

# Patología meníngea: lo que el radiólogo debe saber

Martín Fernández Díaz, María Cristina Arizaga Ramírez, Cristina Ordoñez González, Eduardo Olivares Vivancos, Benigno Magín Mingorance, José Alfredo Medina Pavón, Javier Pascual de la Fuente, Eva Martínez Martínez.

HU Fundación Jiménez Díaz, Madrid (España).

# 1. Objetivo docente

- Revisar la **anatomía meníngea** y su representación en las técnicas de imagen.
  - Describir los **patrones de afectación meníngea**.
  - Identificar los **hallazgos característicos** de las principales patologías meníngeas.
  - Facilitar el **diagnóstico diferencial** entre las distintas patologías que afectan a las meninges.
-

## 2. Revisión

### 2.1 Anatomía meníngea y técnicas de imagen

*De superficial a profundo*

#### A. Duramadre (paquimeninge)

- Capa más externa, fibrosa y resistente.
- Adherida al cráneo; formada por dos capas: perióstica y meníngea.

#### B. Aracnoides

- Membrana delgada e impermeable situada en el espacio intermedio.
- Contiene el líquido cefalorraquídeo (LCR) y los vasos cerebrales.

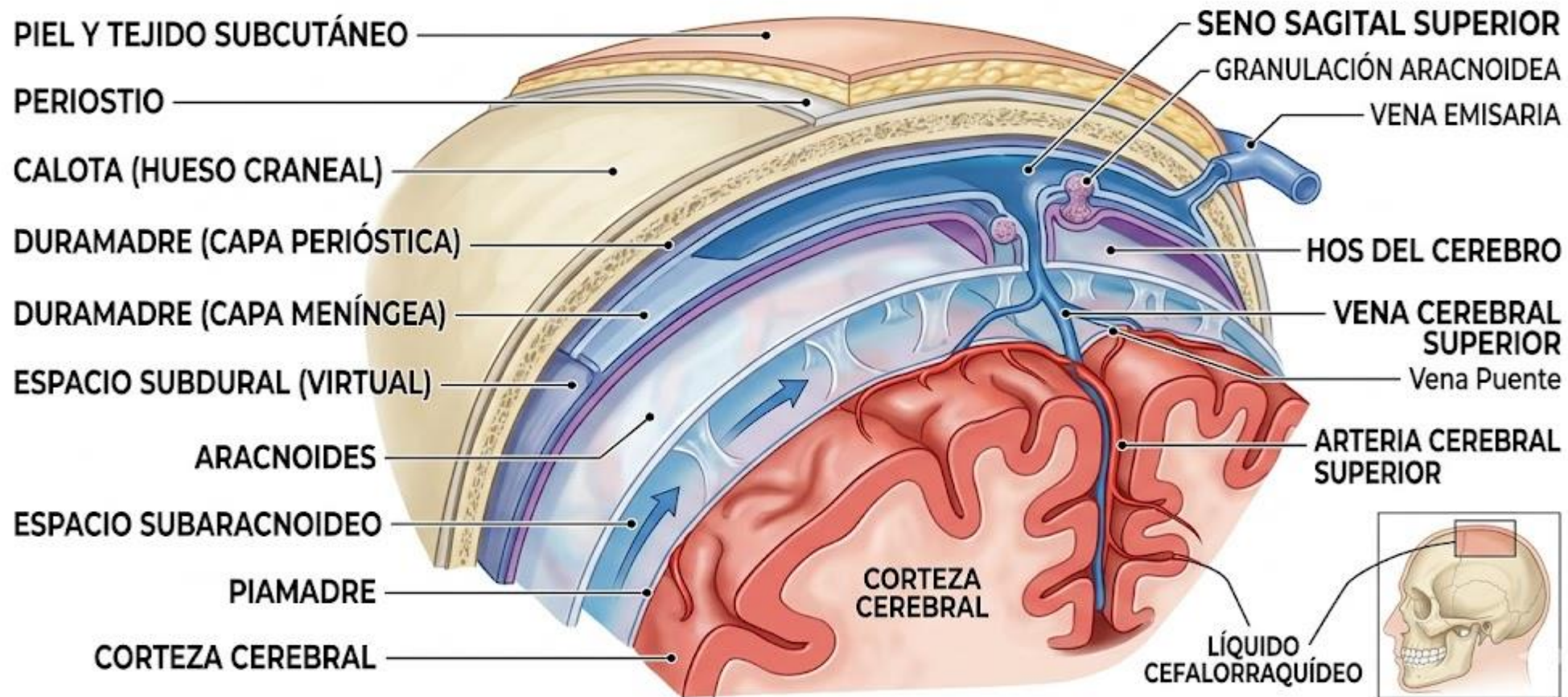
#### C. Piamadre

- Capa más interna y delicada, altamente vascularizada.
- Se adhiere íntimamente a la superficie del SNC, siguiendo cada surco y fisura.

La unión de la Aracnoides y la Piamadre se denomina **leptomeninge**.

---

# ANATOMÍA MENÍNGEA Y ESPACIOS



## Tomografía Computarizada (TC)

Primera prueba de elección en escenarios **urgentes**

- Detección de **hemorragia subaracnoidea**.
- Evaluación de **LOES**.
- Identificación de **hidrocefalia y edema cerebral**.
- Diagnóstico de **complicaciones infecciosas** (abscesos, empiema).
- Detección de infartos **y alteraciones óseas**.

## Resonancia Magnética (RM)

Técnica de **elección** para una evaluación detallada de las meninges.

El uso de **CIV es fundamental** para la valoración meníngea.

**Secuencias clave:**

- **FLAIR**: ideal para detectar leptomeningitis y afectación de pares craneales.
- **T1 con supresión grasa**: mejora la visibilidad de la captación cerca de la base del cráneo o calota.
- **T1 3D**: para reconstrucciones multiplanares.

## 2.2 Patrones de realce meníngeo

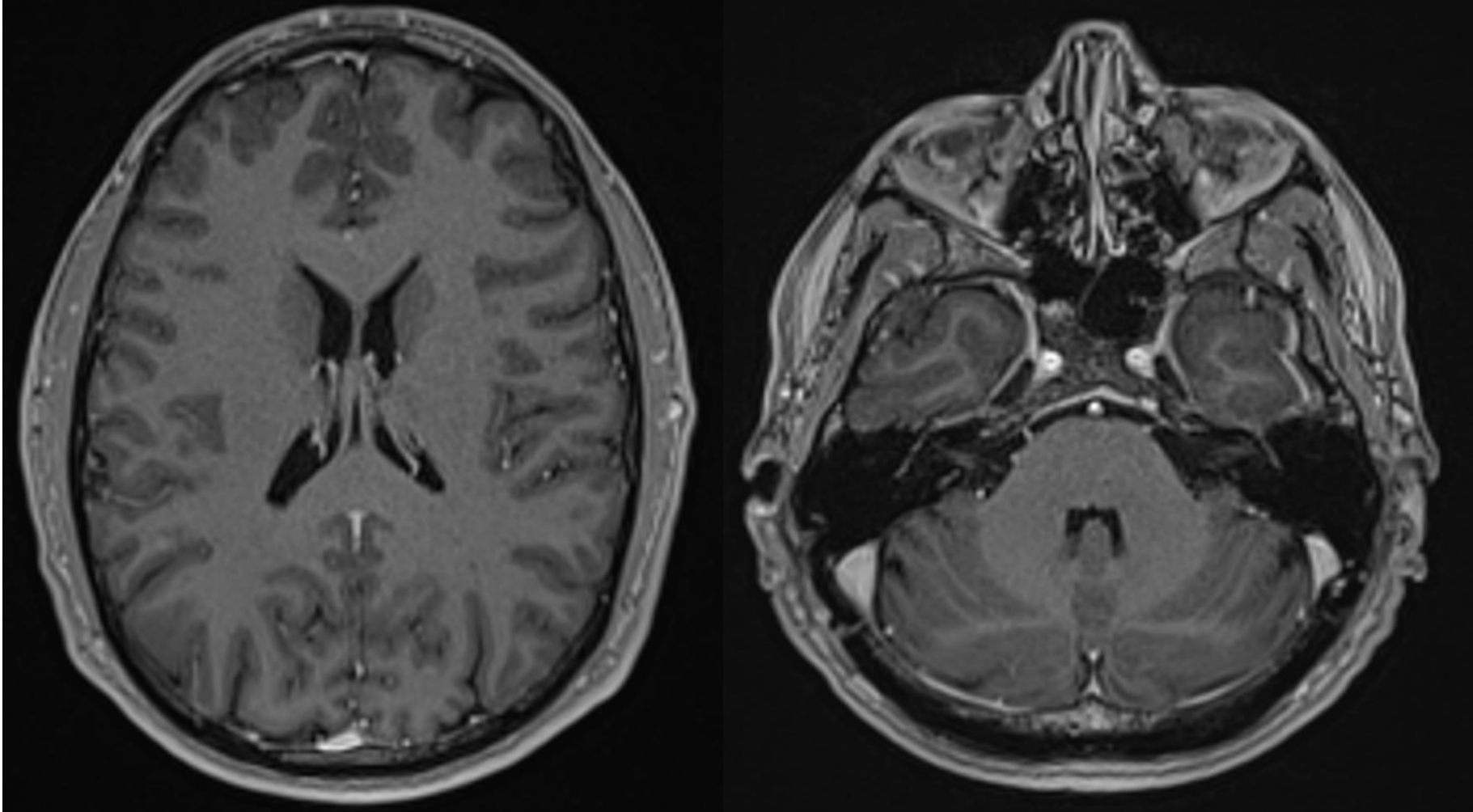
### A. Realce paquimeníngeo (afecta a la **duramadre**).

- Se caracteriza por ser un realce lineal, fino y continuo que tapiza la cara interna de la calota y la hoz. **No** se introduce en los surcos.

### B. Realce leptomeníngeo (afecta a la **piamadre y aracnoides**).

- **Siempre patológico.**
  - El realce sigue el contorno de los surcos cerebrales y las cisternas.
-

## REALCE MENÍNGEO NORMAL:



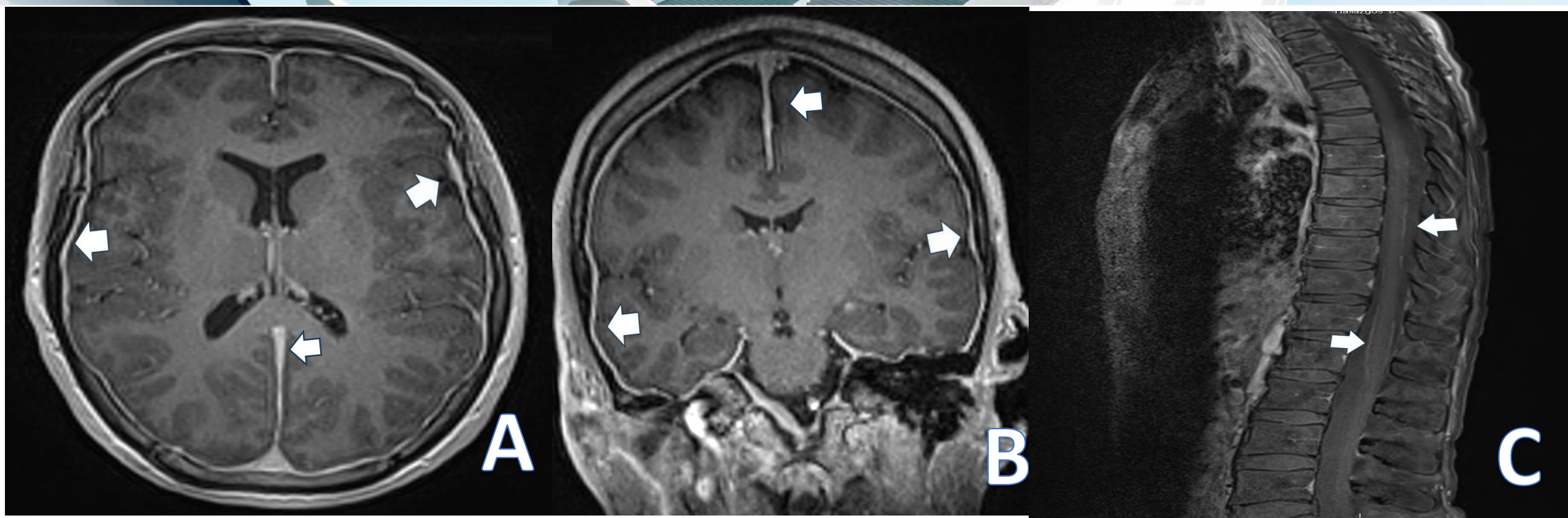
HUFJD

## 2.3 Causas de realce paquimeníngeo

### A. Hipotensión intracraneal

Es la **causa clásica** de realce paquimeníngeo difuso.

- **Etiología:** pérdida de LCR (fístula dural) que genera una caída de presión. Por la ley de Monro-Kellie, el volumen venoso dural aumenta para compensar, causando el realce.
  - **Epidemiología:** Incidencia de 5/100,000. Pico de edad entre **30-50 años**. Más frecuente en **mujeres** (2:1).
  - **Clínica:** **cefalea ortostática** (empeora al estar de pie, mejora al tumbarse), náuseas y ocasionalmente diplopía (afectación del VI par).
  - **Hallazgos:** realce liso, difuso y continuo de la duramadre supra e infratentorial.
  - **Signos asociados:** descenso de las amígdalas cerebelosas, ingurgitación de los senos venosos, colecciones subdurales.
-

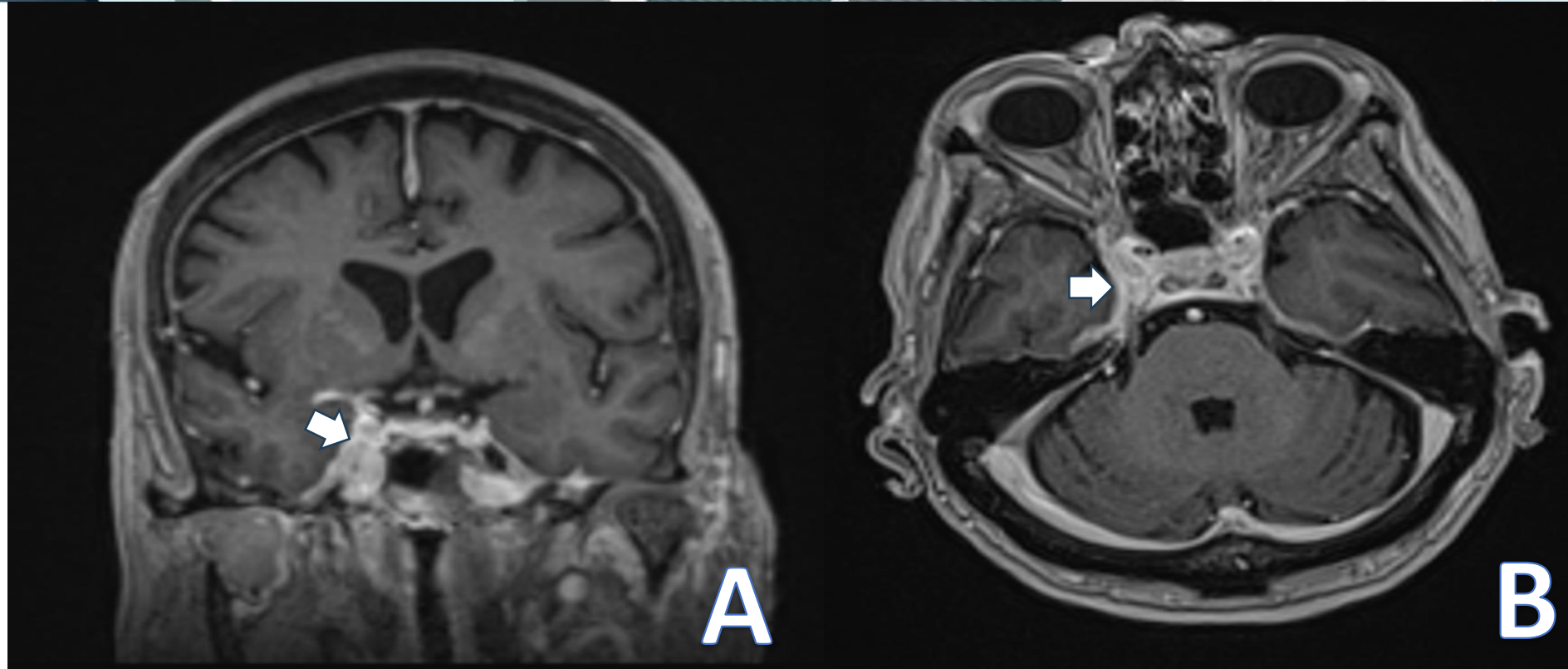


Mujer de 50 años en seguimiento por Neurología por cefalea holocraneal opresiva de un mes de evolución que empeora al estar en bipedestación y cede en decúbito. RM intracraneal con secuencias T1 poscontraste en plano axial (A) y coronal (B) que muestra captación y engrosamiento paquimeningeo difuso (flechas). RM de columna dorsal con secuencia T1 fat sat poscontraste en plano sagital (C), que muestra engrosamiento y captación paquimeningea dorsal difusa. Los hallazgos son sugestivos de hipotensión intracraneal. *HUFJD*.

## B. Paquimeningitis hipertrófica (PH)

Engrosamiento crónico y fibrosante de la duramadre.

- **Idiopática.**
  - **Relacionada con IgG4:** forma parte de la enfermedad sistémica por IgG4. Se ve un engrosamiento muy marcado que puede simular un meningioma.
  - **Granulomatosis con Poliangeítis (Wegener):** puede afectar la duramadre por contigüidad desde los senos paranasales.
  - **Sd. de Tolosa-Hunt:** puede afectar a la duramadre contigua al seno cavernoso.
-



Mujer de 89 años que consulta por clínica de compromiso del III PC derecho (ptosis y restricción a la aducción, supra e infraducción del ojo) y un cuadro de 6 meses previos de cefalea hemicraneal derecha punzante, sospechosa de Sd. de Tolosa-Hunt.. RM craneal con secuencias T1 poscontraste en plano coronal (A) y axial (B), que muestran captación y engrosamiento paquimeningeo líneal difuso mesial anterior derecho, adyacente al seno cavernoso ipsilateral (flechas). *HUFJD*.

## C. Sarcoidosis

Aunque suele ser leptomeníngea, **en un 10-15%** de los casos se presenta como masas durales o realce paquimeníngeo focal/difuso.

## D. Posquirúrgico / Pospunción

Es un **hallazgo reactivo común**. Es un realce lineal y fino debido a la vasodilatación compensatoria tras la pérdida de presión del LCR.

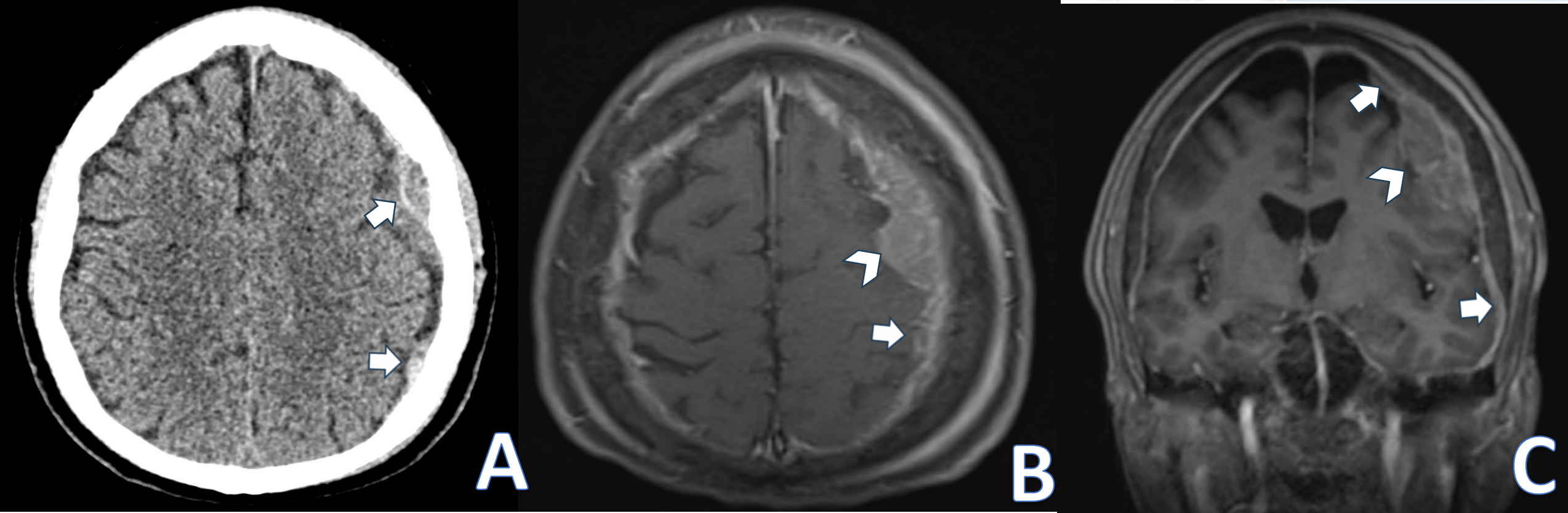
## E. Linfoma y Leucemia

Pueden infiltrar la duramadre creando un realce difuso que imita una paquimeningitis inflamatoria.

---

## F. Metástasis durales

- **Etiología:** diseminación hematógena o por contigüidad de neoplasias sistémicas.
  - **Epidemiología:** presente en hasta el **5% de los pacientes oncológicos** terminales. Los tumores primarios más frecuentes son **mama, pulmón y próstata**.
  - **Clínica:** cefalea, focalidad neurológica o crisis epilépticas. A menudo indolente hasta que hay efecto masa.
  - **Imagen:** a menudo es un realce nodular o irregular asociado a veces con reacción ósea del cráneo adyacente.
-

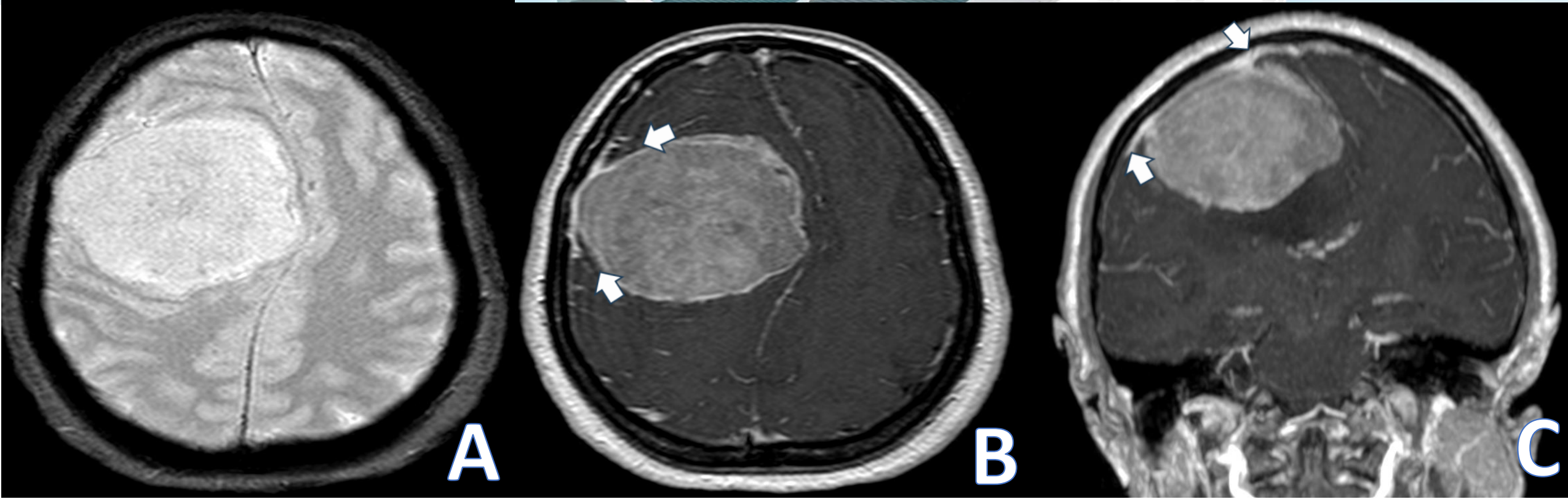


Hombre de 76 años con adenocarcinoma de próstata con sospecha de AIT. TC craneal sin CIV en el plano axial (A) que muestra engrosamiento dural en la convexidad hemisférica izquierda, sospechosa de afectación secundaria (flechas). RM craneal con secuencias T1 volumétricas poscontraste en plano axial (A) y coronal (B) que muestran engrosamiento y captación dural difusos con engrosamiento nodular a nivel frontal ipsilateral con efecto de masa localregional (puntas de flecha) compatibles con metástasis dures. *HUFJD*.

## G. Meningioma

Tumor intracraneal extraaxial más común. Deriva de las células capilares de la duramadre.

- **Etiología:** múltiple (genética, hormonal, radiación).
  - **Epidemiología:** predominante en mujeres (3:1) con un pico de incidencia a los 60-70 años.
  - **Clínica:** depende del tamaño y la localización.
  - **Imagen:** lesión extraaxial isointensa a la corteza en T1 y T2 y con ávida captación de contraste.
  - **<<Signo de la cola dural>>:** realce de la duramadre adyacente al tumor. No patognomónico.
-



Mujer de 41 años. RM craneal con secuencia T2 axial (A) y secuencias T1 volumétricas poscontraste en el plano axial (B) y coronal (C) que muestran una lesión extraaxial frontal izquierda de bordes bien definidos con edema vasogénico perilesional asociado que ejerce efecto de masa condicionando herniación subfalcina y desviación de la línea media. Presenta ávida captación de contraste y amplia base de implantación dural, con el signo de la <<cola dural>> (flechas). Hallazgos compatibles con meningioma. *HUFJD*.

## 2.4 Causas de realce leptomeníngeo.

### A. Meningitis infecciosa (más común)

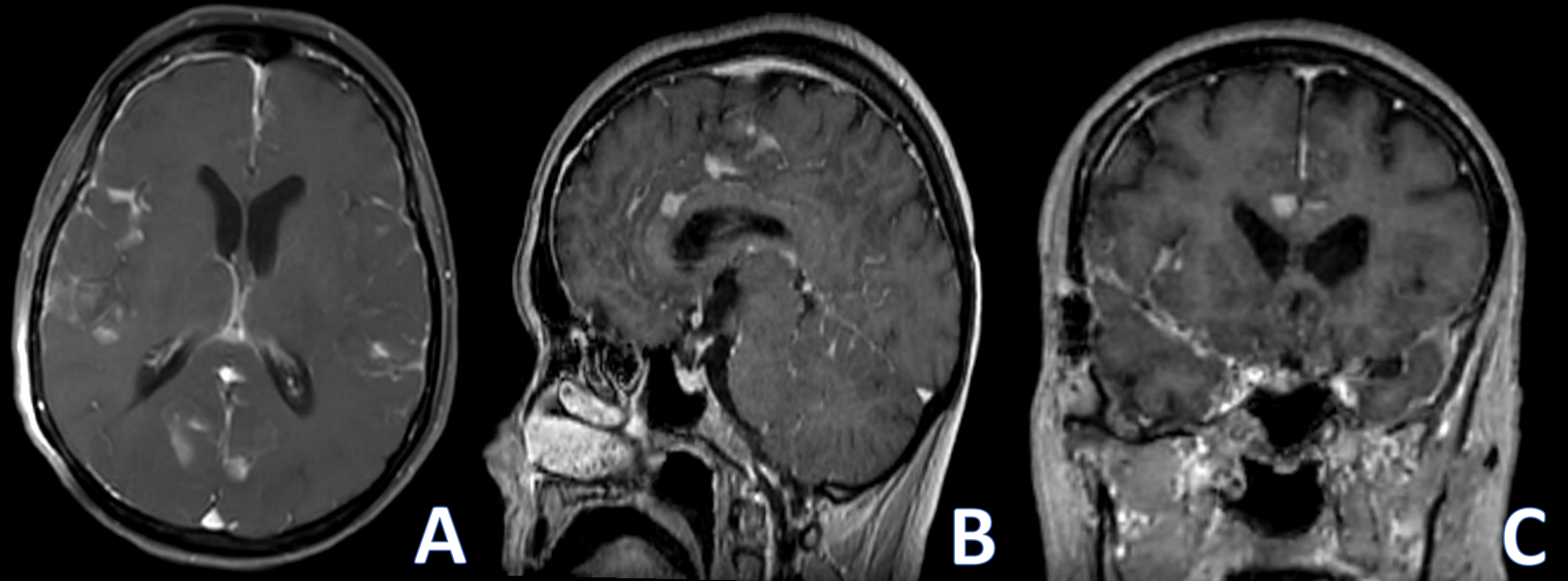
- **Bacteriana aguda:** realce difuso, típicamente más pronunciado en las cisternas de la base y convexidades. Los surcos pueden restringir a la difusión.
  - **Viral:** suele ser más leve o incluso estar ausente.
  - **Tuberculosa:** característicamente basal, grueso y nodular. Puede asociar vasculitis e infartos gangliobasales.
  - **Fúngica (criptococo):** común en pacientes inmunodeprimidos. Presenta realce leve o ausente. Puede asociar dilatación de espacios perivasculares (<<*soap bubbles*>>).
  - **Parasitaria (neurocisticercosis):** intenso realce leptomeníngeo. Quistes en cisternas basales.
-

## B. Diseminación neoplásica (carcinomatosis meníngea)

- **Tumores sólidos:** metástasis de **adenocarcinoma de pulmón, mama y melanoma**. Suele presentarse como un realce nodular con afectación de surcos y cisternas.
- **Tumores del SNC:** diseminación <<*drop metastases*>> de meduloblastoma, ependimoma o glioblastoma. Realce leptomeníngeo difuso nodular cerebral y espinal.
- **Hematológicas:** linfoma y leucemia (frecuente en pediatría). Realce lineal o nodular.

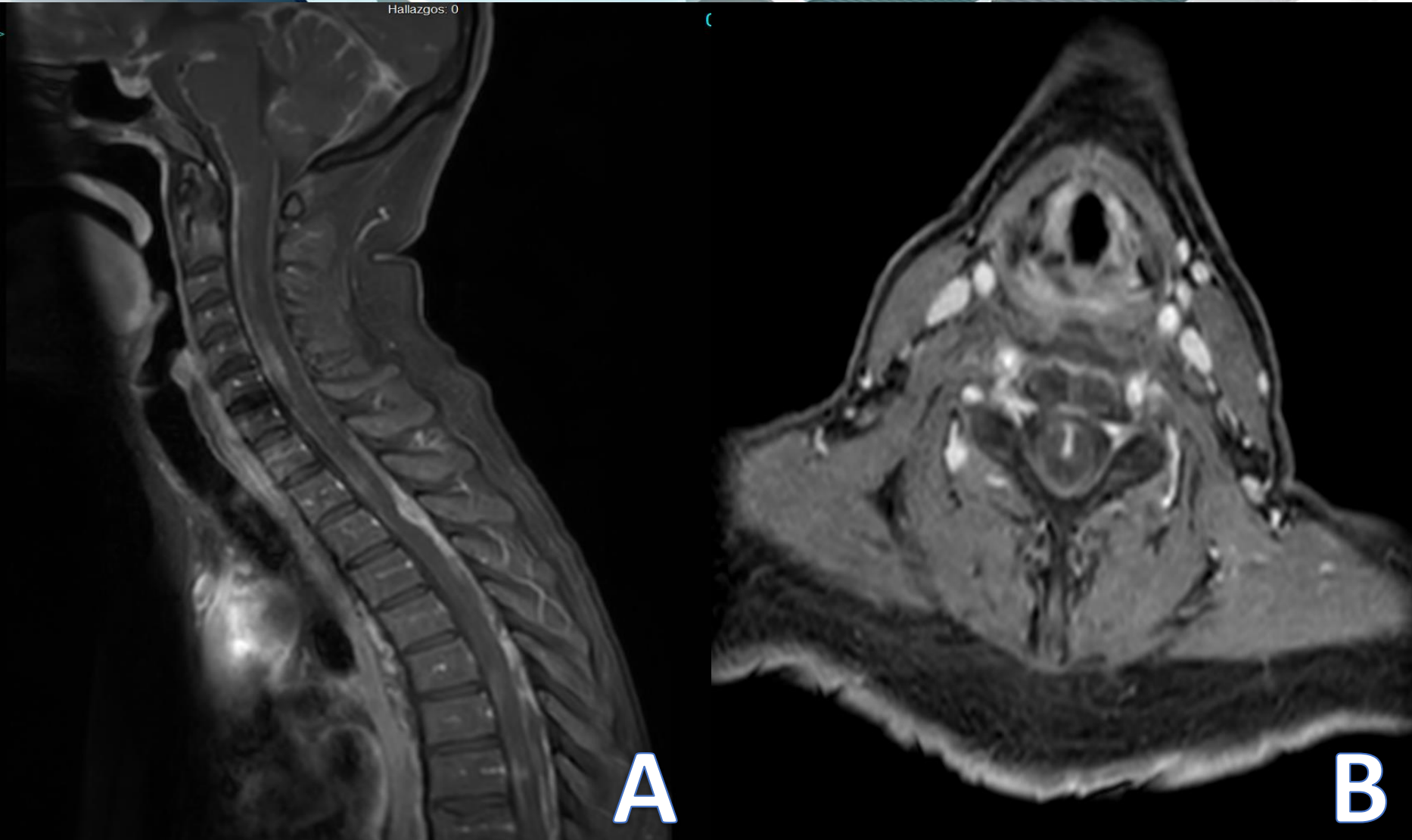
## C. Causas inflamatorias no infecciosas

- **Sarcoidosis:** realce nodular, típicamente en la base del cráneo y a lo largo de los pares craneales.
  - **Neuro-Behçet:** puede afectar tanto a las meninges como al parénquima del tronco encefálico.
  - **Granulomatosis con poliangeítis:** Aunque suele ser paquimeníngeo, puede tener un componente leptomeníngeo.
-



Mujer de 45 años con tumor glioneuronal difuso. RM craneal con secuencia poscontraste potenciadas en T1 en plano axial (A), sagital (B) y coronal (C), donde se observa un realce leptomeningeo difuso nodular. *HUFID*.

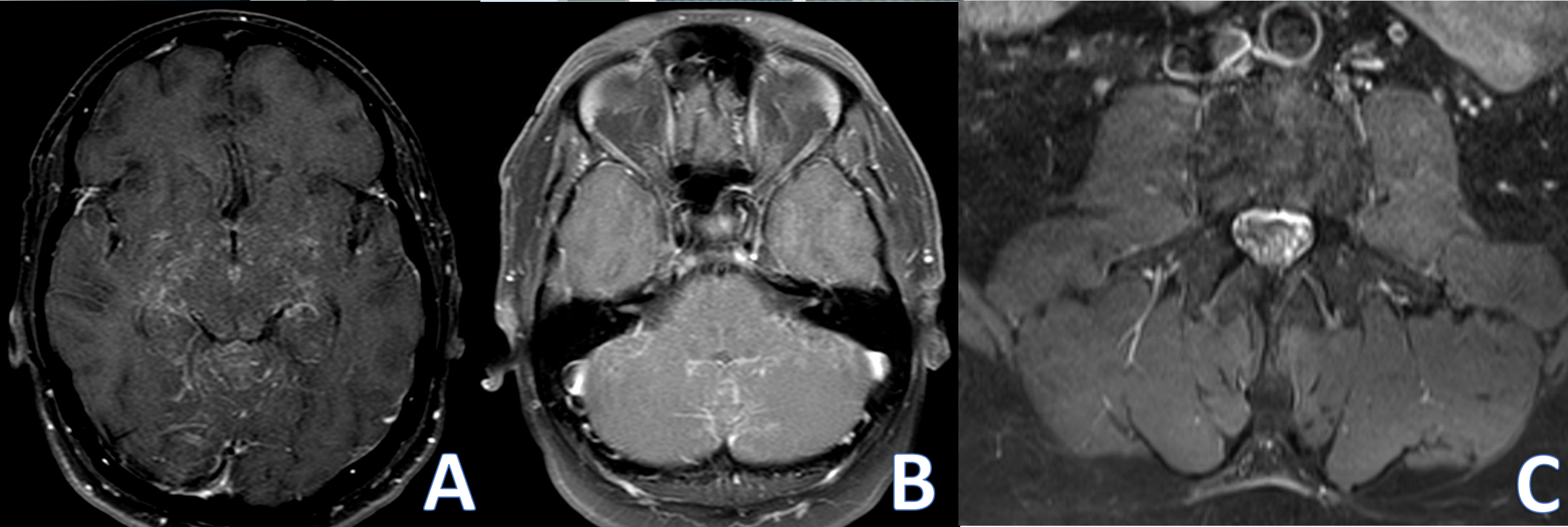
Hallazgos: 0



Paciente anterior.

RM de columna con  
secuencias T1 fatsat con  
contraste intravenoso en el  
plano sagital (A) y axial (B),  
donde se observa realce  
leptomeningeo  
cervicodorsal nodular  
difuso.

*HUFJD.*



Hombre de 33 años con paraparesia de MMII y diagnosticado de neurosarcoidosis. RM craneal con secuencias T1 poscontraste en plano axial (A, B) donde se observa realce leptomenígeo lineal difuso con predominio en fosa posterior. RM de columna lumbar con secuencia T1 fatsat poscontraste en plano axial (C) que muestra realce leptomenígeo nodular de las raíces de la cola de caballo. *HUFJD*.

## D. Vascular:

- **Fase subaguda de infarto:** realce pial por hiperemia.
- **Fase subaguda de la HSA:** realce inflamatorio por degradación sanguínea.

## E. Causas iatrogénicas:

- **Postoperatorio/postpunción:** realce transitorio, aunque suele ser más paquimeníngeo.
-

### 3. Conclusiones

- El reconocimiento del patrón de realce (**paquimeníngeo** vs. **leptomeníngeo**) es el primer paso para acotar el diagnóstico diferencial.
  - Las meninges siempre han de valorarse mediante **RM con CIV**.
  - Mientras que el realce paquimeníngeo puede ser fisiológico o un hallazgo normal postquirúrgico o postpunción, **el realce leptomeníngeo siempre es patológico** y obliga a descartar procesos infecciosos o diseminación neoplásica.
  - La imagen es **altamente inespecífica** por lo que el diagnóstico definitivo requiere integrar los hallazgos con parámetros clínico-analíticos y anatomopatológicos.
-

# Bibliografía

1. Smirniotopoulos JG, Murphy FM, Rushing EJ, Rees JH, Schroeder JW. Patterns of contrast enhancement in the brain and meninges. *RadioGraphics*. 2007;27(2):525–551.
  2. Mohan S, Jain KK, Arabi M, Shah GV. Imaging of meningitis and ventriculitis. *RadioGraphics*. 2012;32(6):1573–1591.
  3. Osborn AG, Salzman KL, Thurnher MM, Rees JH. Diagnostic imaging: brain infections. *RadioGraphics*. 2007;27(2):553–577.
  4. Galassi W, Phuttharak W, Hesselink JR, et al. Intracranial Meningeal Disease: Comparison of Contrast-Enhanced MR Imaging with Fluid-Attenuated Inversion Recovery and Fat-Suppressed T1-Weighted Sequences. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2005;26(3):553-9
  5. Zimmerman RA. Imaging of intracranial meningeal disease. *Neuroradiology*. 1996;38(2):93-100.
  6. Ginsberg LE. Contrast enhancement in meningeal and extra-axial disease. *Neuroimaging Clin N Am*. 1994;4(1):133-52.
  7. Taneja A, Kumar V, Gupta S. Advanced Neuroimaging in Meningeal Pathology: Beyond Conventional Contrast Enhancement. *Neuroradiology*. 2023;65(8):1189-1205.
  8. Smith AB, Moore RJ. Leptomeningeal Carcinomatosis: Emerging MRI Patterns and the Role of Artificial Intelligence in Early Detection. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2022;43(11):1540-1548.
-