

Tras la fuga: aproximación radiológica práctica a las fístulas de LCR.

Fuencisla Morales Cañadas, Joselin del Carmen González Ortiz, Raúl Torres Vargas, Carmen María Martínez Porras, Ana Jimenez Pastor, Laura Expósito Roda.

Hospital Universitario Torrecárdenas, Almería.

Objetivo docente

- Revisar las características radiológicas de las fístulas de LCR y sus localizaciones más frecuentes.
 - Reconocer los signos directos e indirectos en TC y RM que permiten sospechar y localizar el punto de fuga.
 - Seleccionar de forma práctica las secuencias de RM y las técnicas complementarias más útiles según el escenario clínico.
 - Integrar anatomía, fisiopatología y algoritmo de imagen para orientar el tratamiento quirúrgico o percutáneo.
-

Revisión del tema

Se trata de una comunicación anómala entre el espacio subaracnoideo y una cavidad extracraneal, el oído medio o el espacio epidural, a través de un defecto dural con o sin alteración ósea asociada.

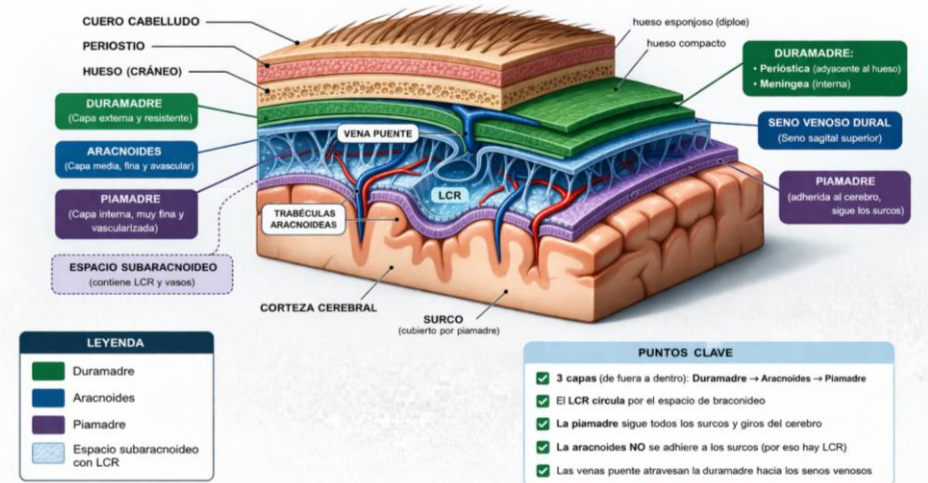
Comporta un importante riesgo de meningitis recurrente, neumocéfalo, hipotensión intracraneal y fracaso terapéutico si el punto de fuga no se localiza con precisión.

Clínica guía

- Rinorrea u otorrea clara.
- Meningitis de repetición.
- Cefalea ortostática y signos de SIH.
- Velamiento de oído medio o senos con sospecha de contenido LCR.

ESQUEMA VISUAL DE LAS MENINGES

(Corte transversal del cráneo y las cubiertas meníngeas)



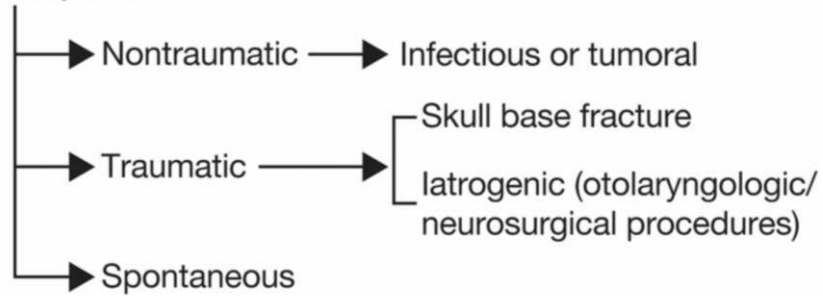
Esquema de las capas meníngeas y del espacio subaracnoideo con contenido de LCR.

Se clasifican en función de su causa en **congénitas** y **adquiridas**, siendo estas últimas las más frecuentes en la práctica clínica. Las **fístulas adquiridas** pueden subdividirse en tres grandes grupos:

- **Traumáticas:** La causa más frecuente. Se asocian principalmente a:
 - **Fracturas de base de cráneo** tras traumatismo craneoencefálico.
 - **Causas iatrogénicas**, secundarias a procedimientos quirúrgicos, especialmente otorrinolaringológicos y neuroquirúrgicos.
- **No traumáticas**, generalmente relacionadas con:
 - **Procesos infecciosos o tumorales**, que erosionan estructuras óseas o meníngeas favoreciendo la fuga de LCR.
- **Espontáneas**, en las que no se identifica un desencadenante claro. Suelen asociarse a situaciones de **hipertensión intracraneal idiopática**, con debilidad progresiva de la base del cráneo.

Desde el punto de vista radiológico, esta clasificación resulta clave, ya que orienta tanto la **búsqueda del punto de fuga** como la **selección de la técnica de imagen más adecuada**, permitiendo un abordaje diagnóstico dirigido y eficiente.

- Congenital
- Acquired



Esquema de la clasificación de las fístulas de LCR según su etiología, distinguiendo entre formas congénitas y adquiridas (traumáticas, no traumáticas y espontáneas).

Qué debe buscar el radiólogo

- Defecto óseo focal o múltiples dehiscencias
- Contenido con señal LCR en senos o cavidad timpánica
- Meningocele o meningoencefalocelo asociado
- Correlación lado-clínica y con antecedente traumático / quirúrgico
- Posible contexto de hipertensión intracraneal idiopática en fugas espontáneas

Pista clínica clave

Cefalea ortostática + RM cerebral con signos de SIH = pensar en fuga espinal hasta demostrar lo contrario.

Papel de la TC de alta resolución

Fortalezas

- Mejor técnica para el defecto óseo.
- Delimita trayectos fistulosos y regiones de fragilidad.
- Fundamental en base de cráneo y temporal.
- Planifica el abordaje quirúrgico.

Limitaciones

- Puede detectar dehiscencias incidentales no responsables.
- Menor sensibilidad para meningoencefaloceles pequeños si se interpreta aislada.
- Menos útil en fugas intermitentes si no existe correlato anatómico claro.

Papel de la RM: confirmar contenido y trayecto

Hallazgos directos

- Columna de señal LCR atravesando el defecto.
- Ocupación de seno / cavidad con intensidad de LCR.
- Meningocele o meningoencefalocelo.
- Colección epidural espinal.

Hallazgos indirectos

- Neumoencéfalo.
- Colecciones subdurales.
- Realce pachimeníngeo difuso y descenso encefálico en SIH.
- Velamiento de oído medio o mastoides con sospecha de LCR.

Secuencias de RM más útiles

RM convencional

- T1 y T2 para contexto anatómico.
- FLAIR y poscontraste si hay complicación infecciosa.
- Sagital cerebral para signos de hipotensión intracranial.

T2 de alta resolución

- CISS / FIESTA / DRIVE / SPACE según equipo.
- Mejoran la detección del trayecto fistuloso y del contenido LCR.
- Muy útiles en base anterior, seno esfenoidal y región petrosa.

Mensaje práctico

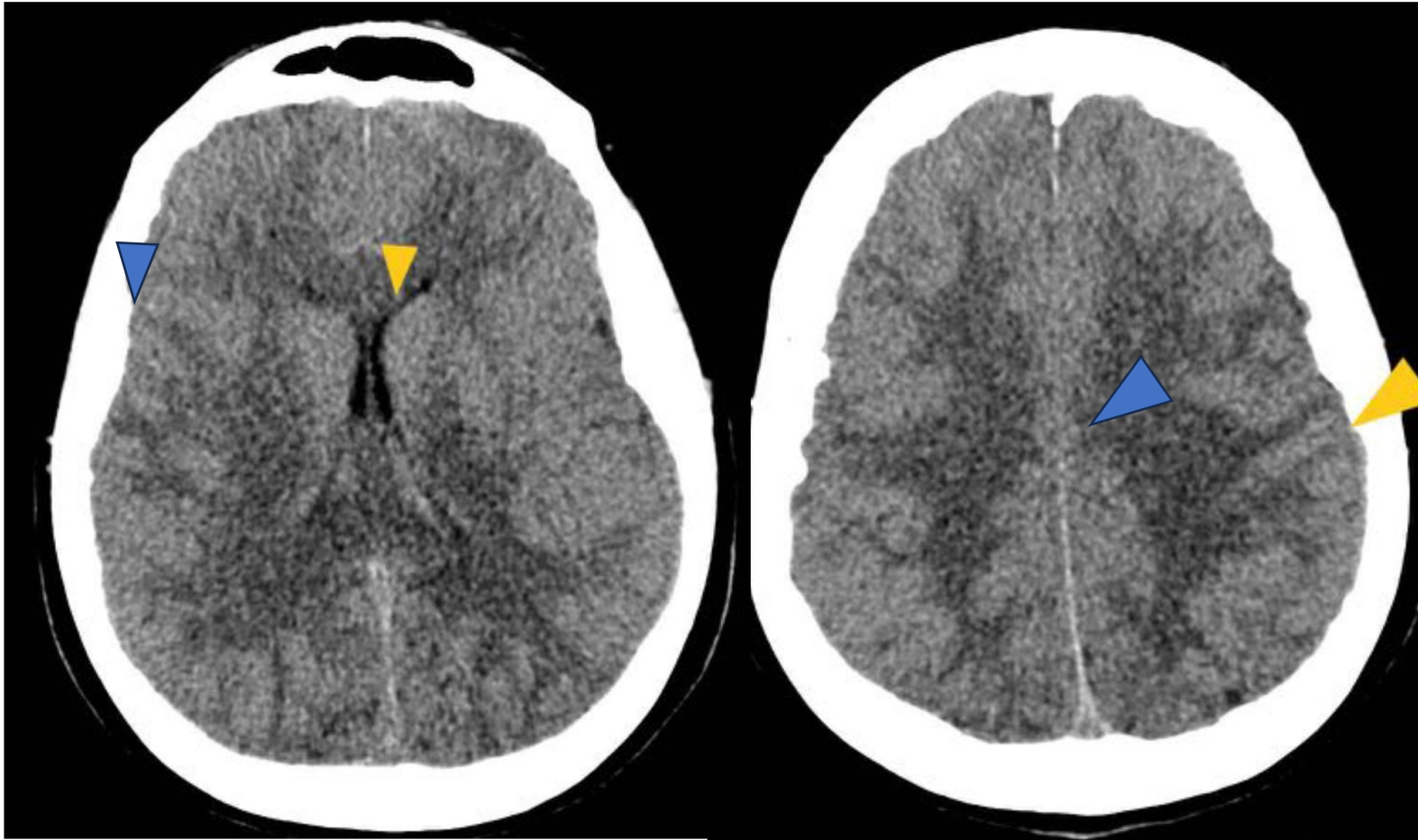
En la mayoría de los casos, la RM resuelve la duda que la TC deja abierta:

Cuál de los defectos es el responsable y si existe herniación meníngea asociada.

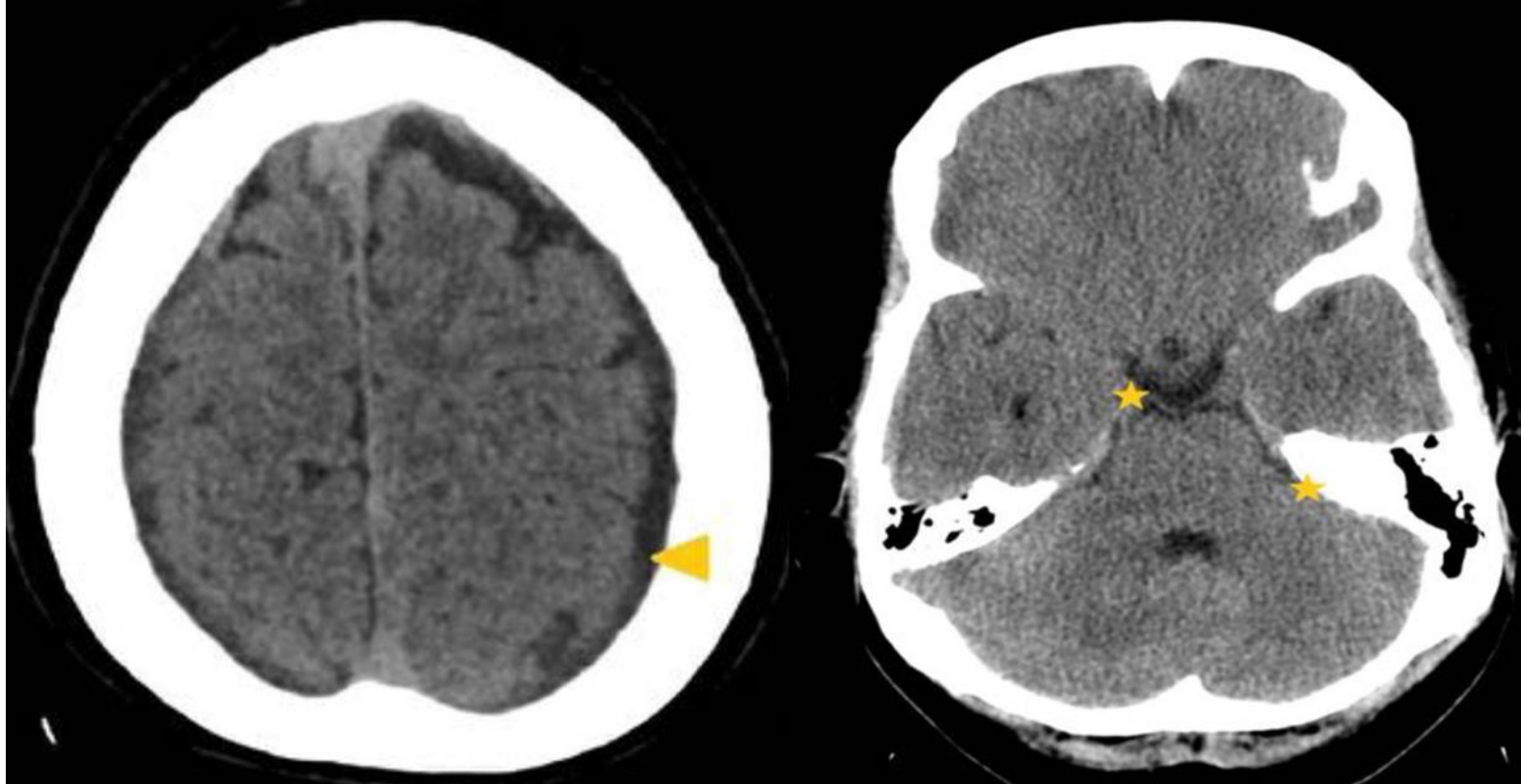
Cuando la fuga es intermitente o la anatomía es compleja, conviene dirigir la secuencia a la localización sospechada.

Signos indirectos que no deben pasarse por alto

- Neumoencéfalo, sobre todo si no se explica por cirugía reciente.
 - Colecciones subdurales, engrosamiento/realce paquimeníngeo y descenso encefálico en el contexto de SIH.
 - Velamiento de seno paranasal u oído medio con densidad o señal similar al LCR.
 - Múltiples defectos óseos en un paciente con sospecha de hipertensión intracraneal idiopática.
 - Colección epidural espinal extensa o despegamiento dural tras cirugía de columna.
 - Signos de hipotensión intracraneal: Disminución de tamaño del sistema ventricular y surcos cerebrales, Colecciones subdurales (higromas / hematomas)...
-



TC sin CIV: disminución de tamaño del sistema ventricular y colapso de los surcos.



TC sin CIV: higromas subdurales y colapso de cisternas perimesencefálicas

Técnicas complementarias: mielografía RM y mielografía TC

Mielografía por RM

- No invasiva.
- No precisa contraste intratecal.
- Útil como siguiente paso cuando la sospecha clínica persiste.
- Buena opción para planificación de parche hemático.

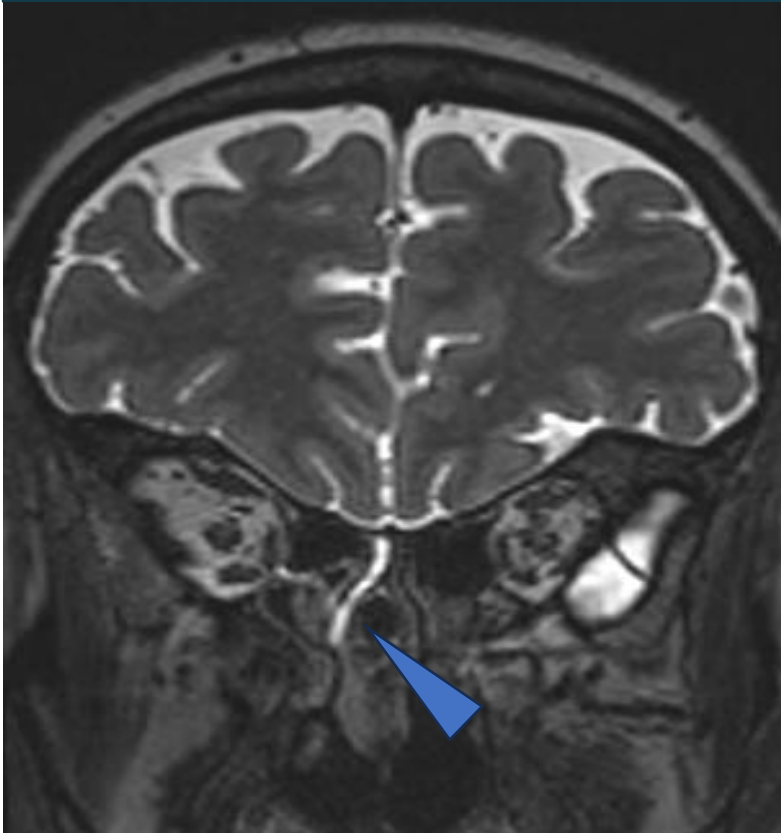
Mielografía por TC

- Más invasiva: contraste yodado intratecal.
- Mayor rendimiento en fugas rápidas, complejas o con múltiples niveles.
- Puede ser dinámica o en decúbito dirigido.
- Muy útil antes del tratamiento focal

Cuándo escalar

- Alta sospecha clínica con TC/RM no concluyentes.
- Múltiples defectos posibles.
- Necesidad de localización exacta prequirúrgica.
- Sospecha de fuga espinal rápida o fístula LCR-venosa.

**Mujer, 40 años,
hidrorrinorea 5 meses.**



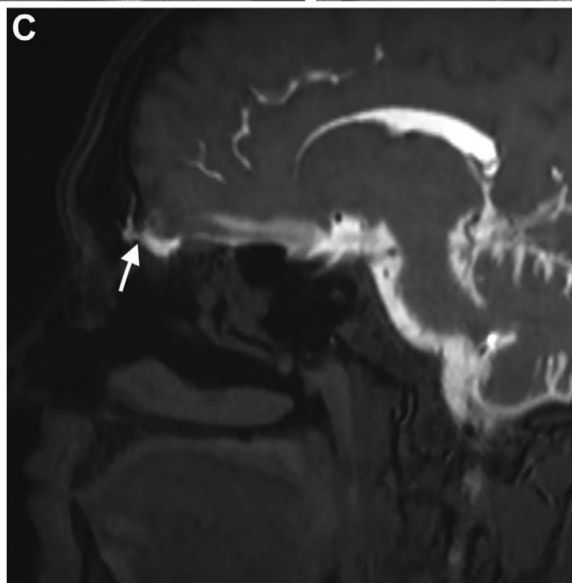
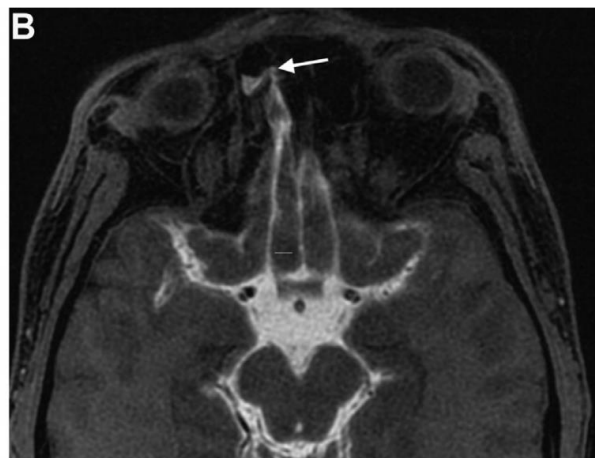
RM T2 coronal: Extravasación de LCR a fosa nasal derecha.

**Mujer de 42a con AP de cirugía sobre región
sacro en relación a LOE intradural con
compresión de raíces sacras**



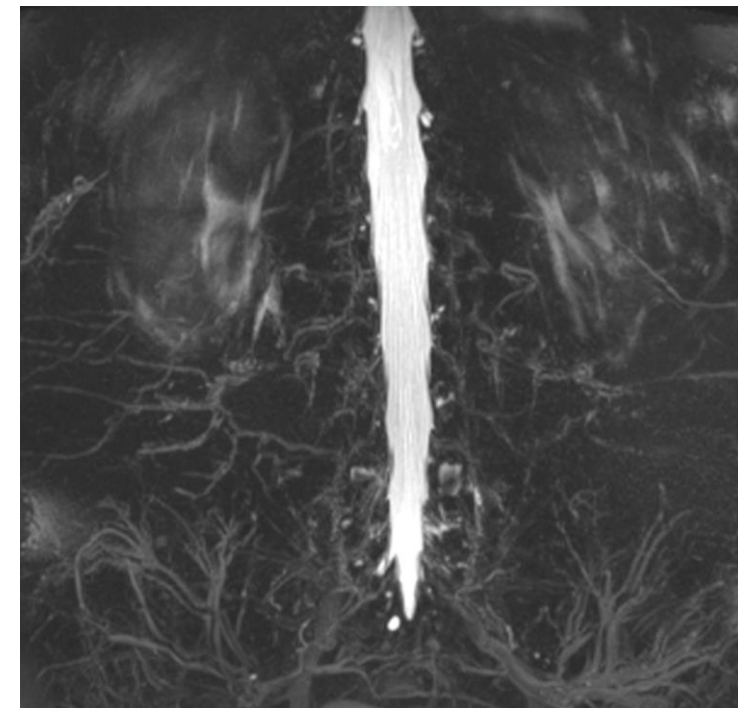
Ejemplos de fuga de LCR en mielografía por RM (cortes 3D y sagital) que ilustran la localización del punto de fuga y sus manifestaciones extratecales





Varón de 28 años con rinorrea de LCR recurrente tras reparación endoscópica previa de una fuga de LCR en la base anterior del cráneo de origen traumático.

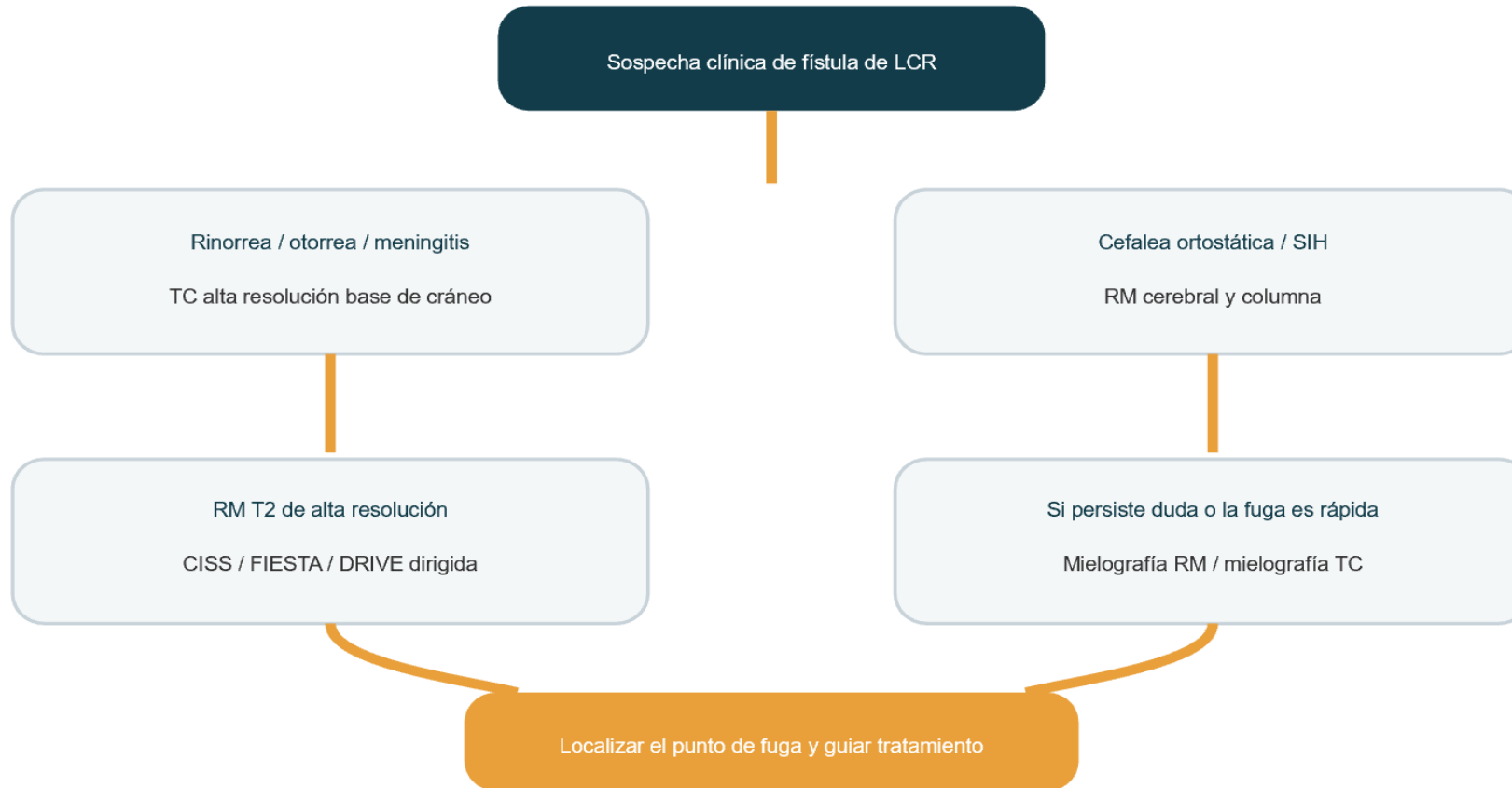
*(A) TC sagital con defecto en el techo etmoidal (flecha fina) y líquido en el seno frontal derecho (flecha corta).
(B) Cisternografía por RM con gadolinio intratecal en planos axial y sagital que localiza con precisión el sitio de la fuga en el seno frontal (flechas).*



Columna dorsal con extensa colección aparentemente epidural posterior, laminar, asociado a múltiples divertículos espinales bilaterales.

Plantea como primera opción diagnóstica fístula de LCR, sin poder determinar claramente el punto de fuga.

Algoritmo diagnóstico práctico



Perlas

- La clínica marca el territorio de búsqueda inicial.
- La TC responde a la pregunta ósea.
- La RM T2 responde a la pregunta funcional/anatómica.
- Las técnicas dirigidas localizan la fuga cuando la sospecha es alta.

Algoritmo diagnóstico en la sospecha de fístula de LCR, que integra la clínica y orienta la selección de la técnica de imagen para localizar el punto de fuga.

Pitfalls y errores frecuentes

Errores de interpretación

- Asumir sinusitis sin buscar un defecto óseo vecino.
- Considerar “incidental” una dehiscencia del tegmen con oído medio velado.
- Dar por negativa la RM si no se han usado secuencias T2 de alta resolución.
- No pensar en fuga espinal ante clínica de SIH.
- No correlacionar lateridad, clínica y antecedentes quirúrgicos o traumáticos.

Checklist antes de informar

1. ¿Dónde está el defecto?
2. ¿Hay signo directo o solo indirecto?
3. ¿Existe meningo/encefalocèle?
4. ¿La localización explica la clínica?
5. ¿Hace falta técnica dirigida adicional?



Puntos clave para el radiólogo

- Las localizaciones de riesgo se concentran en lámina cribosa, seno esfenoidal lateral, peñasco temporal y en columna, en fugas postquirúrgicas o de SIH.
 - La TC define mejor el defecto óseo; la RM T2 de alta resolución demuestra mejor el contenido LCR y el trayecto fistuloso.
 - Los signos indirectos deben activar una búsqueda dirigida aunque el defecto no sea evidente de entrada.
 - La mielografía RM y la mielografía TC aumentan el rendimiento diagnóstico cuando la sospecha es alta y el estudio basal es equívoco.
-

Conclusiones

- El diagnóstico de las fístulas de LCR exige conocer las localizaciones anatómicas típicas y dominar los signos radiológicos que distinguen una fuga verdadera de hallazgos inespecíficos.
- La combinación de TC de alta resolución y RM con secuencias específicas constituye la estrategia más eficaz para confirmar el diagnóstico, seleccionar estudios dirigidos y guiar el tratamiento.
- Integrar anatomía, clínica y selección razonada de la técnica de imagen permite localizar la fuga con mayor precisión.

Significado práctico

Tema especialmente valioso porque obliga a combinar anatomía, física de imagen y resolución de problemas clínicos complejos.

Referencias

1. Scoffings DJ. Imaging of acquired skull base cerebrospinal fluid leaks. *Neuroimaging Clin N Am*. 2021;31(4):509-22.
 2. Cano Alonso R, Jimenez de la Peña M, Gómez Caicoya A, et al. Spontaneous skull base meningoencephaloceles and cerebrospinal fluid fistulas. *Radiographics*. 2013;33(2):553-70.
 3. Lipschitz N, Hazenfield JM, Breen JT, Samy RN. Laboratory testing and imaging in the evaluation of cranial cerebrospinal fluid leaks and encephaloceles. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2019;27(5):369-74.
 4. Kim BR, Lee JW, Lee E, Kang Y, Ahn JM, Kang HS. Utility of heavily T2-weighted MR myelography as the first step in CSF leak detection and the planning of epidural blood patches. *J Clin Neurosci*. 2020;77:110-5.
 5. Dobrocky T, Mosimann PJ, Zibold F, et al. Cryptogenic cerebrospinal fluid leaks in spontaneous intracranial hypotension: role of dynamic CT myelography. *Radiology*. 2018;289(3):766-72.
 6. Amrhein TJ, Kranz PG. Spontaneous intracranial hypotension: imaging in diagnosis and treatment. *Radiol Clin North Am*. 2019;57(2):439-51.
 7. Kranz PG, Gray L, Malinzak MD, Amrhein TJ. Spontaneous intracranial hypotension: pathogenesis, diagnosis, and treatment. *Neuroimaging Clin N Am*. 2019;29(4):581-94.
 8. Schievink WI. Spontaneous spinal cerebrospinal fluid leaks and intracranial hypotension. *JAMA*. 2006;295(19):2286-96.
 9. Schlosser RJ, Wilensky EM, Grady MS, Bolger WE. Elevated intracranial pressures in spontaneous cerebrospinal fluid leaks. *Am J Rhinol*. 2003;17(4):191-5.
 10. Diehn FE, Maus TP, Morris JM, et al. Uncommon manifestations of intervertebral disk pathologic conditions. *Radiographics*. 2016;36(3):801-23.
-