefacto de pulsación continuo del LCR normal** en el espacio del LCR ensanchado es un hallazgo diagnóstico importante que implica un flujo sin obstáculos del LCR y argumenta en contra de la presencia de una lesión obstructiva [6].
  - **No realza con contraste paramagnético** (diferencia de lesión ocupante de espacio que si realza).



Artefacto de flujo continuo en espacio LCR ensanchado, descarta la presencia de lesión obstructiva (flecha azul)



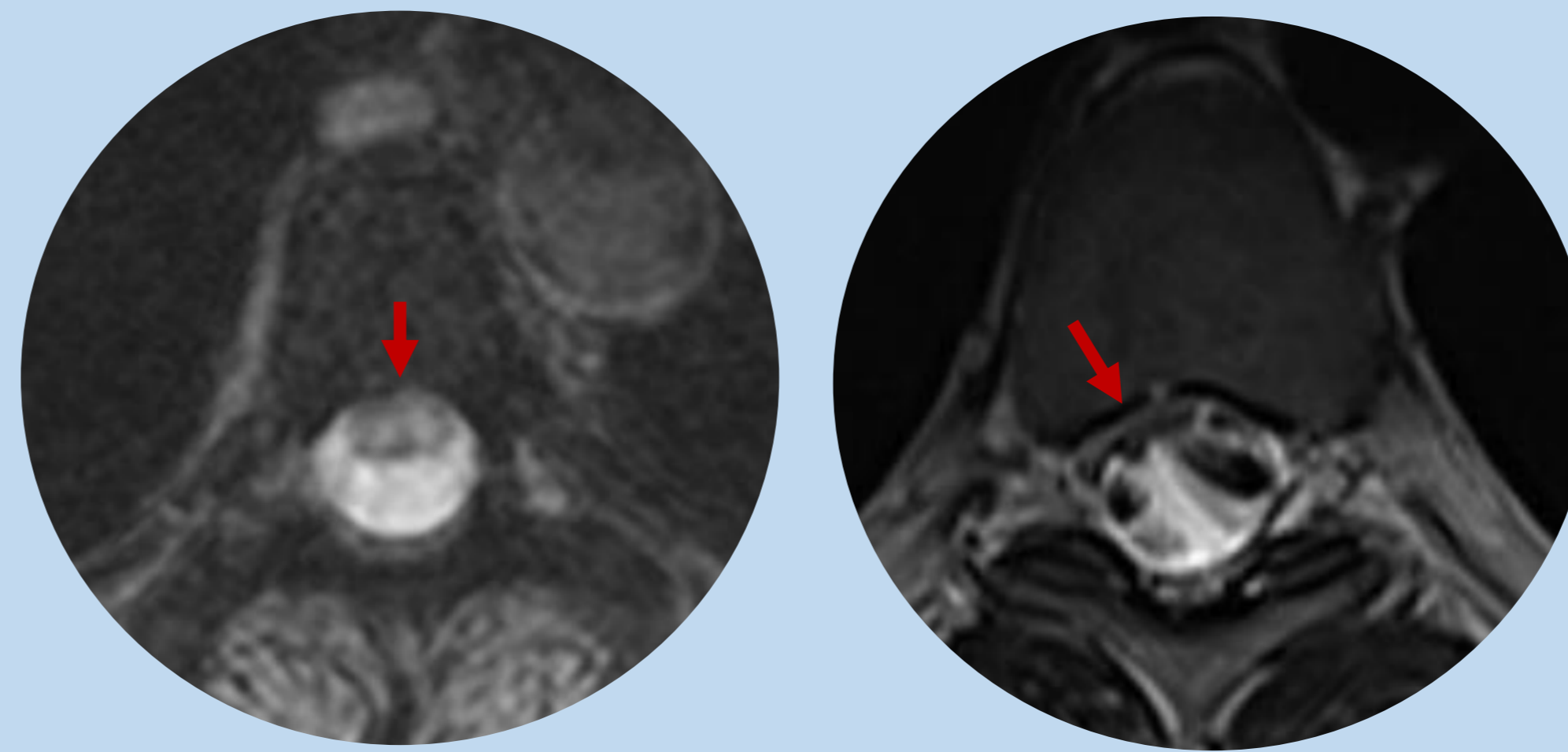
# 1) Hernia medular idiopática (HMI)



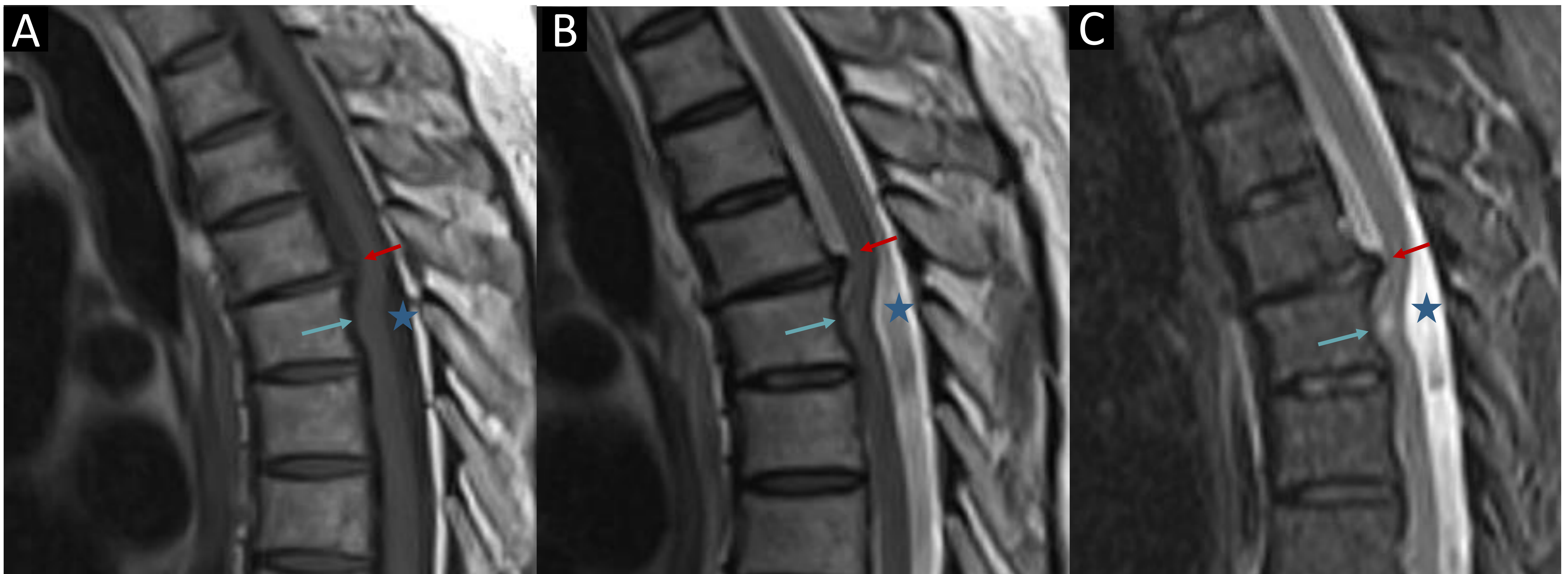
- **Clasificación de Imagama et al [3]** tres subtipos de HMI que se basan en la gravedad de la hernia observada en la RM sagital:
  - **Tipo K (plegado, “kinking”)**: curvatura hacia la región ventral.
  - **Tipo D**: ME desaparece por completo en el sitio herniado. En secuencias T2 sagital se observa un acodamiento focal ventral en la médula espinal torácica asociada con un aumento del espacio subaracnoideo posterior, formando el **signo C**.
  - **Tipo P**: una protuberancia de la cara ventral de la médula espinal. Se han asociado a buena recuperación postoperatoria.

- **Clasificación de la RM axial:**

- Tipo central (**tipo C**).
- Tipo lateral (**tipo L**).

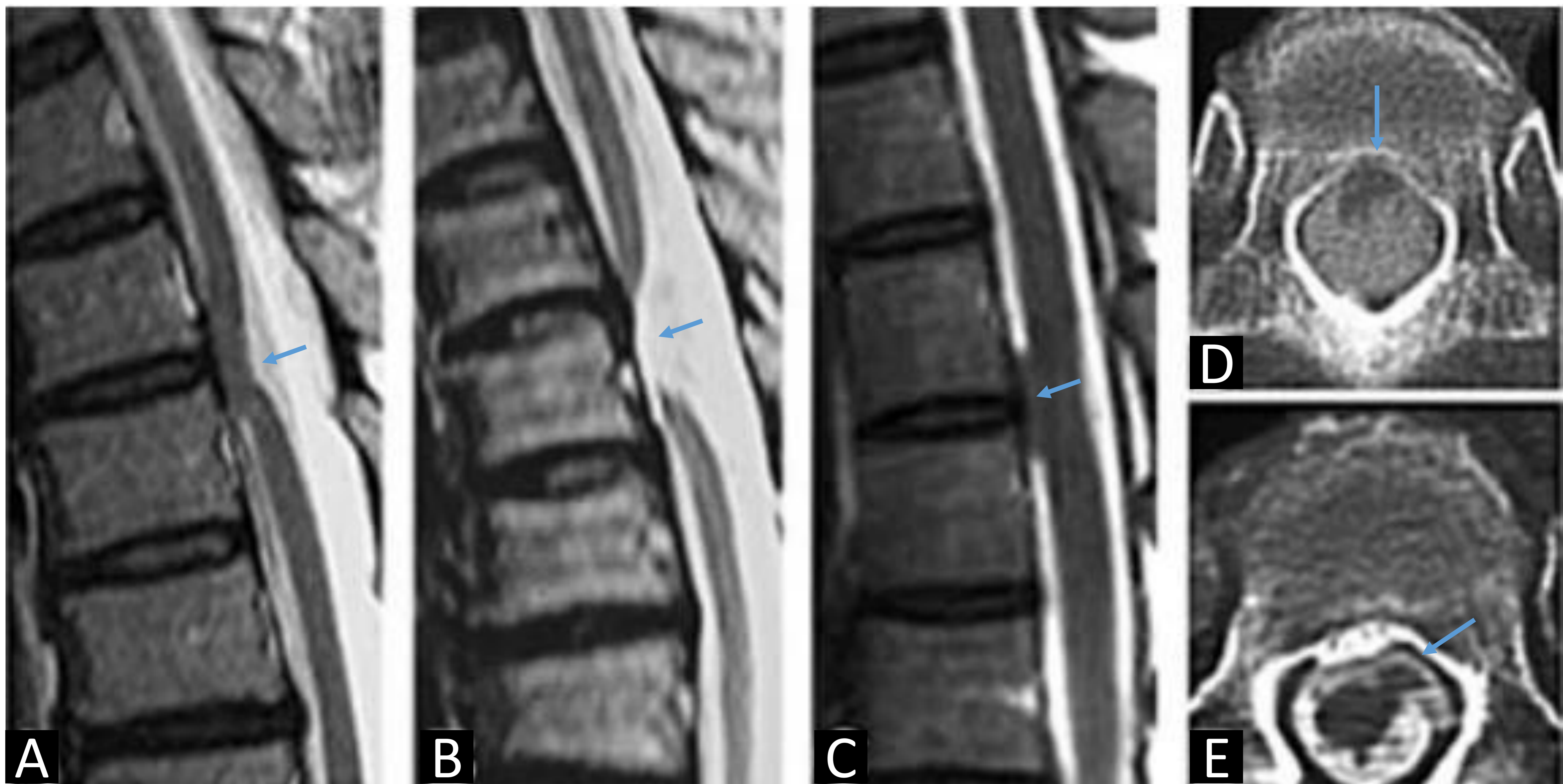


**Tratamiento:** reducción quirúrgica y la liberación de la ME, seguido de la ampliación quirúrgica del defecto de la duramadre (tratamiento de elección) o el cierre del defecto con un parche o sutura anterior. Otras técnicas quirúrgicas incluyen la colocación de un injerto de grasa, la reparación de un defecto óseo y la colocación de un parche dural posterior.



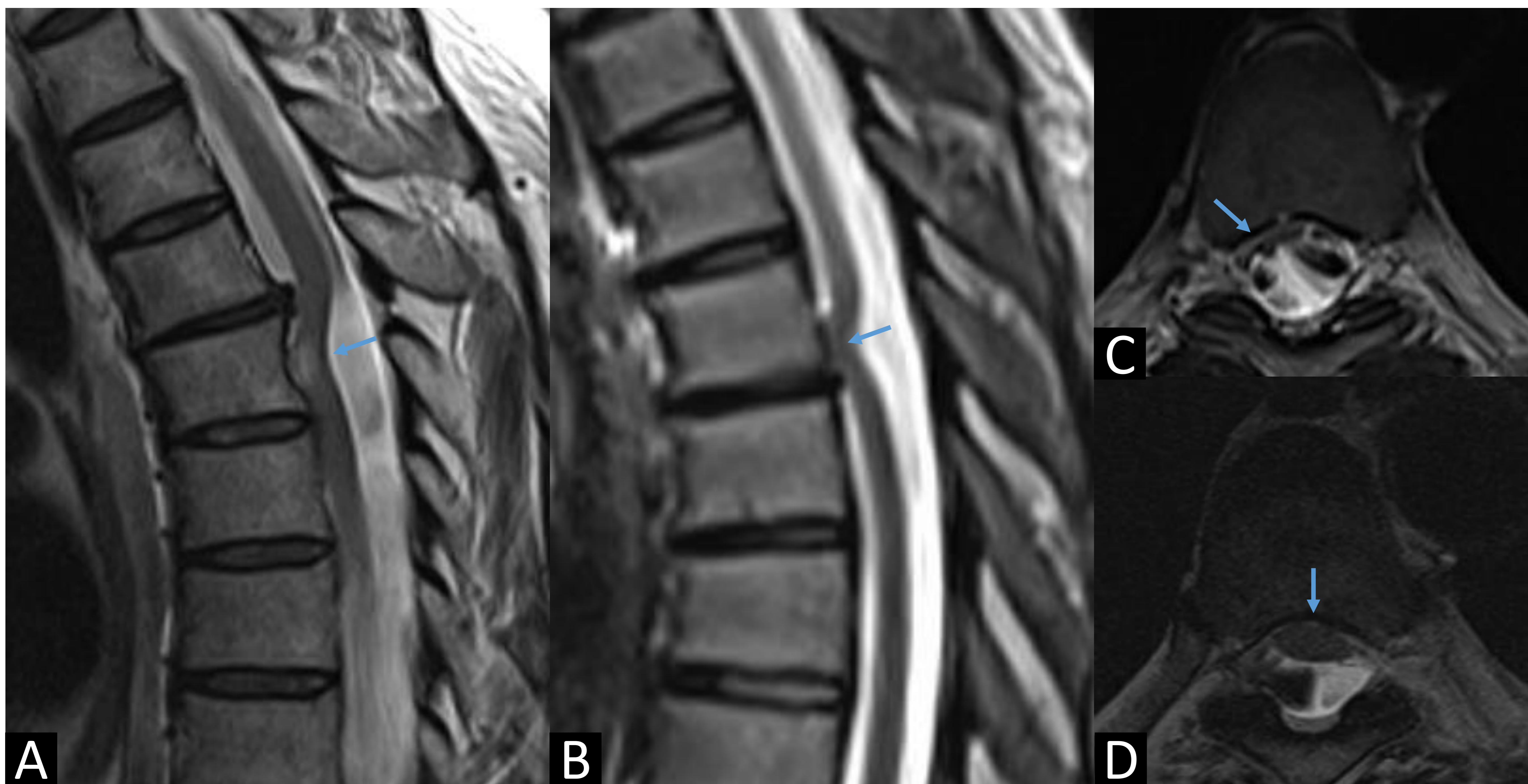
Cortes sagitales de RM columna dorsal paciente con antecedente traumático (accidente automovilístico) realizado con secuencias T1 (A), T2 (B) y T2 STIR (C) destacando la presencia de una hernia discal T5-T6 que comprime la ME (**flecha roja**), además existe una disminución del espacio del canal vertebral anterior a nivel del cuerpo vertebral de T6, sin llegar a identificarse LCR con desplazamiento anterior de la ME en dicho nivel. Existe artefacto de LCR normal en la parte posterior del espacio del LCR ensanchado (**estrella**). **Hallazgos compatibles con HMI tipo P**. Nótese también los cambios de intensidad de señal de la ME en el sitio de la herniación (edema).



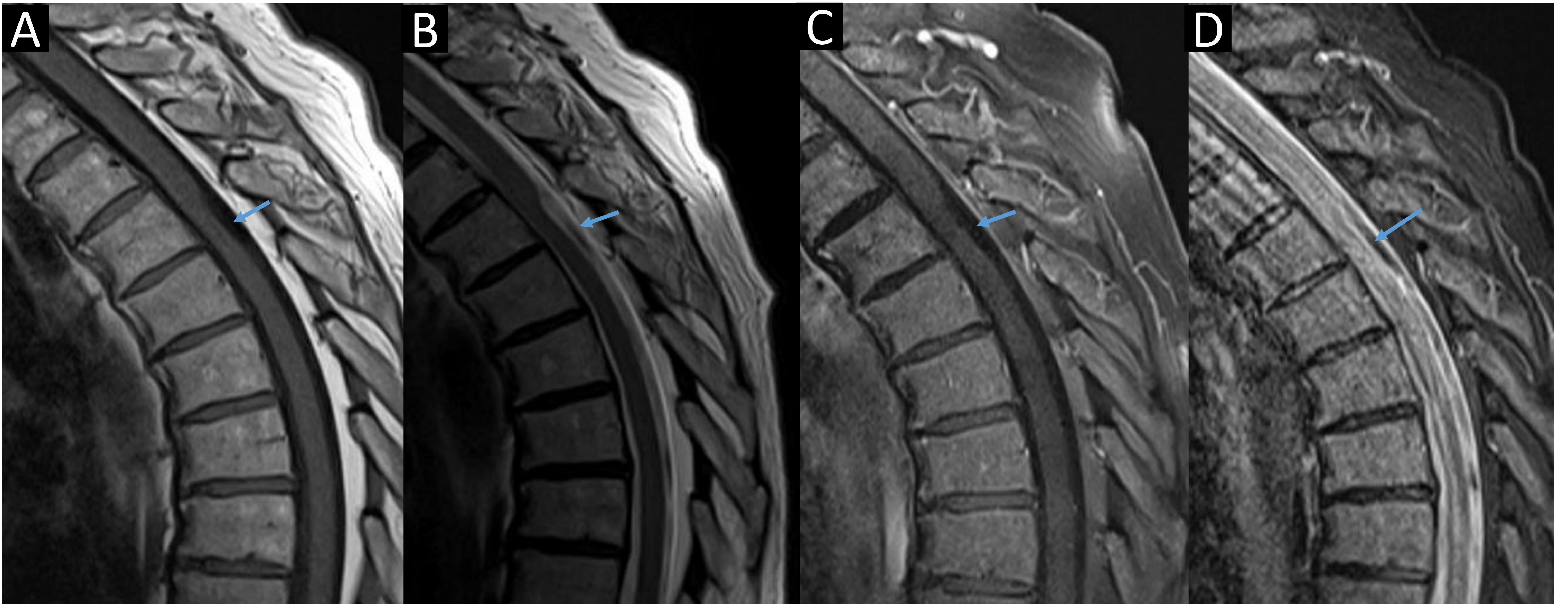


**Clasificación de imágenes. A–C:** Imágenes de RM sagitales preoperatorias que muestran los 3 tipos de hernia clasificados en 3 tipos. Hernia tipo pliegue (**Tipo K**), que muestra una torcedura espinal obvia hacia la región ventral (A). Tipo discontinuo (**Tipo D**), en el que la médula espinal se desaparece en un sitio herniado (B). Tipo de protuberancia (**Tipo P**), en el que el espacio subaracnoideo de la médula espinal anterior desaparece con casi sin torceduras (C). D y E: mielografías axiales por TC que muestran los 2 tipos de ubicación del hiato: una ubicación central (Tipo C [D]) y una ubicación lateral (Tipo L [E]).

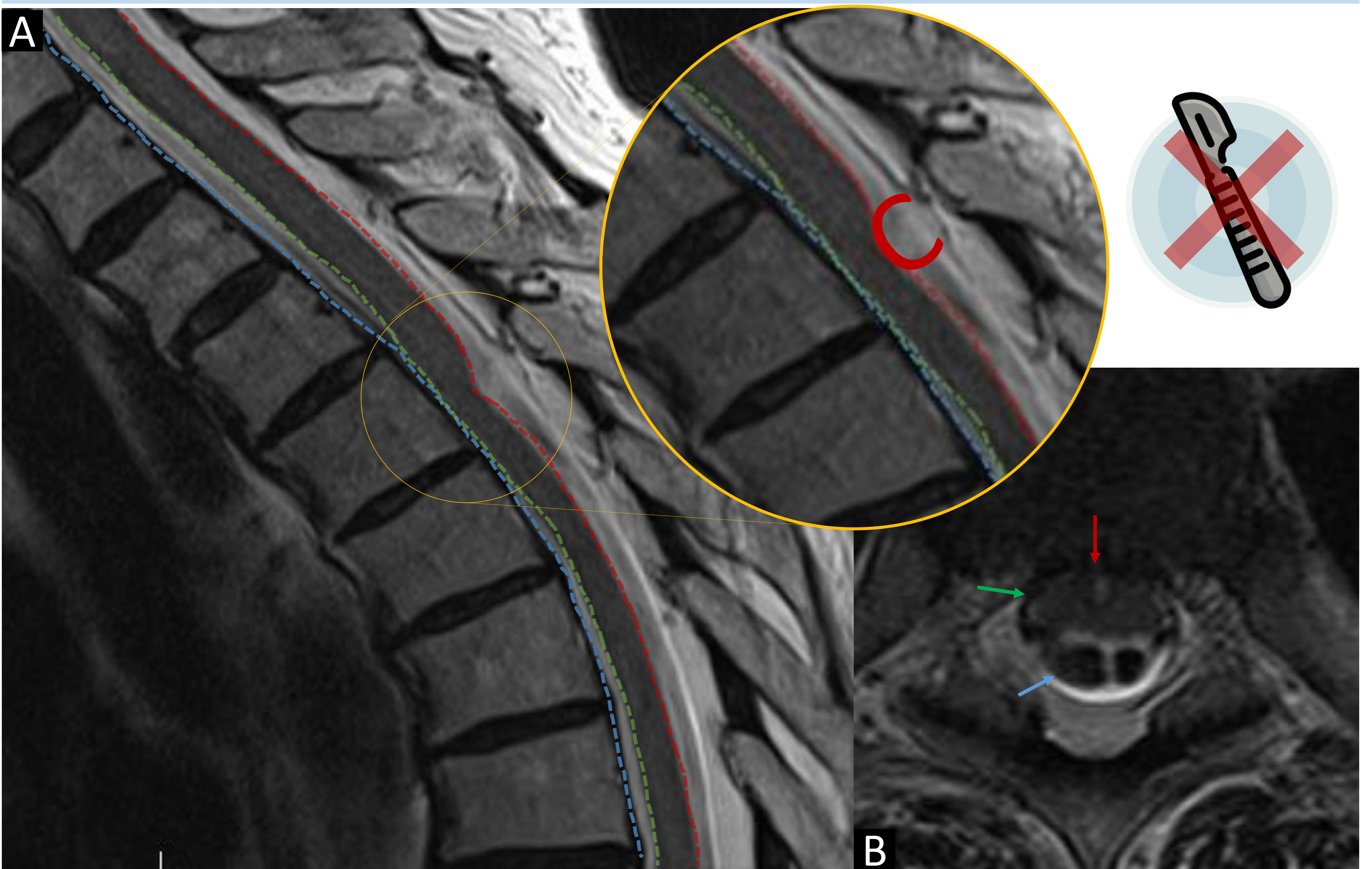
**Referencia:** Imagama S, et al. Image classification of idiopathic spinal cord herniation based on symptom severity and surgical outcome: a multicenter study. *J Neurosurg Spine* 2009;11(3):310–319.



**Ejemplos de diferentes tipos de HMI:** HMI tipo P (A) que además asocia hernia discal traumática que altera la morfología de la ME. Otro caso de HMI tipo K (B). Cortes axiales de RM de los mismos pacientes en secuencias T2, mostrando una tipo L derecha (C) y otra tipo C (D).



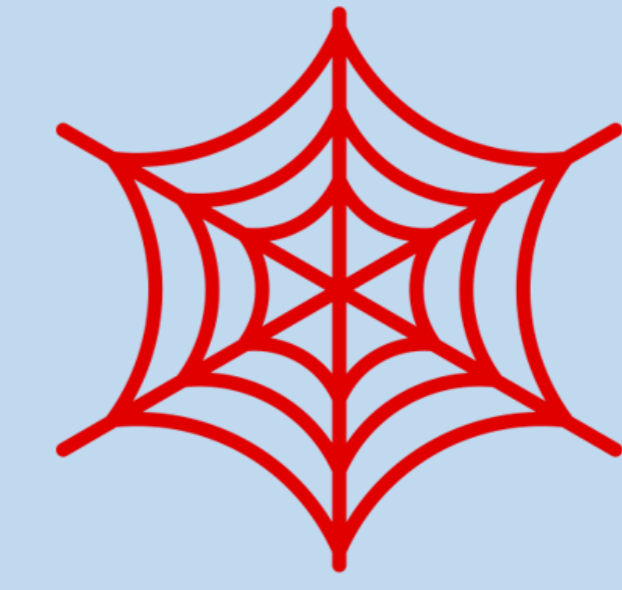
Paciente con parestesias de ambas extremidades inferiores se realiza RM columna dorsal con secuencias T1 (A), T2 (B), T2 STIR (C) y T1 FS postGd (D) que muestra un adelgazamiento del cordón medular con desplazamiento anterior a nivel de T4 (**flechas**). En el espacio subaracnoideo posterior se objetiva artefacto de flujo por lo que se descarta la presencia de un quiste aracnoideo posterior. Estos hallazgos son compatibles con **herniación medular tipo K central**.



(A) Para diferenciar HMI de la red aracnoidea (signo del “bisturí”) es clave identificar 3 columnas: **pared posterior de la columna vertebral (azul)**, **pared anterior de la ME (verde)** y **pared posterior (rojo)**, aquí vemos como existe un claro desplazamiento anterior de la ME, ocupando ese espacio tejido de partes blandas (**flecha verde**). (B) En los cortes axiales se observa el aumento del espacio subaracnoideo posterior (**flecha azul**) y una llamativa disminución del espacio subaracnoideo anterior (**flecha roja**).



## 2) Red aracnoidea espinal (telaraña aracnoidea dorsal)



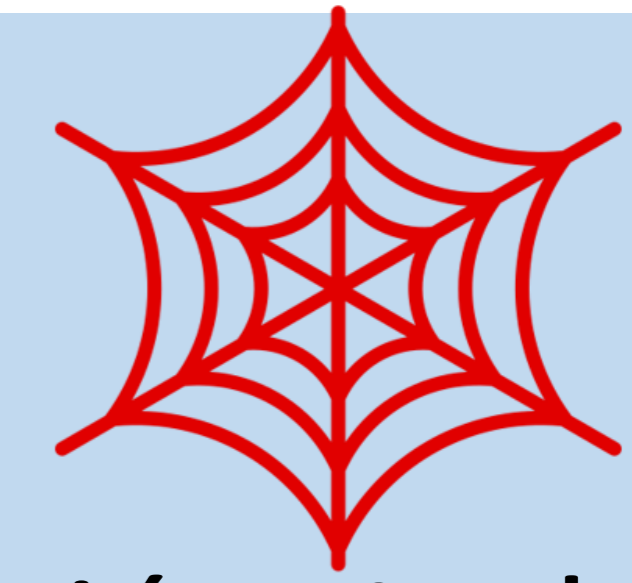
Membrana intradural extramedular que se extiende desde la piamadre posterior del cordón medular hasta la duramadre, y se manifiesta como una imagen patognomónica: **el signo de "bisturí" o del "escalpelo"**, debido a que la ME desplazada adquiere esta morfología en los diferentes estudios de imagen.

Esta membrana anormal bloquea el movimiento normal del LCR en dirección longitudinal, pudiendo obliterar el conducto ependimario llevando finalmente a desarrollar siringomielia y edema medular.

- **Causa:** desconocida (antecedentes traumáticos, quirúrgicos o infecciosos como aracnoiditis, entre otros) [7-9].
- **Sintomatología:** inespecífica, pueden presentar dolor de espalda neuropático, características mielopáticas compresivas o radiculopatía, que incluye debilidad episódica de las extremidades inferiores, síntomas sensoriales y problemas intestinales o incontinencia de vejiga.
  - **Examen clínico:** hiperreflexia, paraparesia espástica, clonus e inestabilidad de la marcha.



## 2) Red aracnoidea espinal (telaraña aracnoidea dorsal)

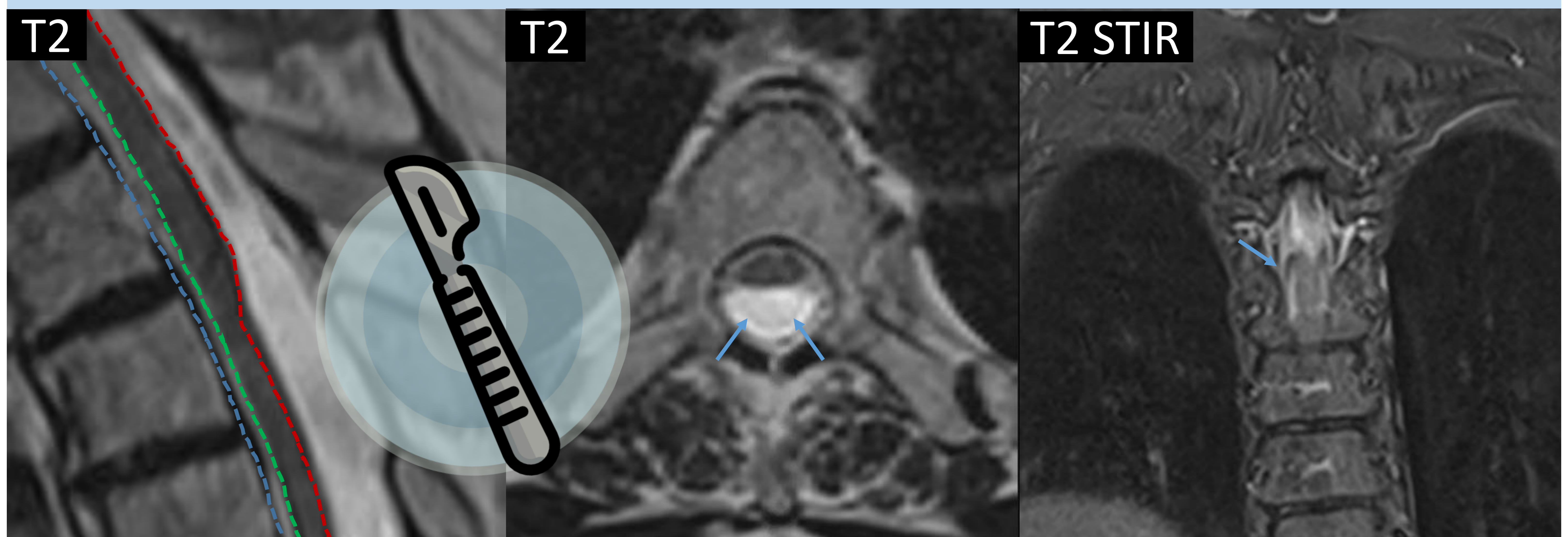


**Hallazgos de imagen:** RM y la mielografía por TC son los estudios de elección. La banda o red aracnoidea puede resultar difícil de identificar incluso con RM de alta resolución.

- La característica clave es la deformidad de la ME en su cara posterior (indentación) a veces asociado al desplazamiento anterior de la ME con obstrucción del flujo de LCR.
- **Signo del “bisturí” o “escalpelo”:** hendidura dorsal de la médula espinal causada por la red aracnoidea asociada con un contorno del espacio del LCR ensanchado en las imágenes sagitales se ha relacionado con el perfil de un bisturí quirúrgico con su hoja apuntando hacia atrás
  - **Signo del bisturí invertido:** la expansión del cordón se produce por debajo del nivel de la indentación dorsal.
- Artefactos de flujo LCR posterior continuo.
- Aproximación ventral de médula, pero sin apreciar defecto dural (no asocia tejido de partes blandas).

**Tratamiento individualizado:** resección quirúrgica de la red. Consiste en una laminectomía con lisis intradural de adherencias y resección de bandas aracnoideas, con el objetivo de aliviar la compresión de la ME y restaurar el flujo normal de LCR.

- **Pacientes sintomáticos:** con déficit neurológico claro: ofrecer cirugía
- **Paciente asintomático:** hallazgos incidentales en la RM con o sin un cambio de señal en el cordón ofrecer manejo conservador con monitoreo clínico mediante imágenes regulares y neurofisiología.





Mujer 64 años que presenta parestesias de ambas extremidades inferiores y dolor dorsal, se realiza RM columna dorsal con secuencias T1 (A), T2 (B), T2 STIR (C) en planos sagitales, T2 STIR coronal (D) y T2 plano axial (E) que muestra un indentación de la ME en su cara posterior, sin claro desplazamiento anterior a nivel de T3-T4, compatible con **signo del bisturí**, muy sugestivo de **banda aracnoidea posterior**. Nótese también la identificación de la banda en plano coronal (D; infrecuente de ver, **banda hipointensa, flecha azul**), así como el ensanchamiento del espacio subaracnoideo posterior con aplanamiento de la cara posterior de la ME (E; **flecha azul y línea amarilla**).



**CLAVE:** signo del bisturí, puede haber desplazamiento anterior de la ME, pero lo que es casi patognomónico es la indentación de la cara posterior de la medula sin pérdida del espacio del LCR anterior. El tratamiento es quirúrgico.



Control post quirúrgico de la paciente presentada en el caso anterior, RM columna dorsal con secuencias T1 (A), T2 CISS (B), T2 STIR (C) en planos sagitales, T2 STIR coronal (D) y T2 plano axial (E): se ha resuelto la indentación (liberación posterior) de la ME. Nótese que en plano coronal no se identifica la banda (D; infrecuente de ver, **flecha azul**), la ME en su cara posterior a recuperado su morfología biconvexa (E; **flechas azules**). Además se observan cambios postquirúrgicos con edema de partes blandas dorsal posterior (**estrella roja**).

### 3) Quiste aracnoideo



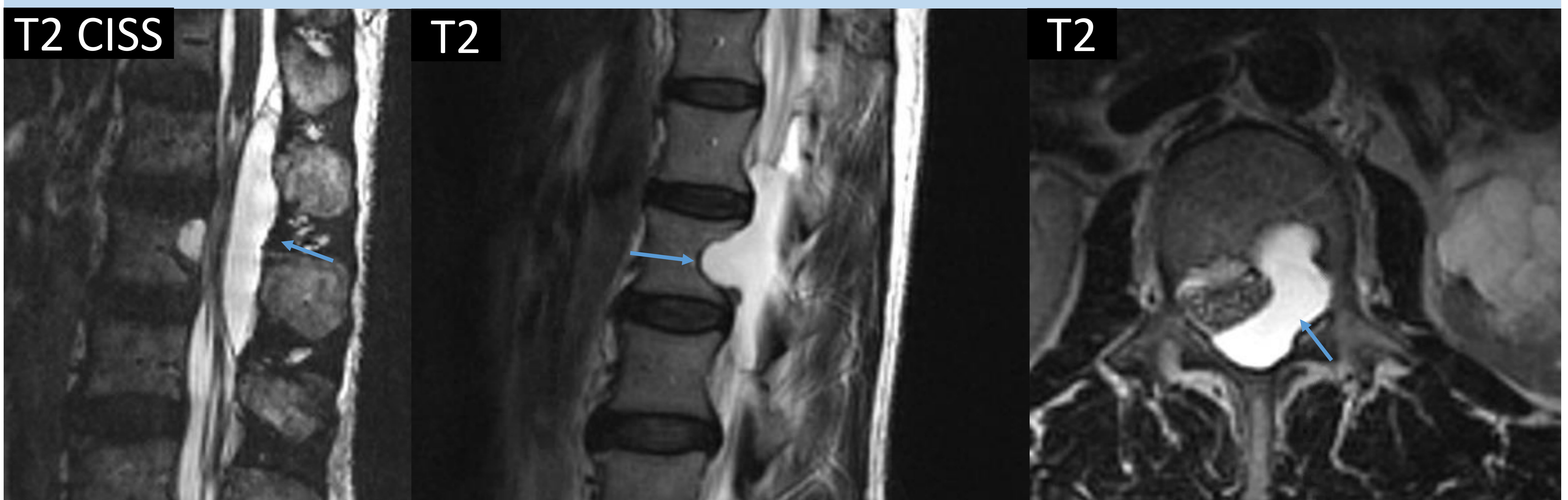
El quiste aracnoideo dorsal (subconjunto de los quistes meníngeos) es una entidad poco frecuente prevalencia del 0,068% [10], que puede localizarse intra o extradural. Más frecuentes entre los 15-45 años, sin predilección por sexo.

**80 %** de los quistes aracnoideos intradurales son dorsales a los elementos neurales en el canal espinal, y el **80 %** ocurren en la región torácica. Generalmente son lesiones **simples solitarias**, aunque pueden ser múltiples o contener múltiples tabiques.

Característicamente ejerce efecto masa sobre la medula espinal cuando tiene un tamaño significativo. Pueden encapsularse y separarse completamente del LCR, o pueden comunicarse con el espacio subaracnoideo a través de un cuello o desarrollar una válvula unidireccional.

**Nabors et al** clasificaron los quistes meníngeos en tres grupos [11]:

- a) Quistes aracnoideos extradurales sin fibras de la raíz nerviosa (**tipo I**).
  - i. Quistes aracnoideos extradurales (**tipo Ia**).
  - ii. Meningoceles sacros (**tipo Ib**).
- b) Quistes meníngeos extradurales que contienen tejido neural (**tipo II o Tarlov**).
- c) Quistes aracnoideos intradurales (**tipo III**).



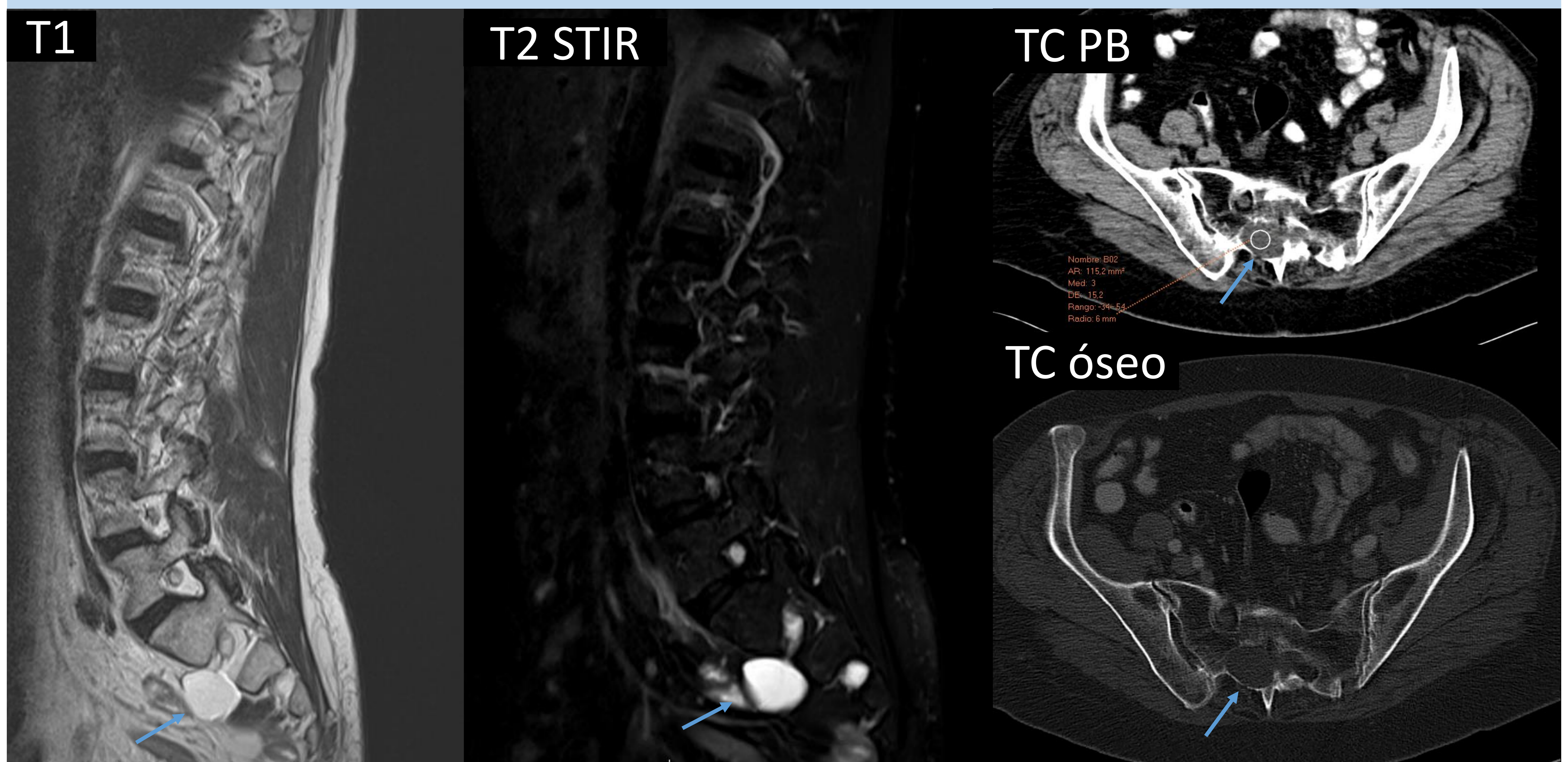
Quiste aracnoideo extradural (**Tipo Ia**).



### 3) Quiste aracnoideo



- **Causa:** desconocida. Se han propuesto varios mecanismos que van desde las adherencias aracnoideas secundarias a inflamación, infección o trauma; divertículos congénitos; hernia aracnoidea a través de un defecto dural; y una distribución anormal de la trabeculación aracnoideas que lleva a la formación de quistes [12, 13].
- **Sintomatología:** depende del tamaño y ubicación (No se presentarán hasta que haya una expansión suficiente para comprimir la ME o la raíz nerviosa).
  - **Crecimiento del quiste:** gradiente osmótico entre el quiste y el espacio subaracnoideo, mecanismo de válvula que llena el quiste a través de un cuello angosto durante los picos de presión del LCR (p. ej., tos o esfuerzo) y secreciones activas del revestimiento del quiste.
  - **Dolor** de cambios sensoriales, disfunción urinaria y debilidad. Se ha descrito dolor creciente y menguante y paresia espástica o flácida progresiva que mejora cuando el paciente está en decúbito supino y empeora durante una maniobra de Valsalva (debido a comunicación con el espacio subaracnoideo).



Quistes menígeos extradurales que contienen tejido neural (**tipo II o Tarlov**).

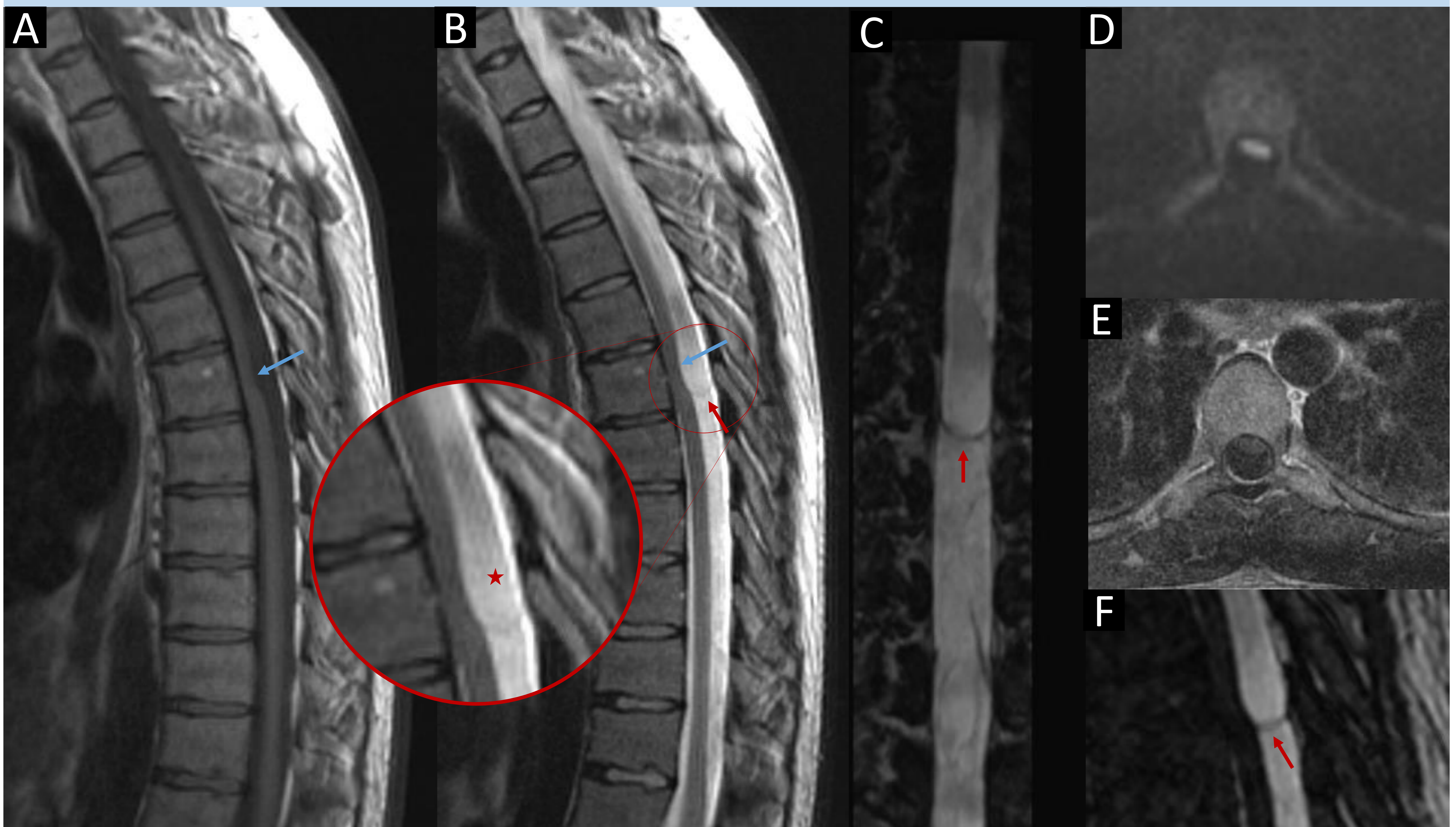


### 3) Quiste aracnoideo



**Hallazgos de imágenes:** el desplazamiento focal y la compresión pueden ser los únicos hallazgos en la RM y en la mielografía convencional o por TC.

- **Clave:** el artefacto de flujo de LCR disminuido en el espacio subaracnoideo dorsal ensanchado puede sugerir una lesión ocupante de espacio extramedular intradural.
- **Mielografía (mielo-TC):**
  - Indicada cuando existen contraindicaciones para la RM y para determinar y localizar la comunicación subaracnoidea.
  - Los quistes aracnoideos pueden realzar con el contraste intratecal si se comunican con el espacio subaracnoideo.



Mujer 29 años consulta por dolor dorsal crónico y parestesias en extremidades inferiores, RM columna dorsal con secuencias T1 (A), T2 (B) en planos sagitales, T2 CISS coronal reconstrucción MPR (C), b1000 difusión (D) y T1 FS postGd (E) y T2 CISS plano sagital (F): nótese el desplazamiento anterior de la ME (A y B **flecha azul**). En la secuencia 3D CISS (C y F) se identifica claramente el borde inferior de la lesión quística (**flecha roja**), que parece estar localizada a nivel T5-T6. Tras la administración de contraste paramagnético intravenoso no hay zonas de realce (E), ni restricción (D). Hallazgos compatibles con **quiste aracnoideo** localizado detrás de la ME a nivel de cuerpo vertebral T6. **CLAVE** es la presencia de discontinuidad del artefacto de movimiento del LCR (por ocupación del quiste) (**estrella roja**).



### 3) Quiste aracnoideo



- **RM:** es superior a la mielografía por TC en su sensibilidad y especificidad para la detección de quistes aracnoideos y permite una mejor caracterización de la naturaleza y extensión del quiste y las anomalías asociadas [14, 15].
  - Secuencias de **RM CISS** o **FIESTA** pueden mostrar las paredes.
  - Los quistes aracnoideos **no realzan**, son isointensos al LCR en las secuencias FLAIR y **no muestran restricción a la difusión en DWI**.
  - Los quistes aracnoideos tipo I y II suelen ser iso hiperintensos con respecto al LCR en las imágenes de RM ponderadas en T1 y T2.
  - Los quistes aracnoideos tipo II contienen elementos neurales como raíces nerviosas.
  - Los quistes de tipo III tienen intensidades de señal similares a las de los quistes de tipo I y II, pero son intradurales; puede verse un efecto de masa, con una posible anomalía en la intensidad de la señal de la médula espinal si el quiste es lo suficientemente grande.

Se debe tener cuidado en la interpretación de la mielografía por TC y la RM, no identificar erróneamente un quiste aracnoideo no comunicante como un tipo diferente de lesión debido a la falta de opacificación y no detectar quistes adicionales o un quiste aracnoideo pequeño con LCR isointenso que no ejerce un efecto de masa en la médula.

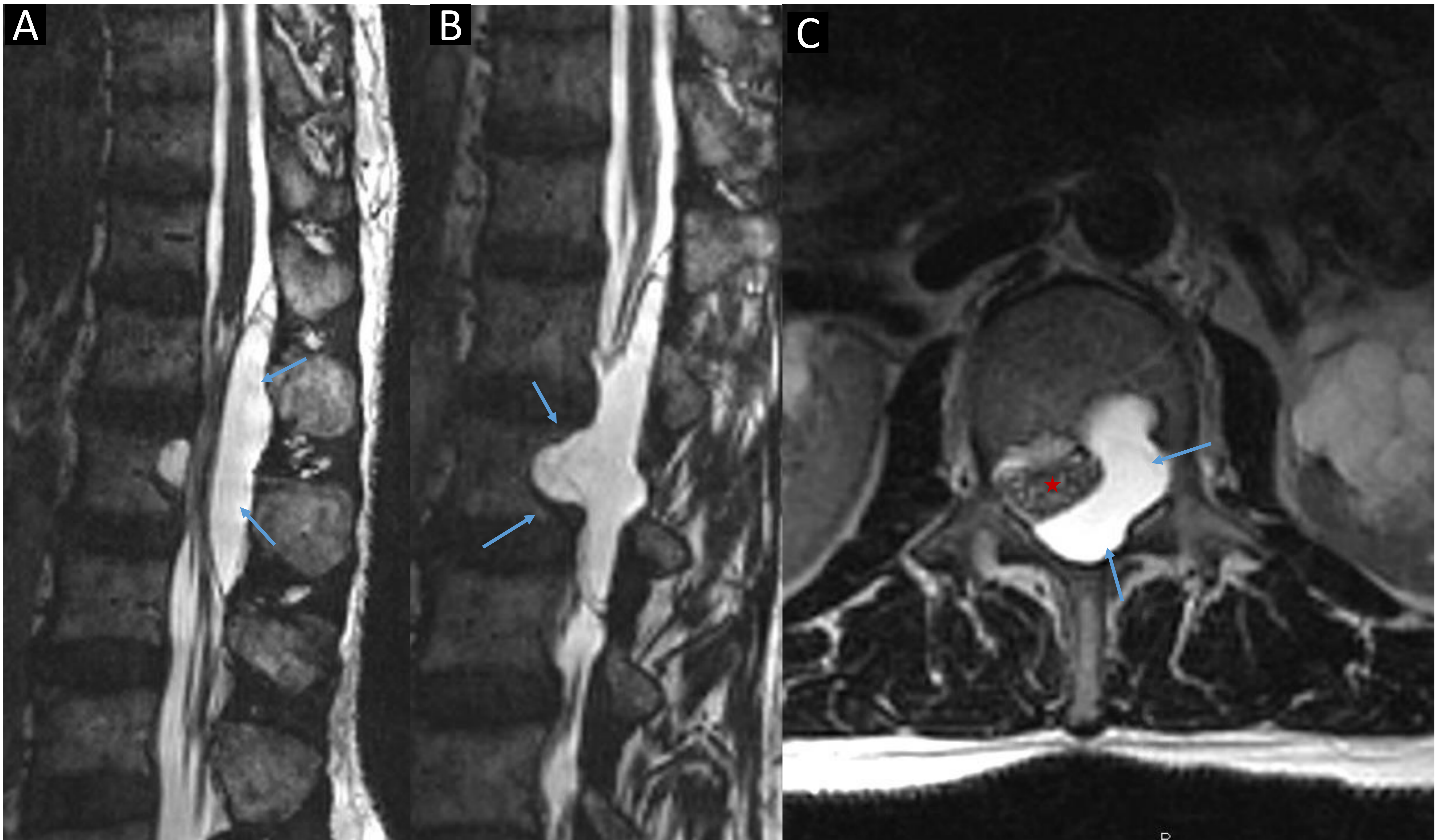


### 3) Quiste aracnoideo



- **Tratamiento:**

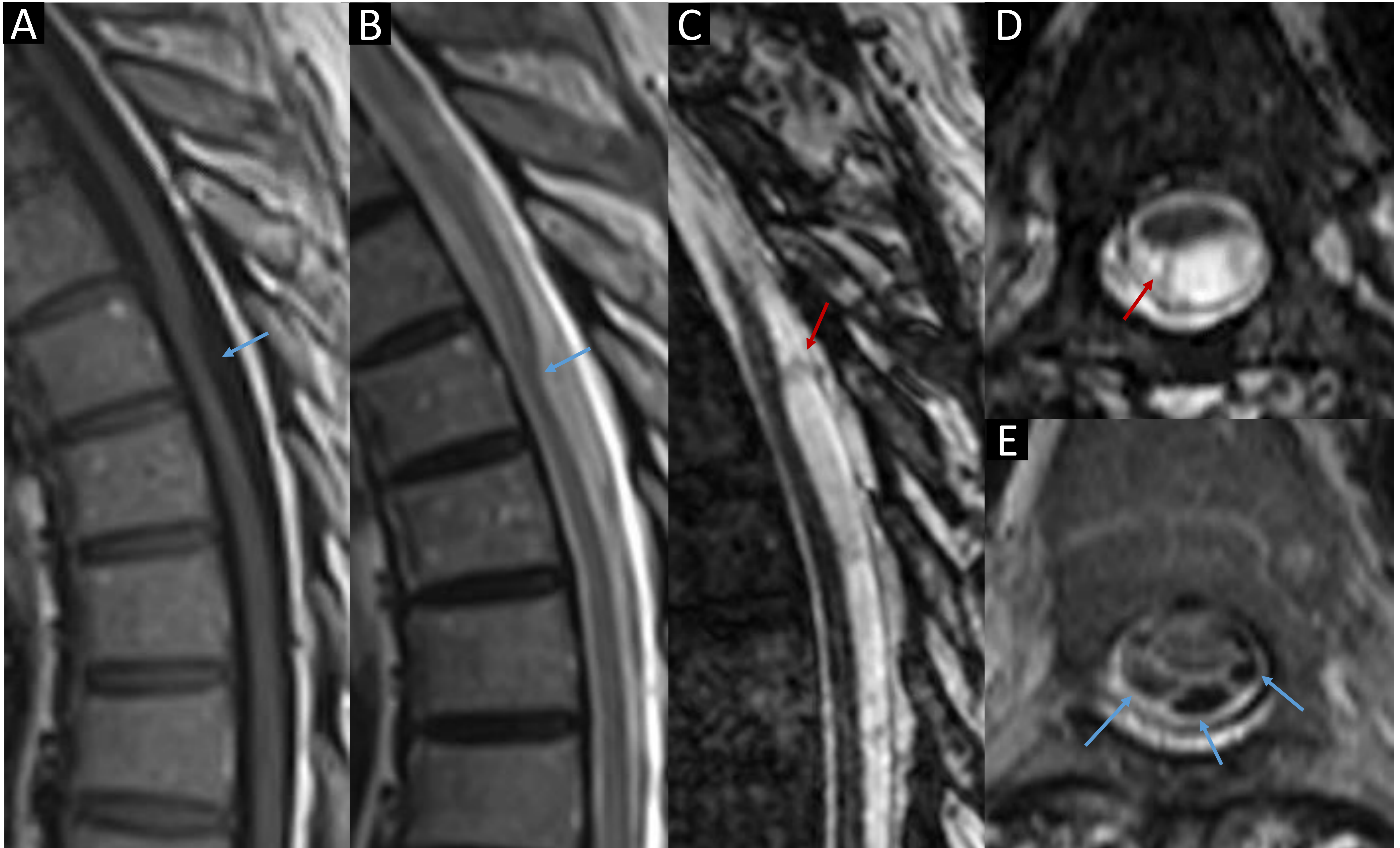
- **Asintomáticos:** controlar.
- **Sintomáticos:** cirugía. El objetivo quirúrgico es la resección completa del quiste, aunque la adherencia del quiste y la posición ventral pueden obligar al cirujano a realizar una marsupialización o fenestración del quiste.
- **No se recomienda la aspiración** del contenido del quiste porque la tasa de recurrencia del quiste es alta.



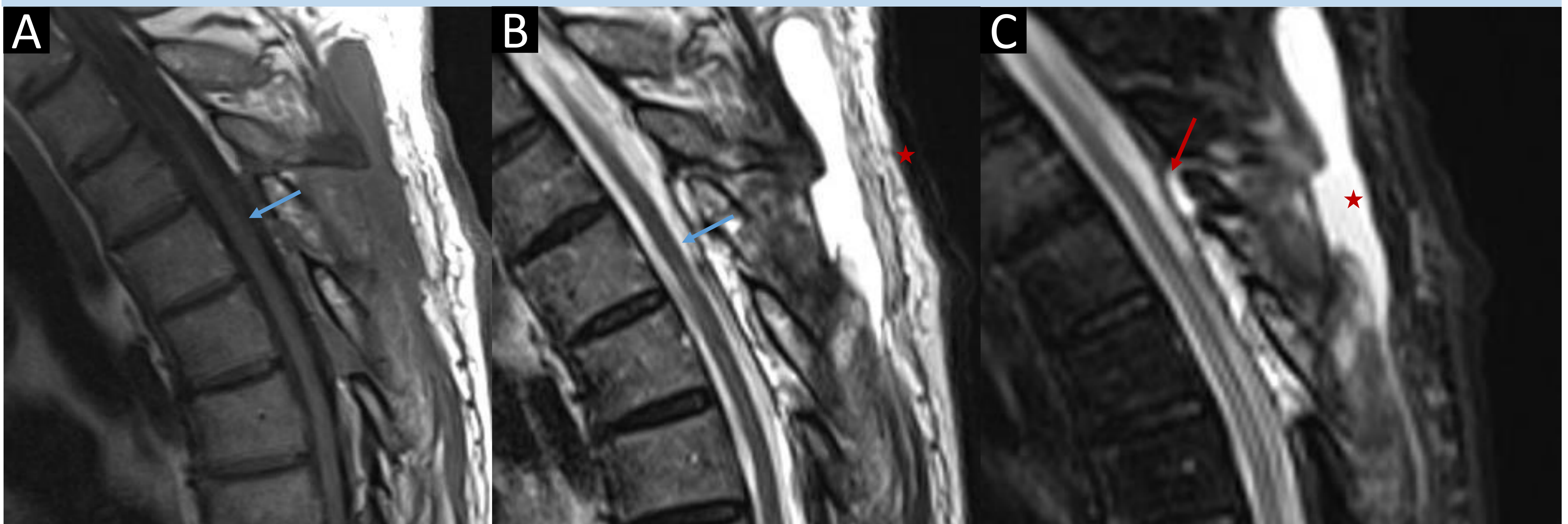
Varón 35 años consulta por dolor dorsolumbar crónico, RM columna lumbar con secuencias T2 CISS en planos sagitales (A y B) y T2 axial: identificándose lesión hiperintensa en secuencias T2, delimitada por paredes finas (**flechas rojas**) que desplaza la cola de caballo hacia anterior y lateral derecho (**estrella roja**). Nótese como remodela el cuerpo vertebral de L3, hallazgo que puede orientar a su diagnóstico (**flechas azules**). Corresponde a un **quistes aracnoideo extradural sin fibras de la raíz nerviosa (tipo I)**.







Mujer 38 años consulta por dolor dorsal crónico y pérdida de fuerza en extremidades inferiores, RM columna dorsal con secuencias T1 (A), T2 (B) en planos sagitales, T2 CISS plano sagital (C), T2 CISS plano axial (D) y T2 axial post tratamiento quirúrgico (E): nótese el desplazamiento anterior de la ME (A y B flecha azul) con alteración de su morfología y posible atrofia segmentaria, secundario a lesión quística intradural extramedular posterior. En la secuencia 3D CISS (C) se identifica claramente el borde superior de la lesión quística (flecha roja), que parece estar localizada a nivel T5-T7. En la secuencia T2 CISS axial (D) también parece identificarse un tabique (flecha roja), que provoca aplanamiento asimétrico de la ME otro hallazgo que puede ayudar en el diagnóstico. Secuencia T2 axial tras la extirpación quirúrgica del mismo (con múltiples artefactos de flujo del LCR, flechas azules) (E).

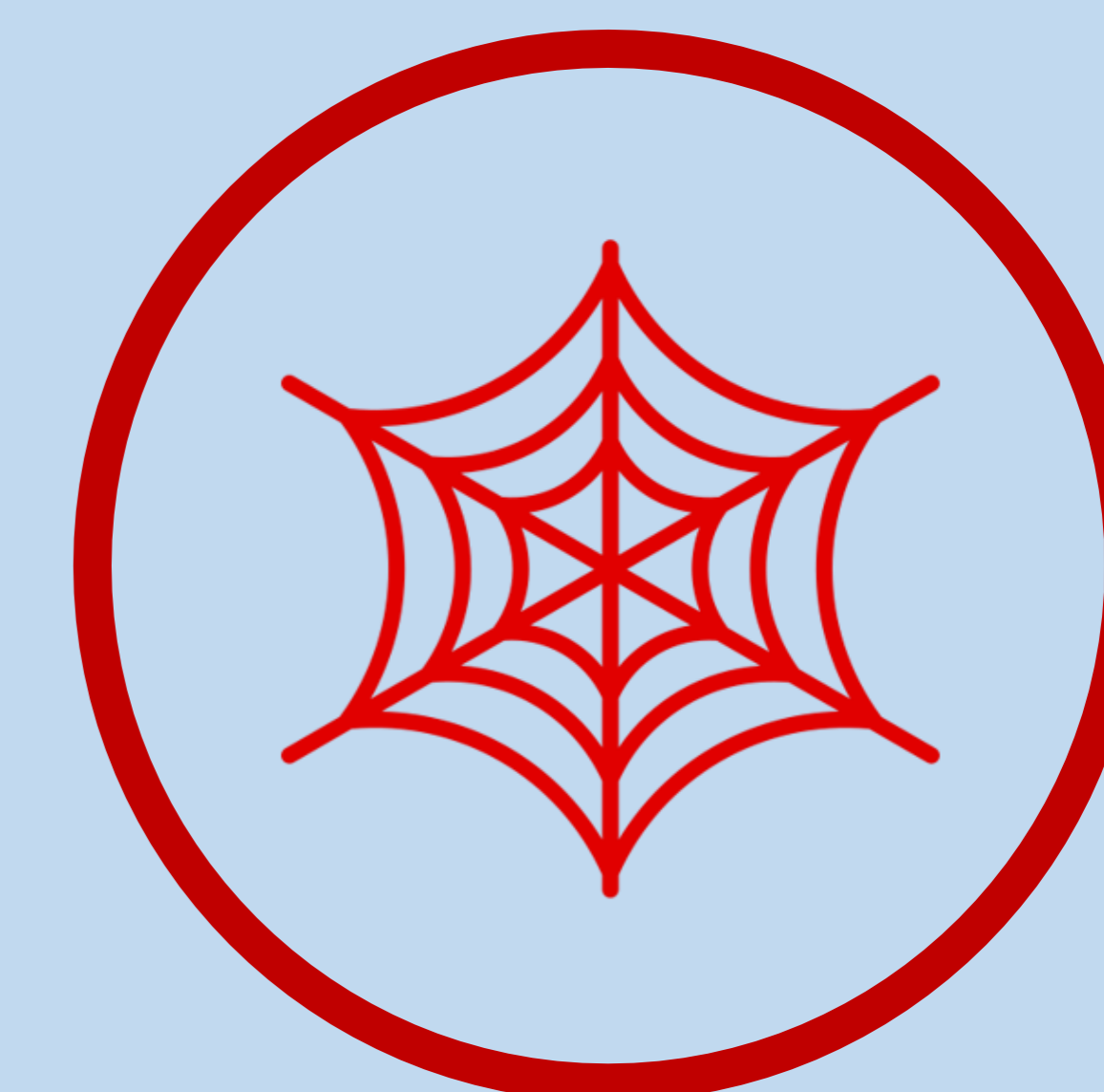
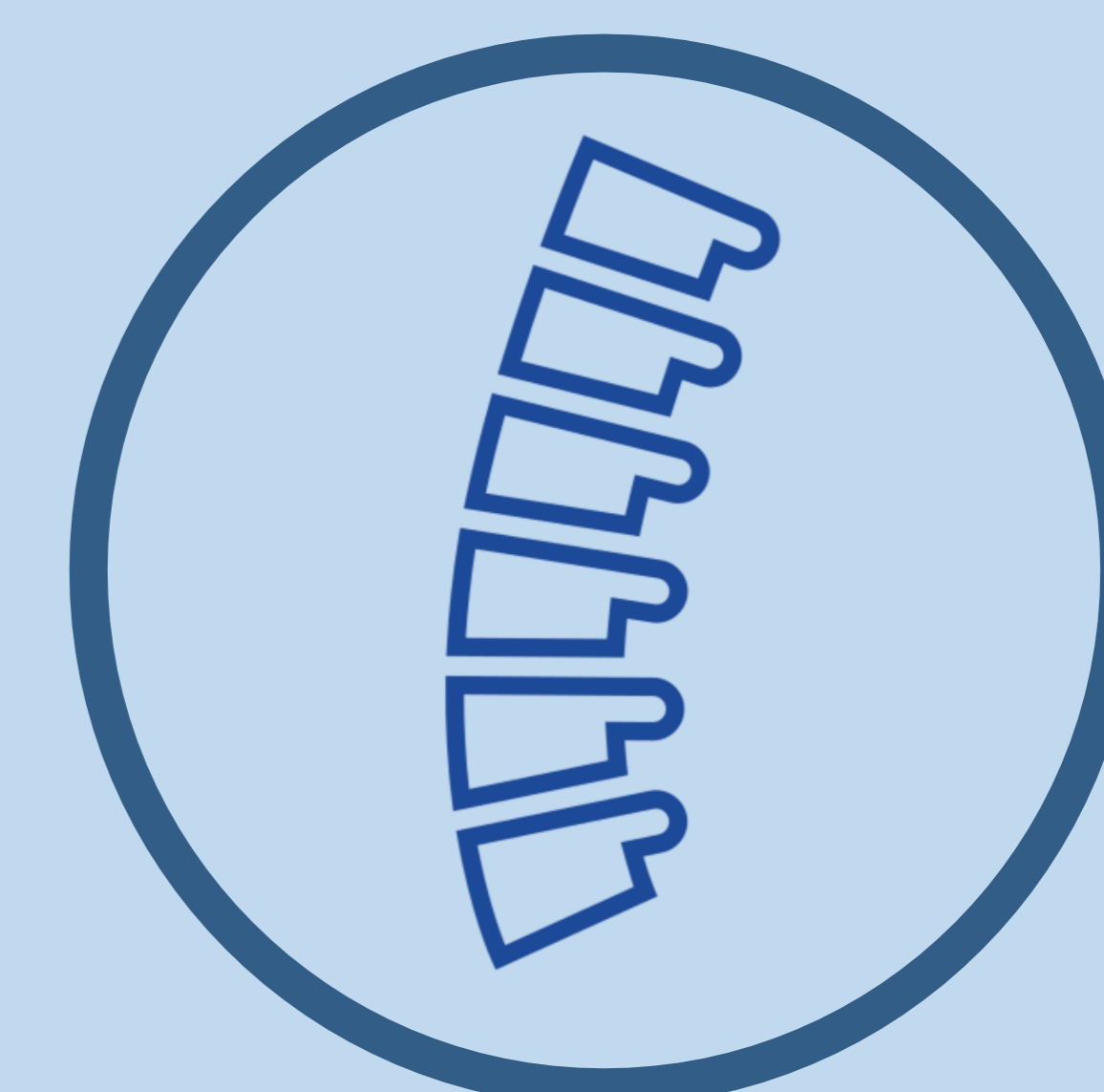
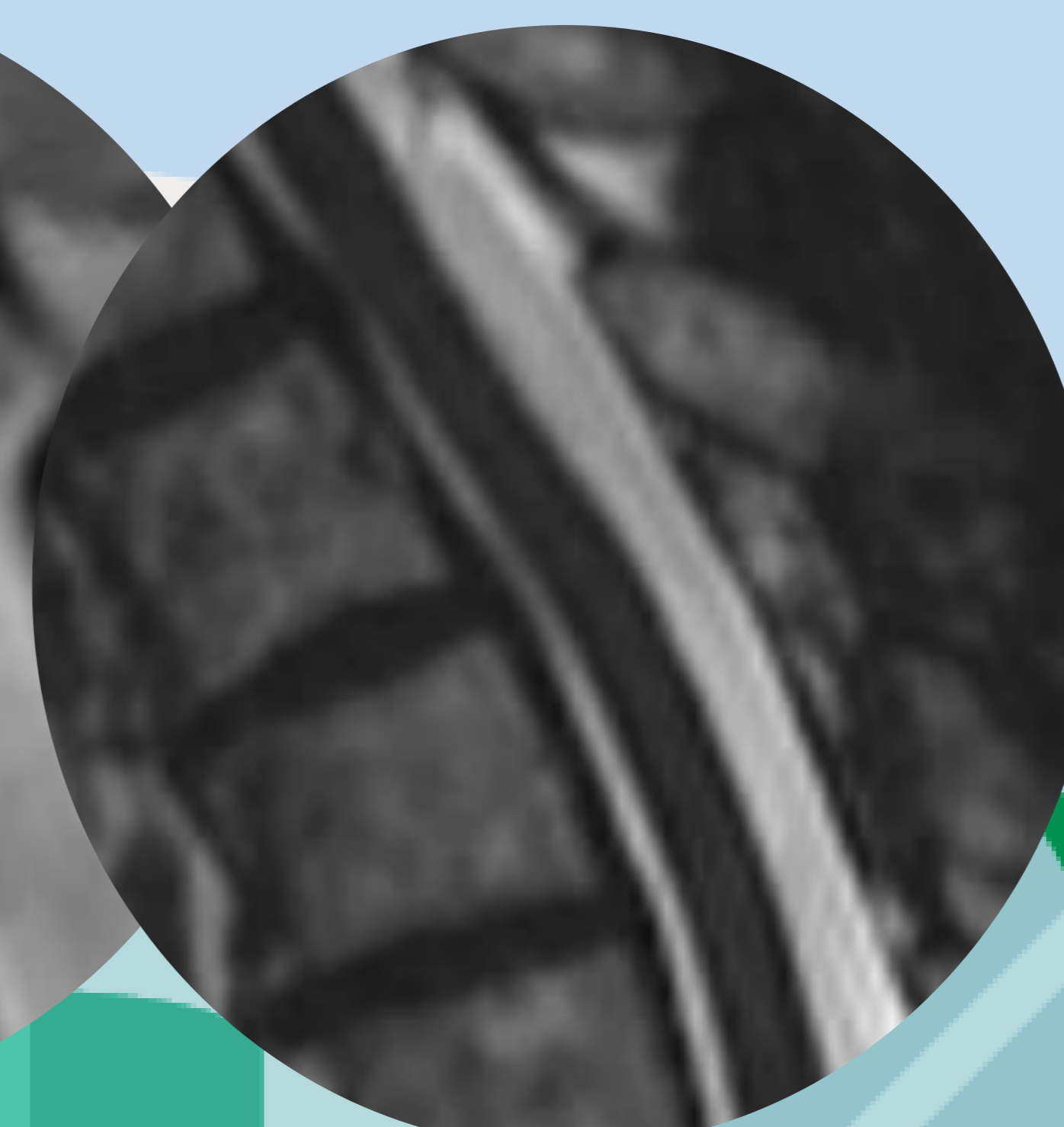
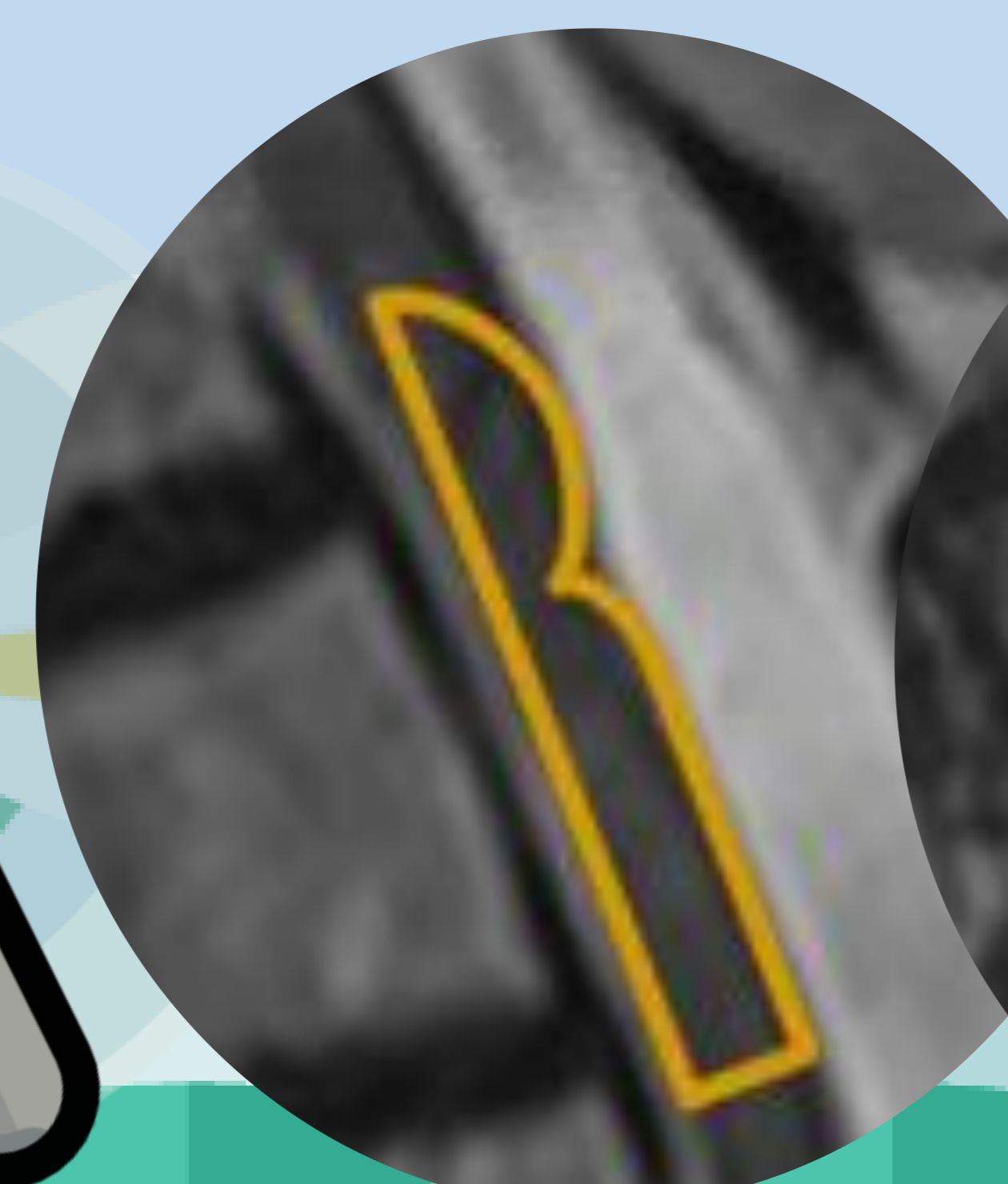
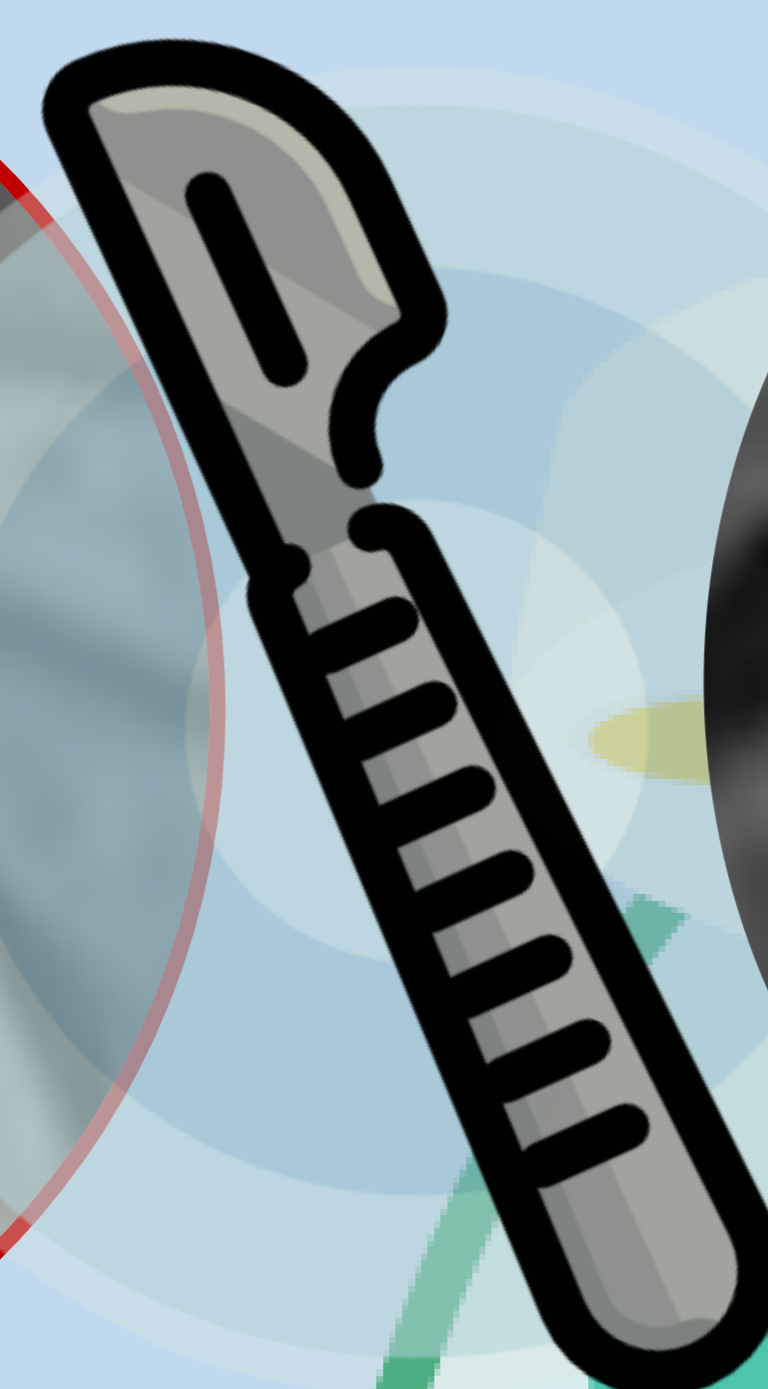
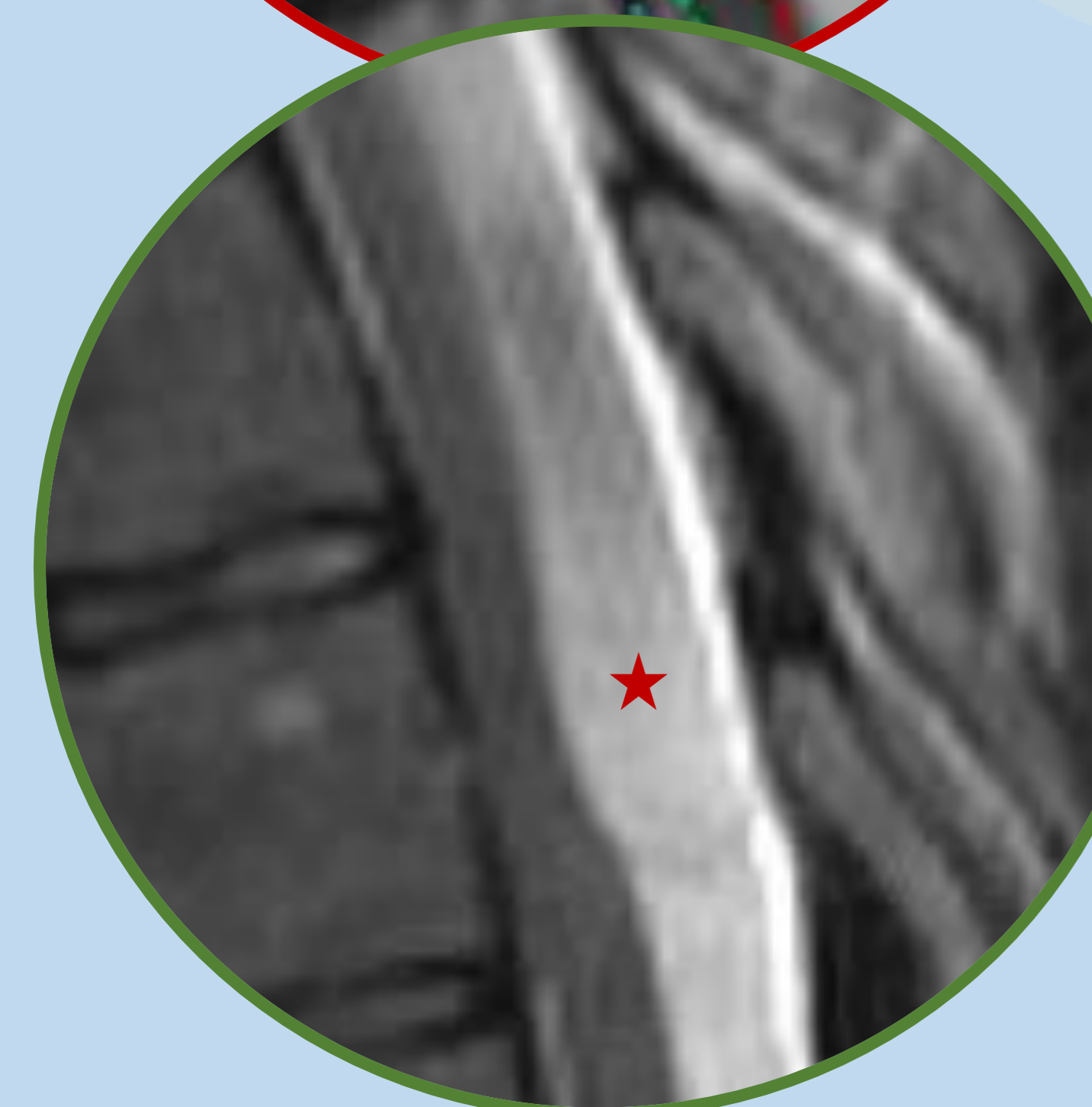
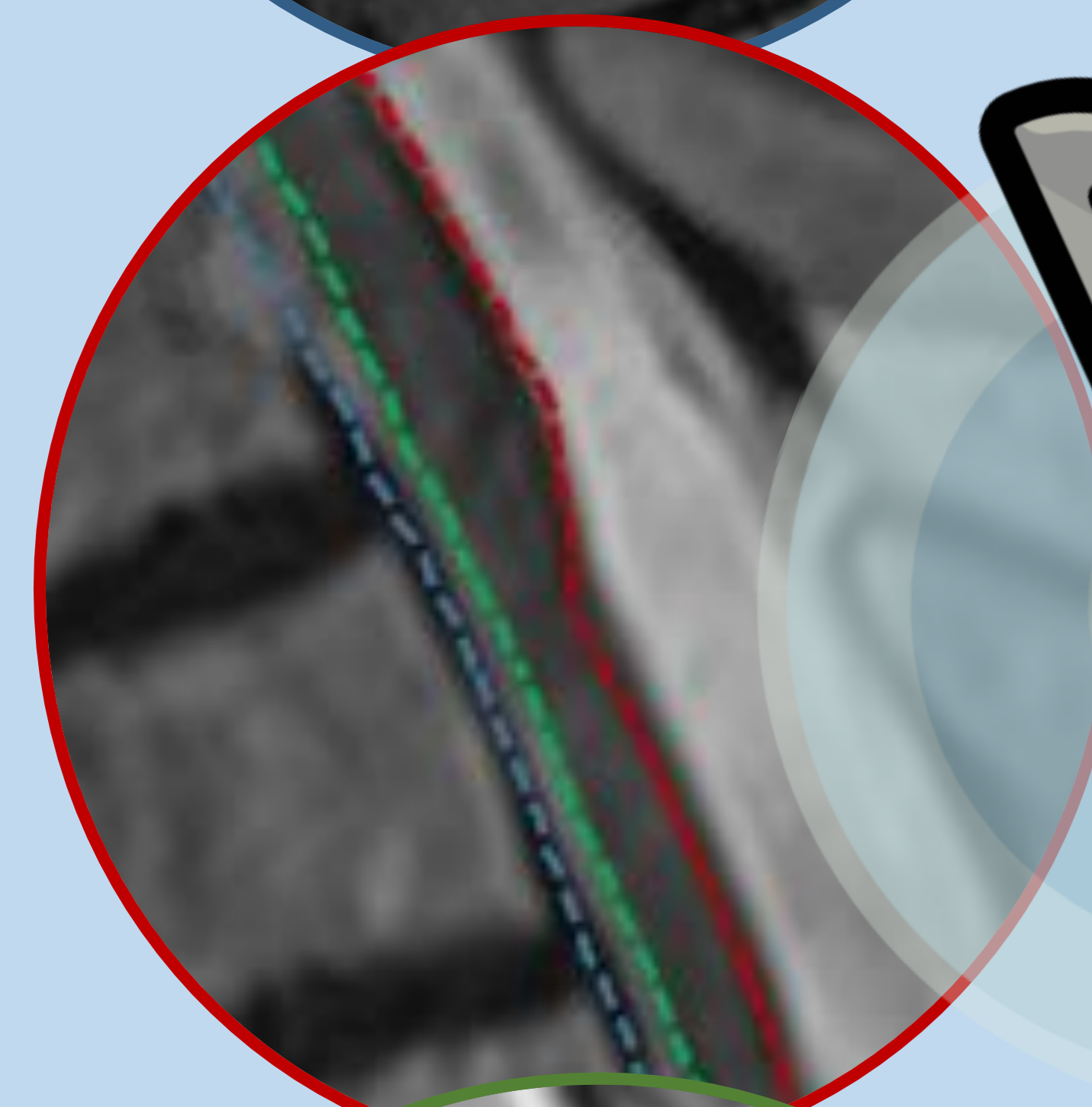
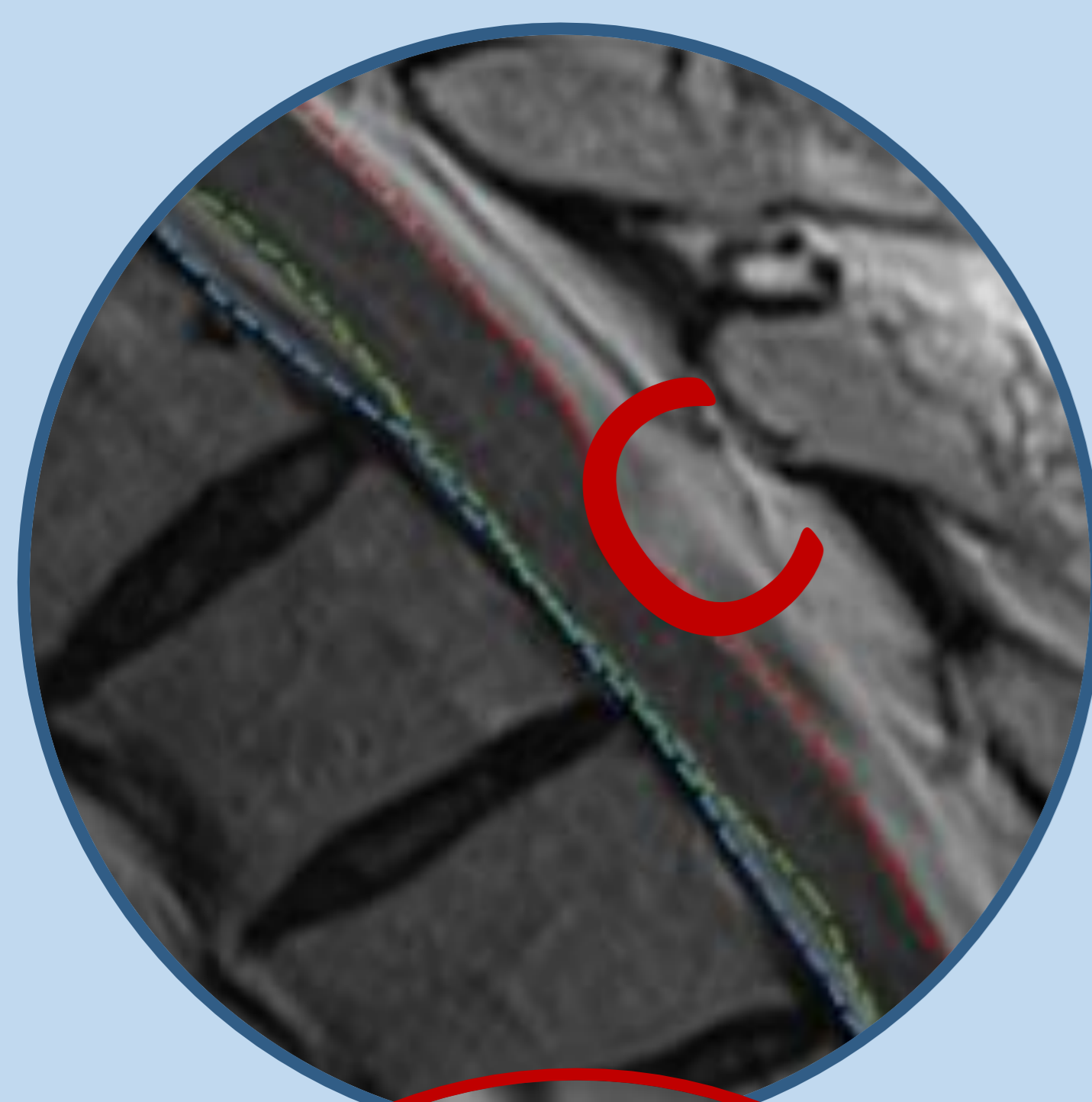


Control postquirúrgico de RM columna dorsal con secuencias T1 (A), T2 (B) en planos sagitales, T2 CISS plano sagital (C): nótese la correcta posición de la ME tras la extirpación del quiste aracnoideo (flecha azul), así como la presencia de artefacto de flujo del LCR. También se identifican cambios postquirúrgicos con edema y formación de colección en partes blandas de la región dorsal (estrella roja), no pudiéndose descartar fistula al canal vertebral (flecha roja).

## Conclusiones

Cuando el neuroradiólogo se enfrenta al desplazamiento anterior de la ME dorsal asociado a un ensanchamiento del espacio del LCR como hallazgo de imagen, no debe olvidar los diagnósticos diferenciales que lo pueden producir (**HMI, red y quiste aracnoideos**).

Así mismo debe comprender los beneficios e inconvenientes de las diferentes técnicas de imagen que existen para valorar este hallazgo (RM y mielo-TC), poniendo énfasis en el **diagnóstico precoz que obligan a informar al neurocirujano** para que “traiga el bisturí” de cara a un eventual tratamiento quirúrgico.



## Bibliografía

1. Wortzman G, Tasker RR, Rewcastle NB, Richardson JC, Pearson FG. Spontaneous incarcerated herniation of the spinal cord into a vertebral body: a unique cause of paraplegia—case report. *J Neurosurg* 1974;41(5):631–635. Crossref, Medline, Google Scholar
2. Groen RJ, Middel B, Meilof JF, et al. Operative treatment of anterior thoracic spinal cord herniation: three new cases and an individual patient data meta-analysis of 126 case reports. *Neurosurgery* 2009;64(suppl 3):ons145–ons159, discussion ons159–ons160. Medline, Google Scholar
3. Imagama S, Matsuyama Y, Sakai Y, et al. Image classification of idiopathic spinal cord herniation based on symptom severity and surgical outcome: a multicenter study. *J Neurosurg Spine* 2009;11(3):310–319. Crossref, Medline, Google Scholar
4. Batzdorf U, Holly LT. Idiopathic thoracic spinal cord herniation: report of 10 patients and description of surgical approach. *J Spinal Disord Tech* 2012;25(3):157–162. Crossref, Medline, Google Scholar
5. Zairi F, Thines L, Bourgeois P, Dereeper O, Assaker R. Spinal cord herniation: a misdiagnosed and treatable cause of thoracic myelopathy. *Acta Neurochir (Wien)* 2010;152(11):1991–1996. Crossref, Medline, Google Scholar
6. Kwong Y, Jakanani G, Rao N, Fang CS. MRI findings in herniation of the spinal cord. *J Radiol Case Rep* 2010;4(10):1–5. Medline, Google Scholar
7. Reardon MA, Raghavan P, Carpenter-Bailey K, et al. Dorsal thoracic arachnoid web and the “scalpel sign”: a distinct clinical-radiologic entity. *AJNR Am J Neuroradiol* 2013;34:1104–10. 10.3174/ajnr.A3432
8. Ben Ali H, Hamilton P, Zygmunt S, et al. Spinal arachnoid web—a review article. *J Spine Surg* 2018;4:446–50. 10.21037/jss.2018.05.08
9. Chang HS, Nagai A, Oya S, et al. Dorsal spinal arachnoid web diagnosed with the quantitative measurement of cerebrospinal fluid flow on magnetic resonance imaging. *J Neurosurg Spine* 2014;20:227–33. 10.3171/2013.10.SPINE13395
10. Raja IA, Hankinson J. Congenital spinal arachnoid cysts: report of two cases and review of the literature. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1970;33(1):105–110. Crossref, Medline, Google Scholar
11. Nabors MW, Pait TG, Byrd EB, et al. Updated assessment and current classification of spinal meningeal cysts. *J Neurosurg* 1988;68(3):366–377. Crossref, Medline, Google Scholar
12. Bond AE, Zada G, Bowen I, McComb JG, Krieger MD. Spinal arachnoid cysts in the pediatric population: report of 31 cases and a review of the literature. *J Neurosurg Pediatr* 2012;9(4):432–441. Crossref, Medline, Google Scholar
13. Hughes G, Ugokwe K, Benzel EC. A review of spinal arachnoid cysts. *Cleve Clin J Med* 2008;75(4):311–315. Crossref, Medline, Google Scholar
14. Silbergleit R, Brunberg JA, Patel SC, Mehta BA, Aravapalli SR. Imaging of spinal intradural arachnoid cysts: MRI, myelography and CT. *Neuroradiology* 1998;40(10):664–668. Crossref, Medline, Google Scholar