



Un "quebradero de cabeza": cuándo sospechar y cómo diagnosticar fístulas de LCR mediante TC y RM convencional.

Cristina Batz Colvée, Marta Torres Barquín, Sarah
Marques Llano, Cristina Menéndez García

Hospital de Sierrallana, Torrelavega

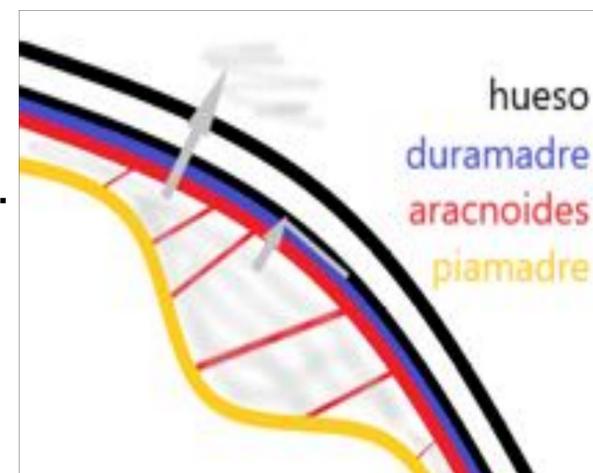


Objetivo docente

- Revisar las causas y sintomatología asociada en las fistulas de LCR.
- Explicar los hallazgos característicos en TC y RM convencional.
- Proponer un protocolo de imagen para su diagnóstico individualizado.

Revisión del tema

Las fístulas de LCR se producen por la extravasación de líquido cefalorraquídeo a través de un defecto en la duramadre. Este líquido puede acumularse en el espacio epidural o salir hacia el exterior cuando el defecto es osteo-dural, en forma de rinorrea u otorrea. Existe un tipo de fístula muy rara, que drena directamente a un seno venoso.



Esquema de las meninges. La flecha grande corresponde con un defecto osteodural y la pequeña con un defecto dural (y colección en el espacio epidural)

Las causas pueden ser:

Traumáticas o iatrogénicas: las más frecuentes

No traumáticas:

- Tumores: por extensión directa o hipertensión intracraneal
- Osteoradionecrosis
- Infecciones: meningitis, encefalitis, abscesos
- Aumento de la presión intracraneal: hidrocefalia, Sd. de hipertensión intracraneal*
- Enfermedades del tejido conectivo
- Patología vertebral degenerativa: osteofitos, hernias discales
- Defectos congénitos: meningo/encefalocele, mielomeningocele, quistes subaracnoideos, divertículos meníngeos



La **presentación y sospecha clínica** son fundamentales a la hora de planificar el estudio radiológico de estos pacientes.

En los casos en los que haya un antecedente traumático claro, será más fácil dirigir el estudio; no obstante muchas veces estos pacientes consultan con sintomatología equívoca o poco florida.

La clínica vendrá derivada de la **hipotensión intracraneal** causada por la pérdida de volumen de LCR y es imprescindible estar familiarizados con ella:

- Cefalea holocraneal típicamente ortostática: empeora en bipedestación y con maniobras de Valsalva, y mejora en decúbito supino.
- Otorrea y rinorrea: salida de LCR a través del CAE o fosas nasales respectivamente. En fistulas de oído medio puede darse también rinorrea por paso de líquido a través de las trompas de Eustaquio.
- Dolor cervical
- Náuseas, vómitos
- Alteraciones visuales / auditivas, vértigo, parestesias
- Sintomatología derivada de la causa primaria o complicaciones (infecciones, tumores, TCE...)

* El **síndrome de hipertensión intracraneal** está muy relacionado con la aparición de fístulas espontáneas de LCR. Este síndrome, cuya fisiopatología no está completamente clara, se da sobre todo en mujeres obesas jóvenes o de mediana edad.



Se cree que la continua presión del LCR sobre la duramadre acaba formando el defecto a través del cual se extravasa el LCR, afectando también a estructuras óseas finas de base de cráneo (esfenoides, etmoides, hueso temporal).

Estos pacientes pueden tener sintomatología característica de hipertensión intracraneal como papiledema, cefalea, parálisis del VI par, tinnitus, etc; que típicamente mejoran tras la formación de la fistula ya que disminuye la presión del LCR. Esta variabilidad en la presentación junto con el bajo débito e intermitencia de la fistula; hacen que se complique aún mas la sospecha clínica inicial.

Hallazgos radiológicos generales en TC

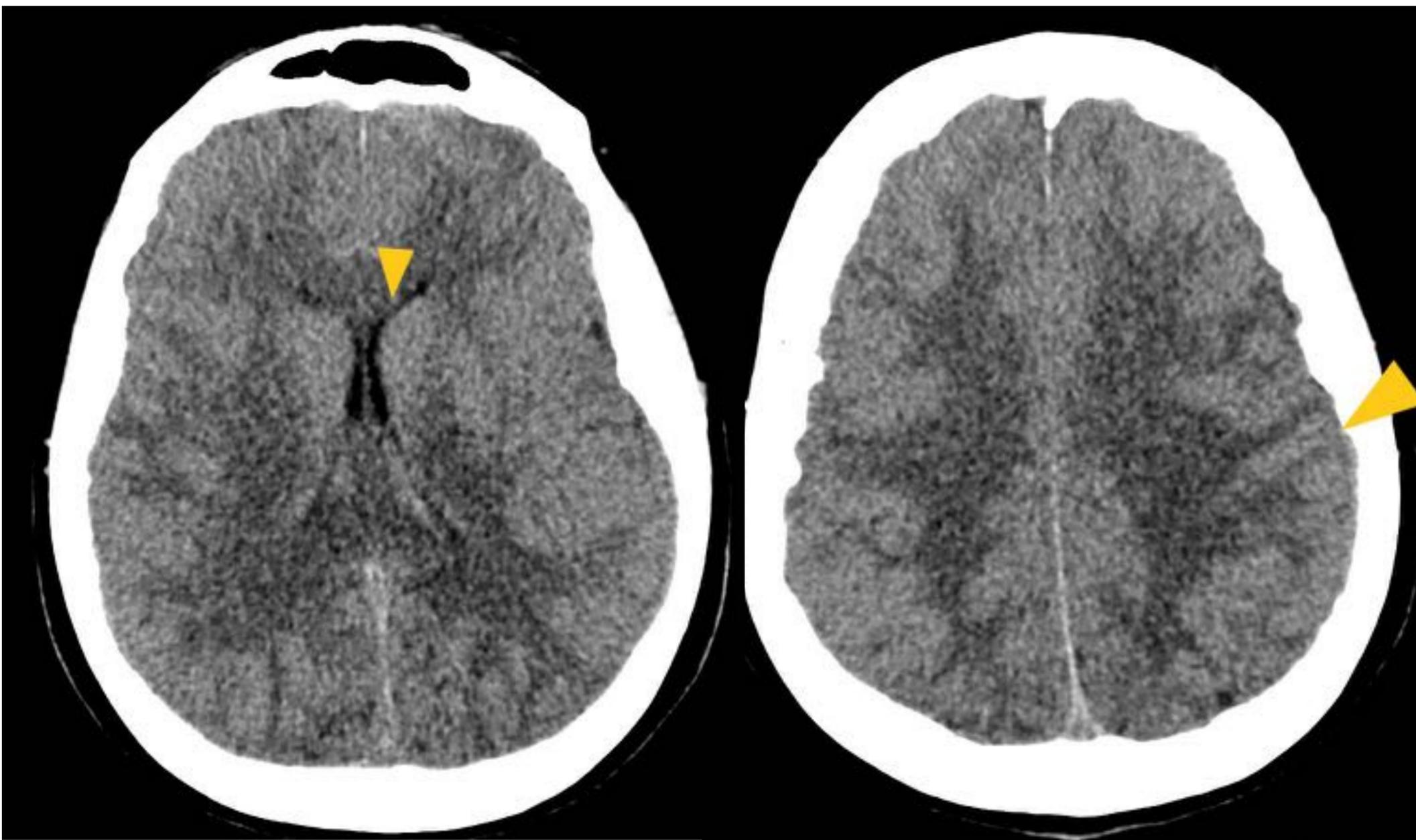
El estudio inicial suele ser un TC de cerebro sin contraste intravenoso, generalmente solicitado a través del servicio de urgencias.

Los signos de hipotensión intracraneal que podemos observar son:

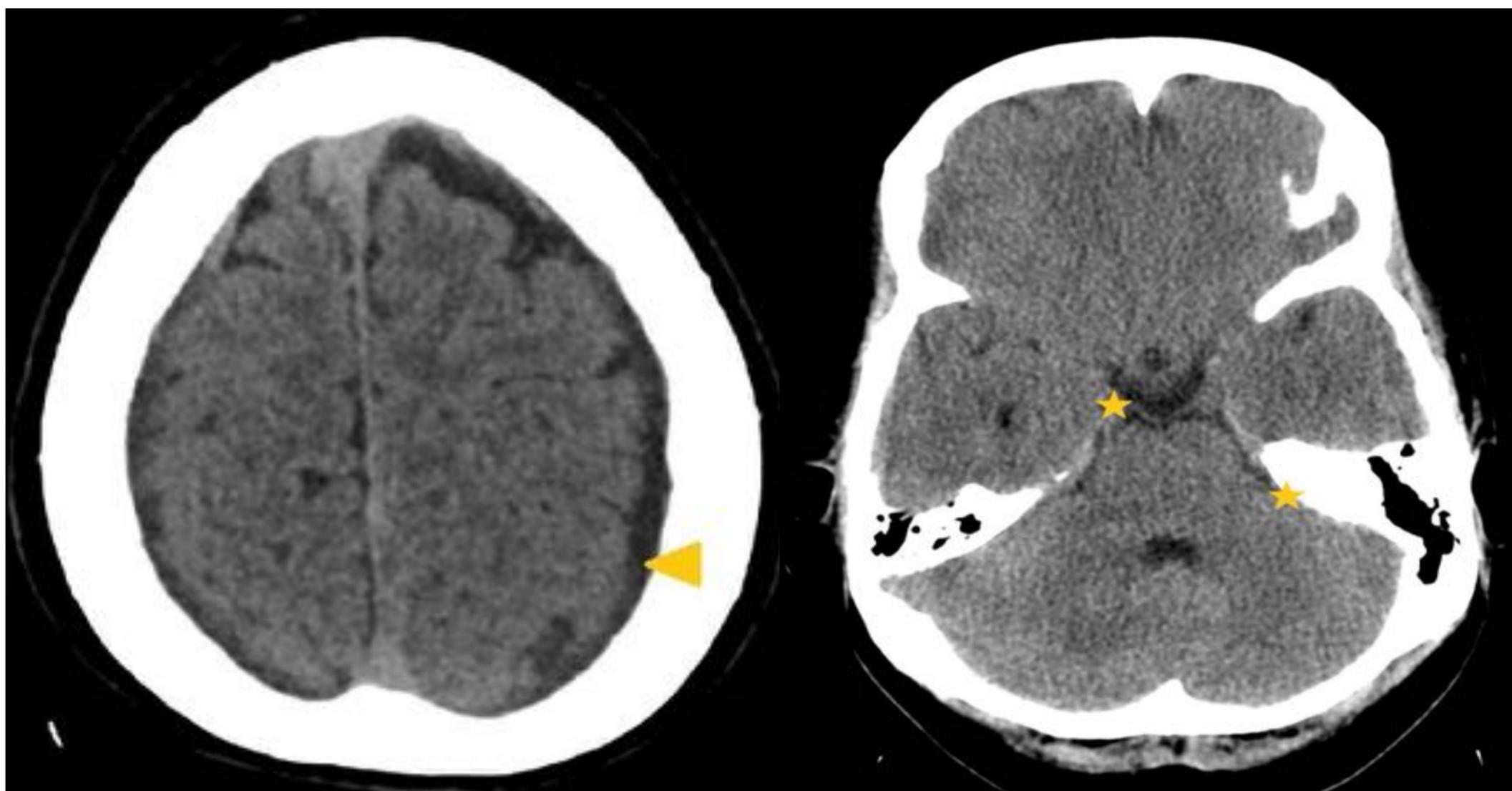
- Disminución de tamaño del sistema ventricular y surcos cerebrales
- Colecciones subdurales (higromas / hematomas)
- Agrandamiento de la hipófisis
- Colapso de las cisternas perimesencefálicas y supraselar
- Descenso de amígdalas cerebelosas
- Congestión venosa del seno sagital superior

Al administrar CIV se puede identificar:

- Realce paquimeníngeo (duramadre y aracnoides)



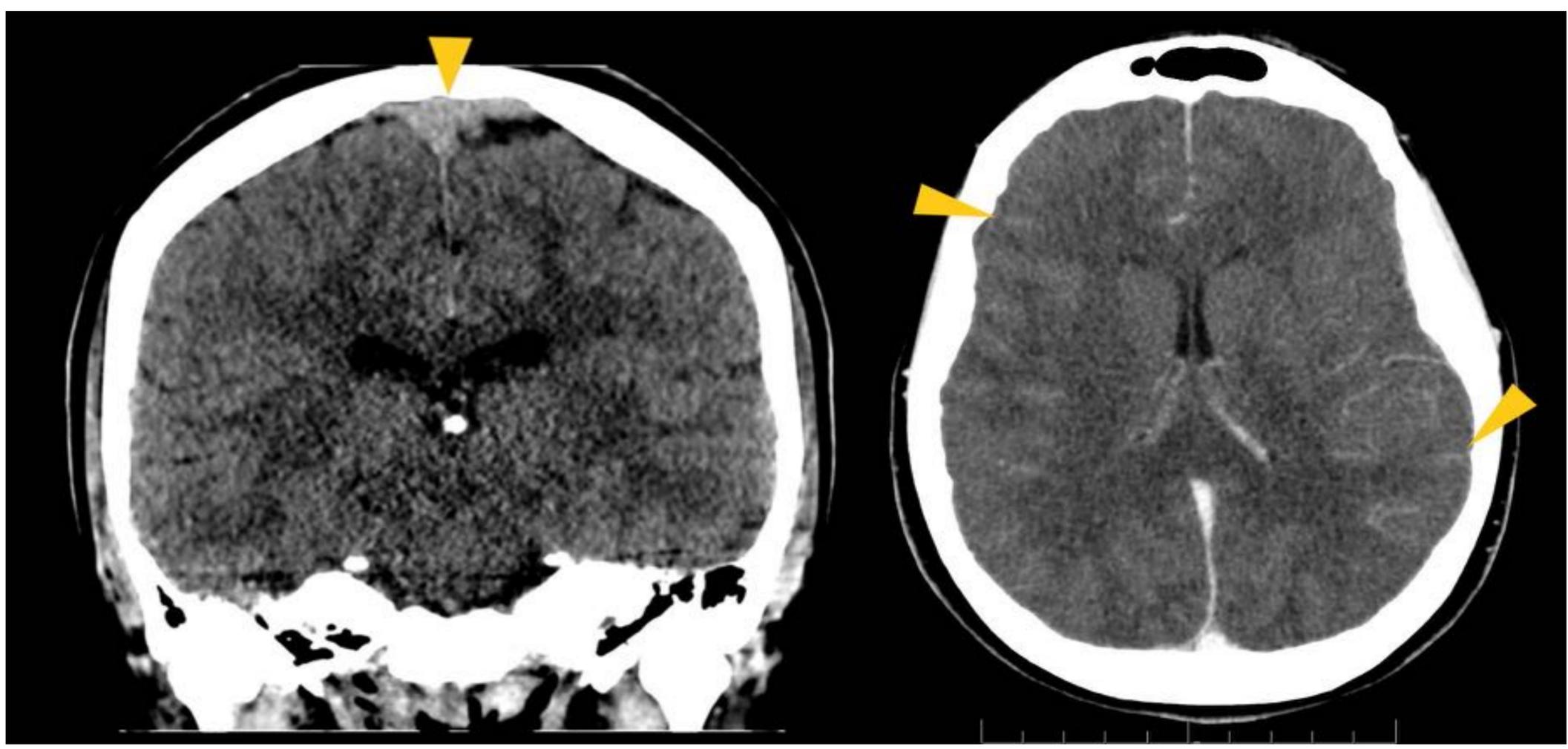
TC sin CIV: disminución de tamaño del sistema ventricular y colapso de los surcos



TC sin CIV: higromas subdurales y colapso de cisternas perimesencefálicas



TC con CIV: agrandamiento de la hipófisis y colapso de la cisterna supraselar



TC sin CIV: congestión del seno venoso superior

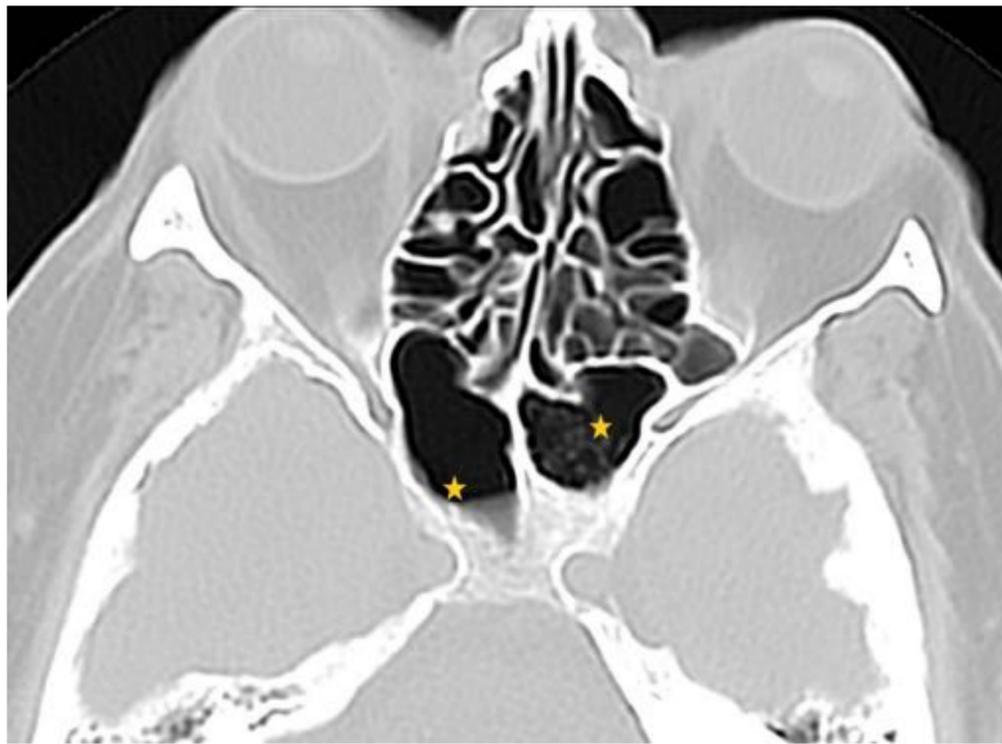
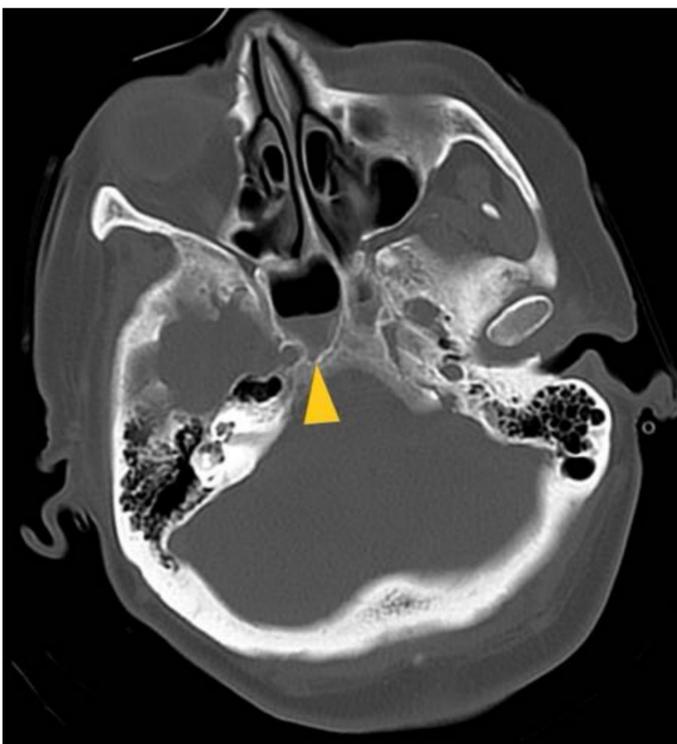
TC con CIV: sutil realce paquimeníneo



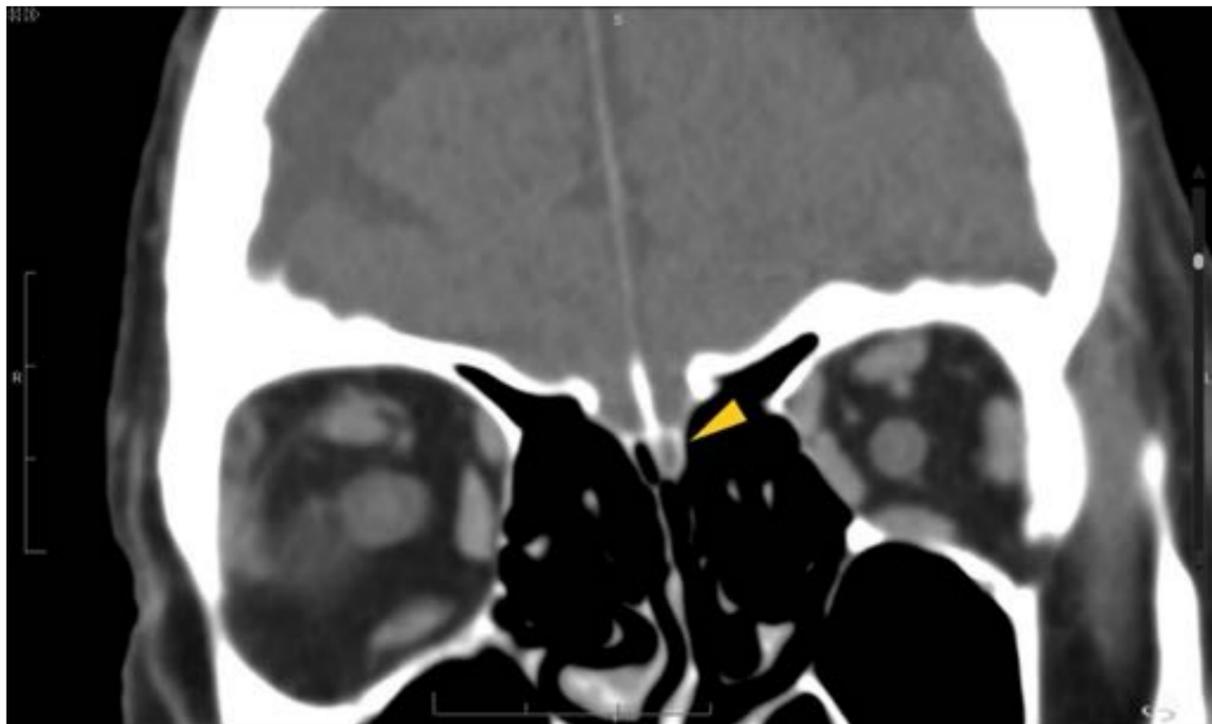
Hallazgos radiológicos específicos en TC

En un TC de cráneo inicial deberemos fijarnos en estos signos, que nos pueden orientar sobre la localización de la fístula de LCR antes de la realización de pruebas complementarias (como RM o mielo-TC):

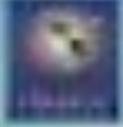
- Defecto óseo en base de cráneo
- Ocupación por material de partes blandas de seno esfenoidal, celdillas etmoidales u oído medio
- Menigocele / encefalocele / quistes aracnoideos prominentes
- Tumores



*TC sin CIV:
material de
densidad líquido
en seno esfenoidal*



TC sin CIV: meningocele en fosa nasal superior izquierda



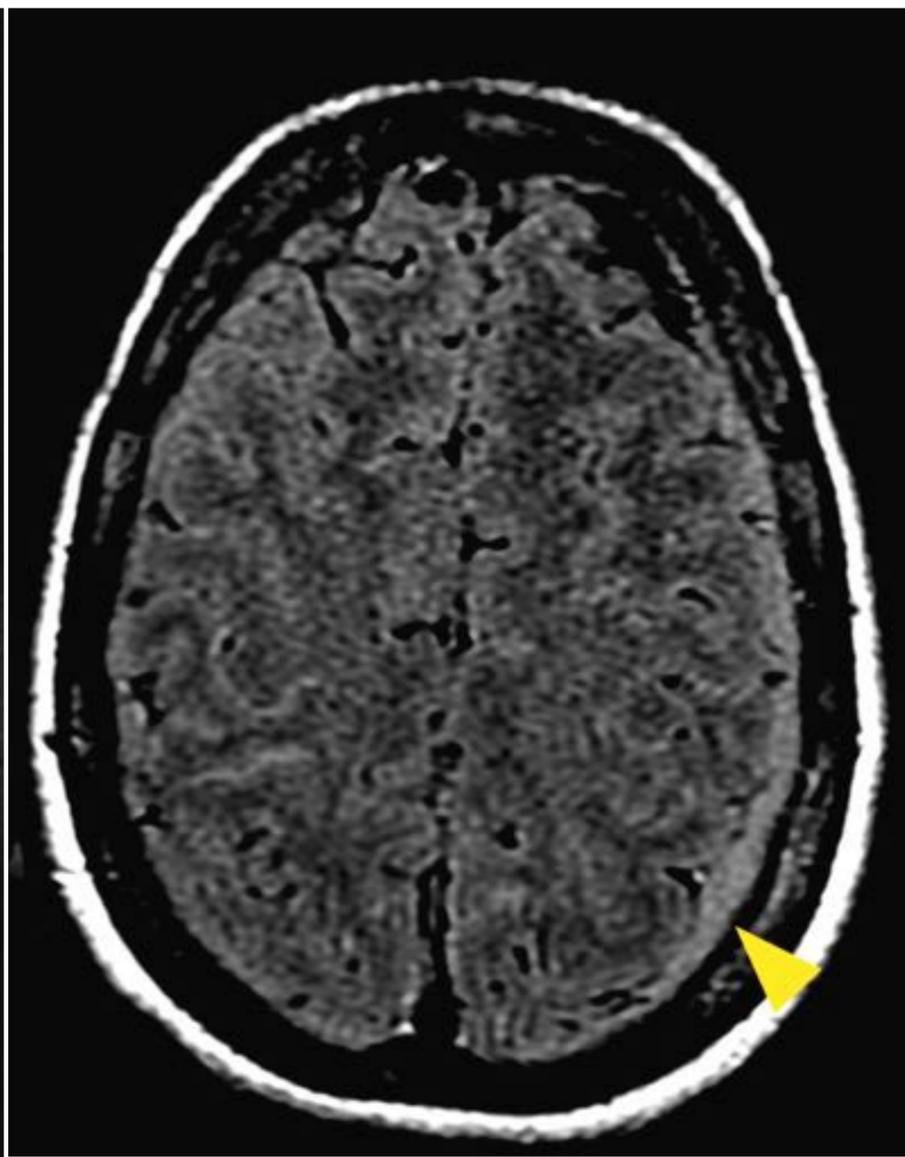
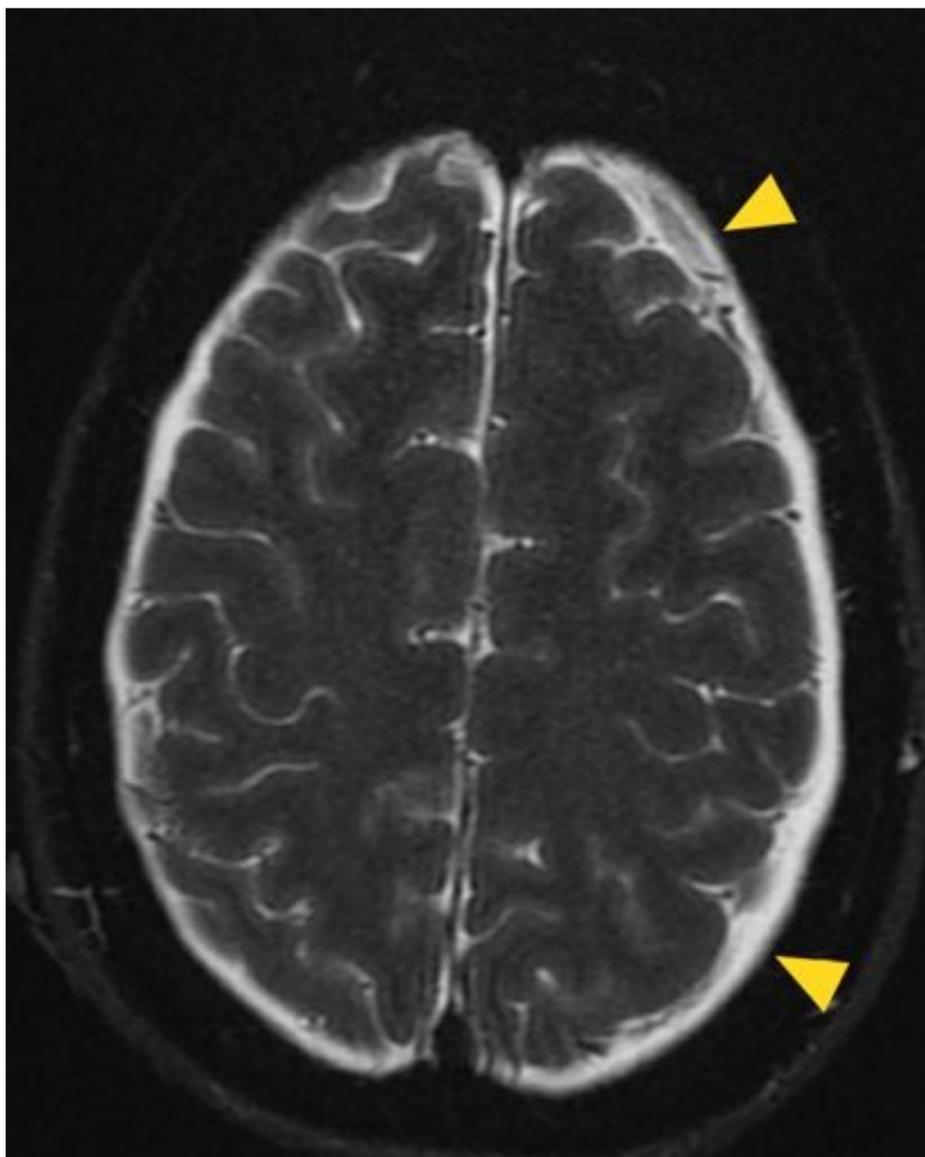
Hallazgos de hipotensión intracraneal en RM

Los signos de hipotensión intracraneal serán los mismos que los descritos para el TC, siendo mejor valorables en RM. Resulta muy útil la valoración de secuencias sagitales potenciadas en T1.

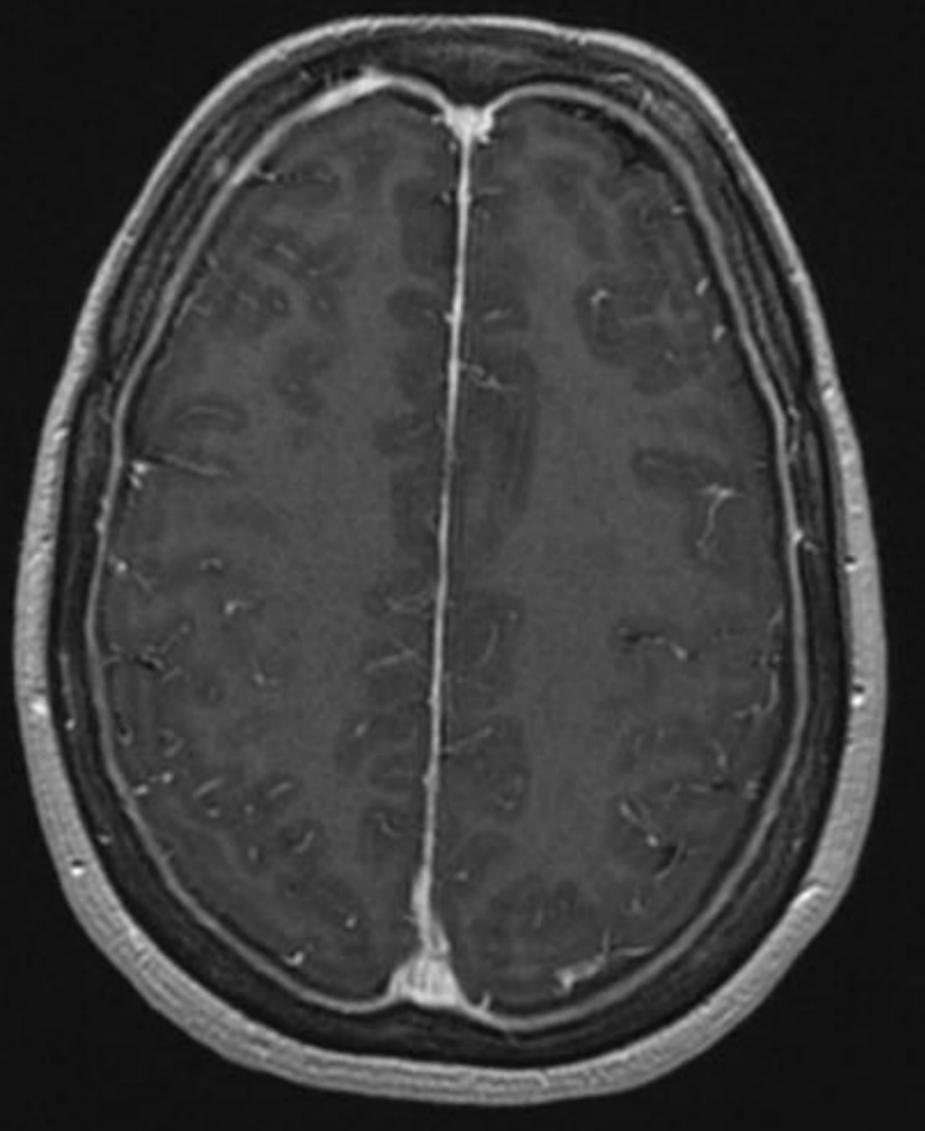
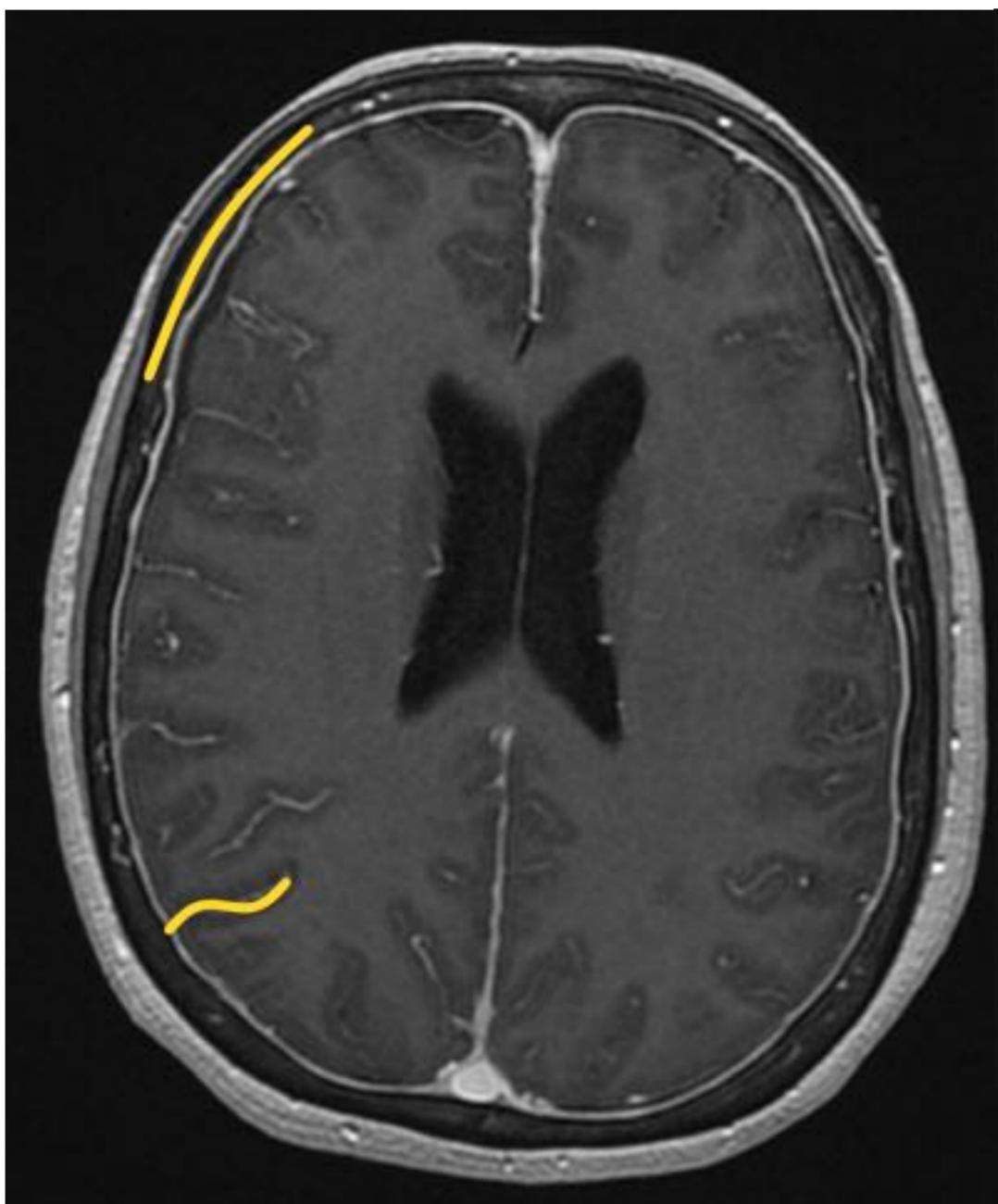


Sagital T1 sin CIV:

- 1. Disminución del sistema ventricular y horizontalización del cuerpo calloso*
- 2. Agrandamiento de la hipófisis y colapso de cisterna supraselar*
- 3. Colapso de cisternas perimesencefálicas*
- 4. Descenso de amígdalas cerebelosas*



Imágenes axiales T2 con saturación de la grasa y FLAIR: colecciones subdurales bilaterales



Imágenes axiales T1 con CIV: realce paquimeníngeo lineal y difuso



En 2019 un grupo de neurorradiólogos suizos (2.) propusieron un sistema e gradación para asignar una probabilidad baja (≤ 2 puntos), media (3 o 4 puntos) o alta (≥ 5 puntos) de fístula de LCR en estudios de RM convencional. El objetivo es seleccionar los casos para realizar estudios invasivos complementarios, como mieloTC o mieloRM.

Table 2. Six Imaging Signs With Good Discriminative Power and Interrater Agreement That Were Included in the Final Diagnostic Score and Assigned Score Points

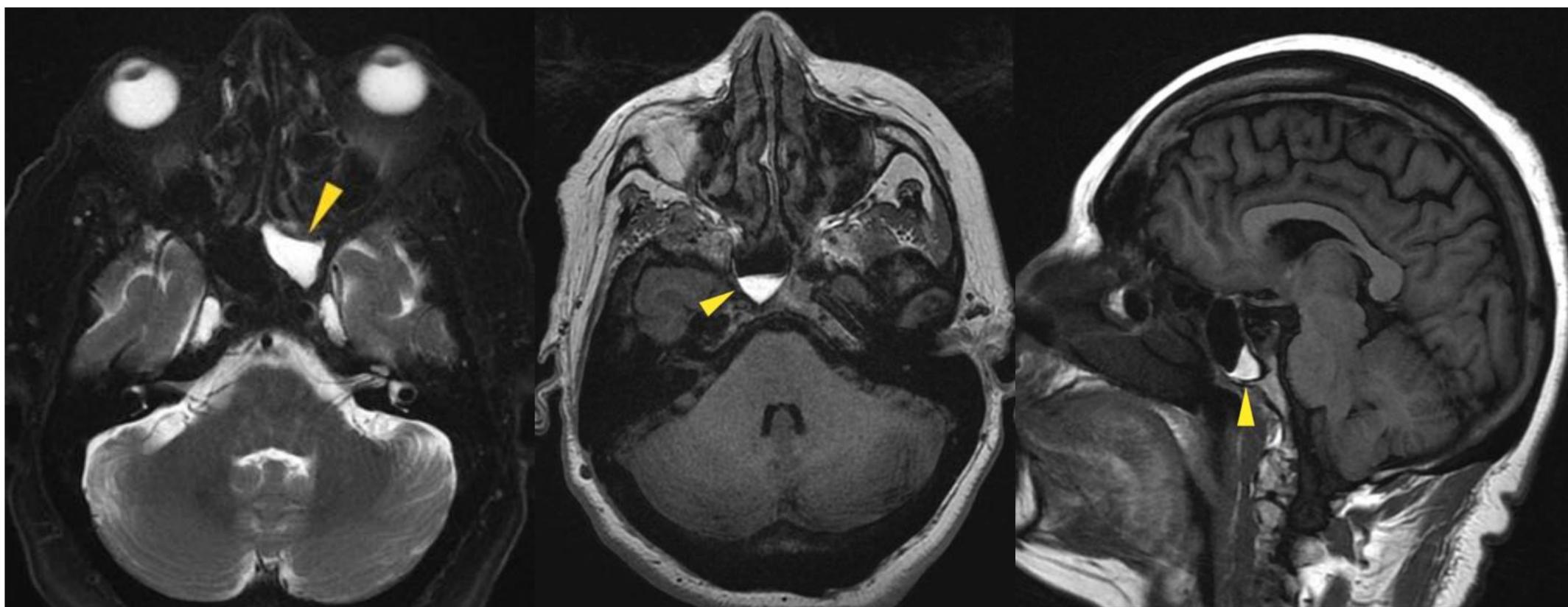
Characteristic	Coefficient (95% CI)	Odds Ratio (95% CI)	P Value	Score Points
Engorgement venous sinus	2.95 (1.18-4.72)	19.12 (3.26-112.30)	.001	2
Pachymeningeal enhancement	4.04 (2.50-5.59)	57.01 (12.18-266.78)	<.001	2
Subdural fluid collection	1.54 (-0.10 to 3.17)	4.65 (0.90-23.92)	.07	1
Suprasellar cistern ^a	3.48 (2.36-4.60)	32.32 (10.55-99.02)	<.001	2
Prepontine cistern ^b	1.47 (0.41-2.52)	4.34 (1.51-12.47)	.007	1
Mamillopontine distance ^c	1.13 (0.07-2.19)	3.08 (1.07-8.90)	.04	1

^a ≤ 4 mm.

^b ≤ 5 mm.

^c ≤ 6.5 mm.

Al igual que en el TC, podemos observar ocupación de seno esfenoidal, celdillas etmoidales y oído medio. En ocasiones este material puede ser hiperintenso en T1 indicando alto contenido proteináceo / restos hemáticos.



Axial T2: contenido de señal líquido en seno esfenoidal

Axial y sagital T1: material hiperintenso en seno esfenoidal



Hallazgos en RM de columna vertebral

En los casos en que se evidencien signos de hipotensión intracraneal, es necesario completar el estudio con RM de columna, obteniendo secuencias sagitales de corte fino tanto en T1 como en T2/STIR.



Imágenes sagitales T2 de columna cervical, dorsal y lumbar: despegamiento de la duramadre (línea negra) y colecciones epidurales anteriores y posterior en región cervicodorsal



En el estudio de columna podremos observar despegamiento de la duramadre y colecciones epidurales tanto anteriores como posteriores. Estos hallazgos se dan en fistulas cuyo origen se encuentra en la columna, ya que son extravasaciones de mayor débito. Deberemos valorar posible causas como enfermedad osteodiscal, meningo y mielocelos así como cirugías previas.



Sagital T2 despegamiento de la duramadre y colección epidural posterior

Imágenes sagitales y coronal STIR: extravasación de LCR a través de un defecto postquirúrgico de laminectomía izquierda L4-L5



RM dirigido a la localización de la fístula de LCR

En el estudio dirigido con RM intentaremos determinar el origen de la fístula, imprescindible para planificar un tratamiento adecuado.

Para ello, debemos incluir secuencias muy potenciadas en T2 de la zona de sospecha, que se denominan **SSFP (steady state free precesion)** o “**secuencias cine**”. Estas secuencias nos permiten obtener imágenes de gran calidad con alto cociente señal/ruido (S/R) con “efecto mielográfico”, además de tener TR muy cortos de ta manera que son secuencias rápidas Son muy sensibles a artefactos de flujo, inhomogeneidades de campo o artefactos metálicos.

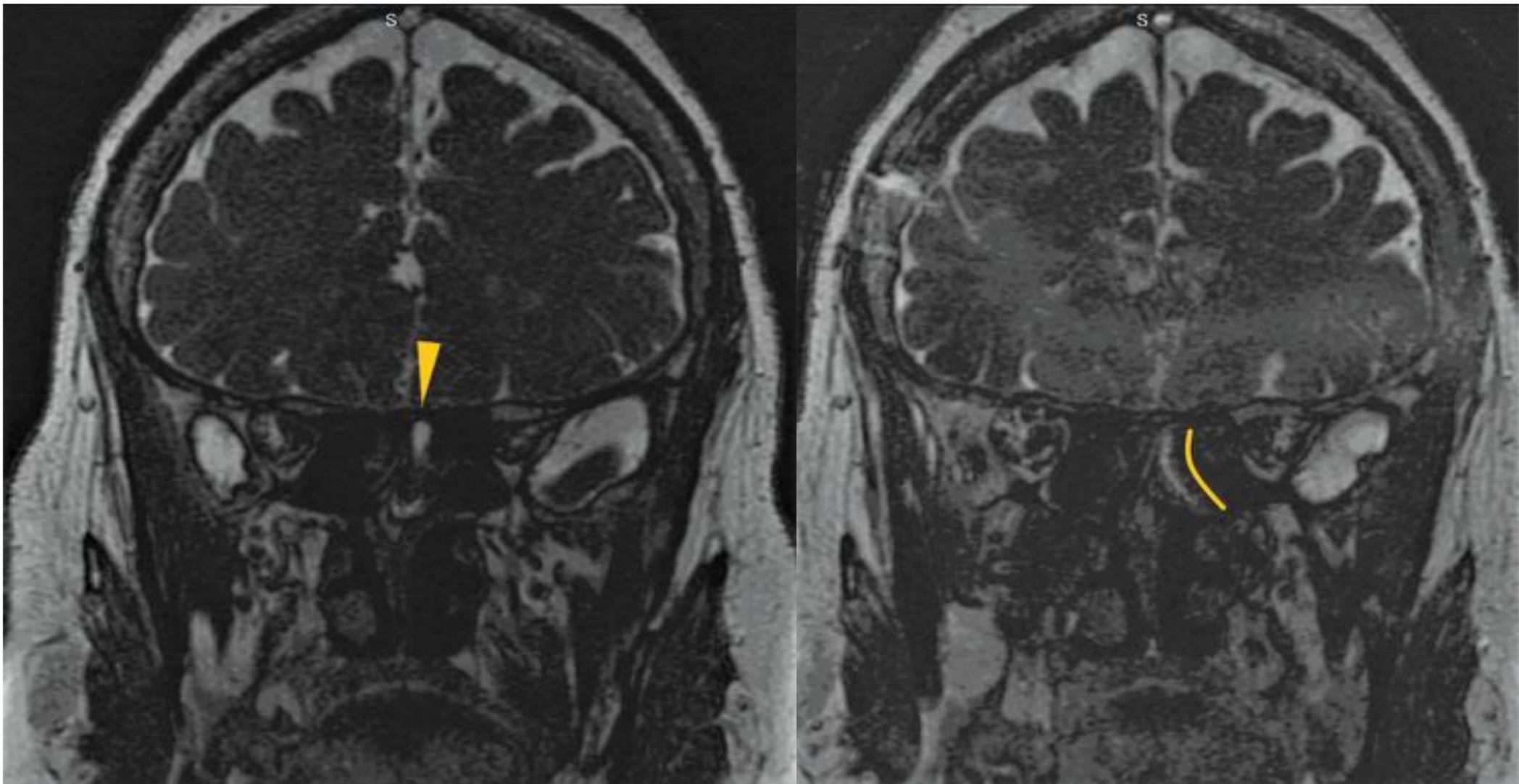
En nuestro centro disponemos de una RM de 1,5 T, de la casa comercial GE® y esta secuencia se denomina FIESTA (Fast Imaging Employing Steady-State).

Las secuencias coronales y axiales SSFP son las que mejor detectan estos defectos, e irán dirigidas a la zona de sospecha; típicamente fosa craneal anterior (hueso etmoides, esfenoides, fosas nasales, hueso temporal...) o columna.

Las secuencias sagitales son menos importantes, pero pueden ser de ayuda en determinados casos, sobre todo de columna.

Philips	Siemens	General Electric	Hitachi	•Toshiba
Balanced FFE	True FISP	FIESTA	BASG	True SSFP

Secuencias SSFP de diferentes casas comerciales



Secuencia FIESTA coronal: extravasación de LCR a seno esfenoidal y fosa nasal izquierdas.

Con la muestra de líquido nasal se realiza la prueba de **β2 transferrina** – que resulta positiva.

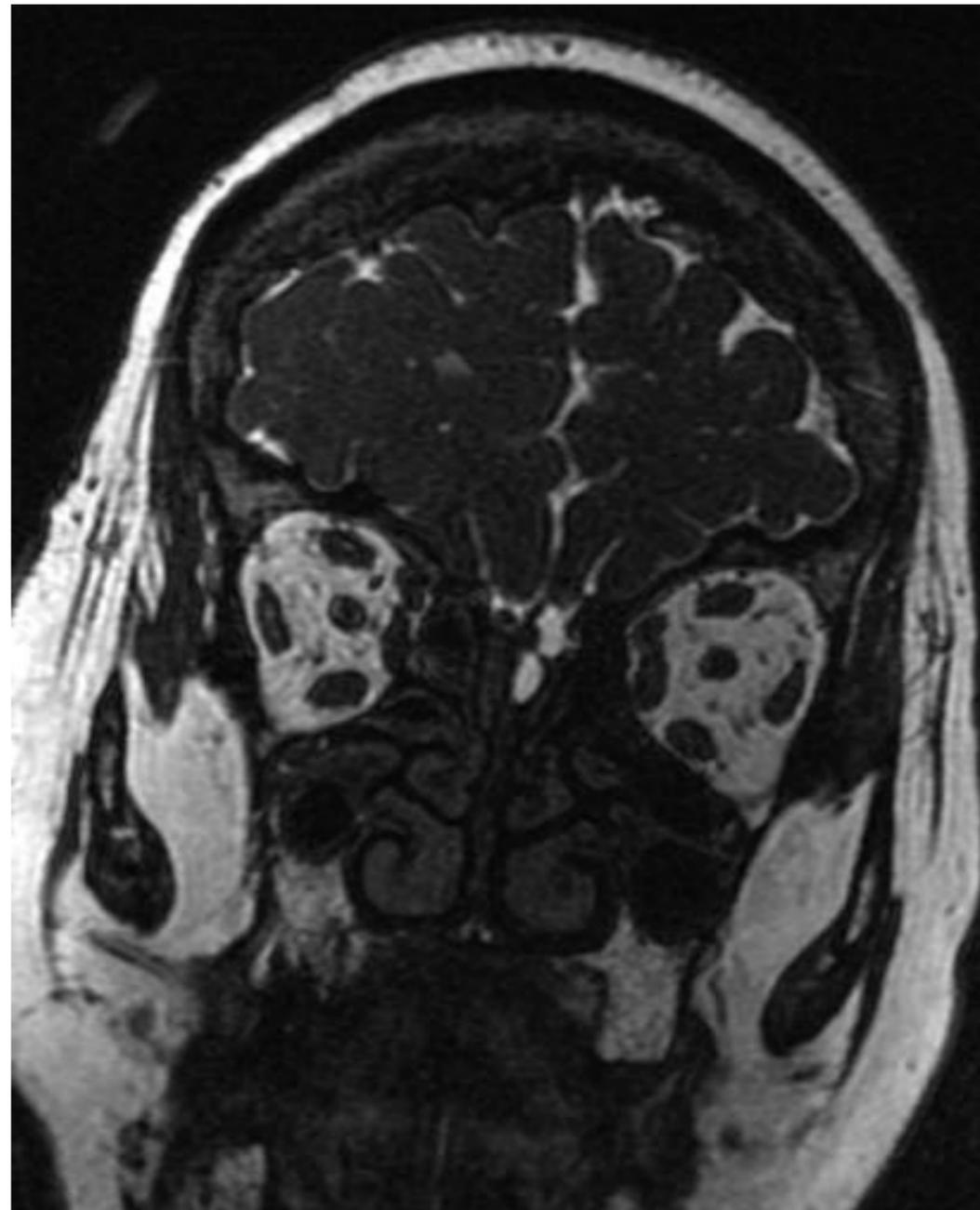
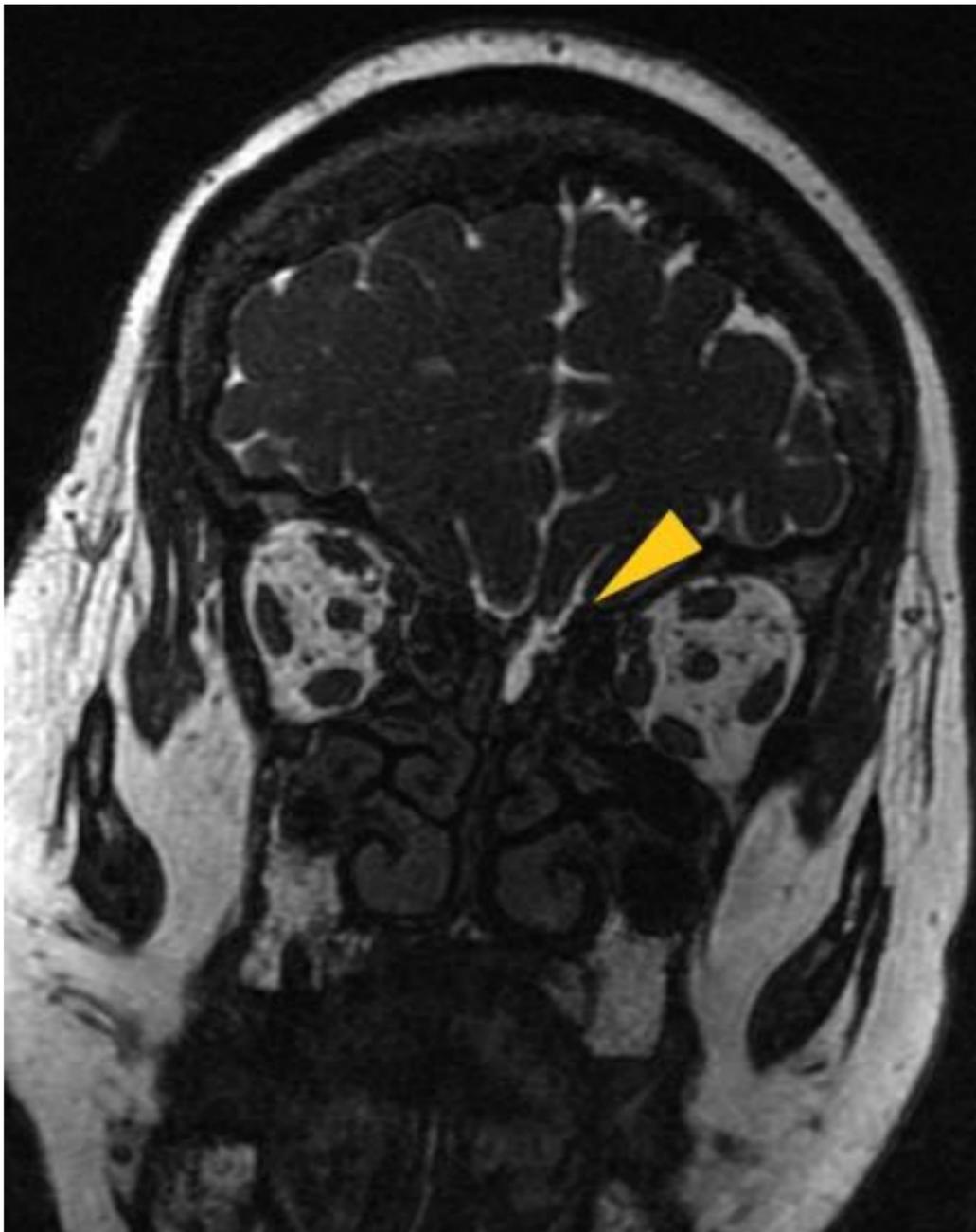
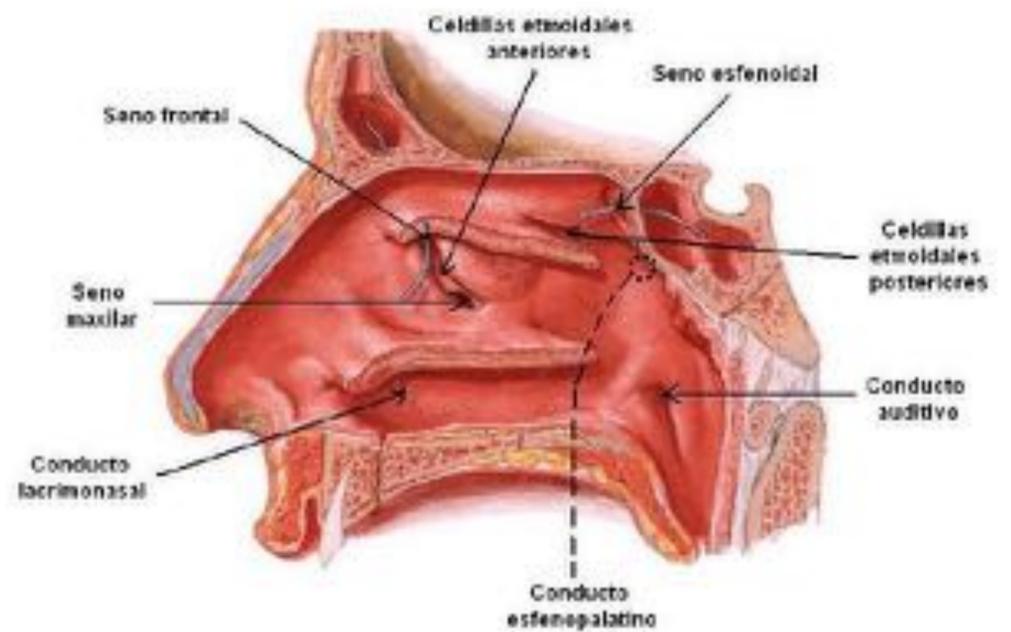
La β2-transferrina es una glicoproteína específica del líquido cefalorraquídeo (LCR), perilinfa y humor acuoso del ojo; siendo un marcador de altísima sensibilidad en la identificación de oto y rinoliquorreas. En casos de muestras contaminadas o en pacientes con alteración hepática la medición puede verse alterada.

Esta paciente fue tratada con **cirugía** tras la administración de fluoresceína intratecal mediante punción lumbar. Se localiza y se retira el área de mucosa teñida con fluoresceína, evidenciándose meningocele que se cauteriza. Colocación de injerto de mucosa obtenido de fosa nasal contralateral.

Revisión al cabo de unos meses: sin recidiva, completa resolución y recuperación del olfato



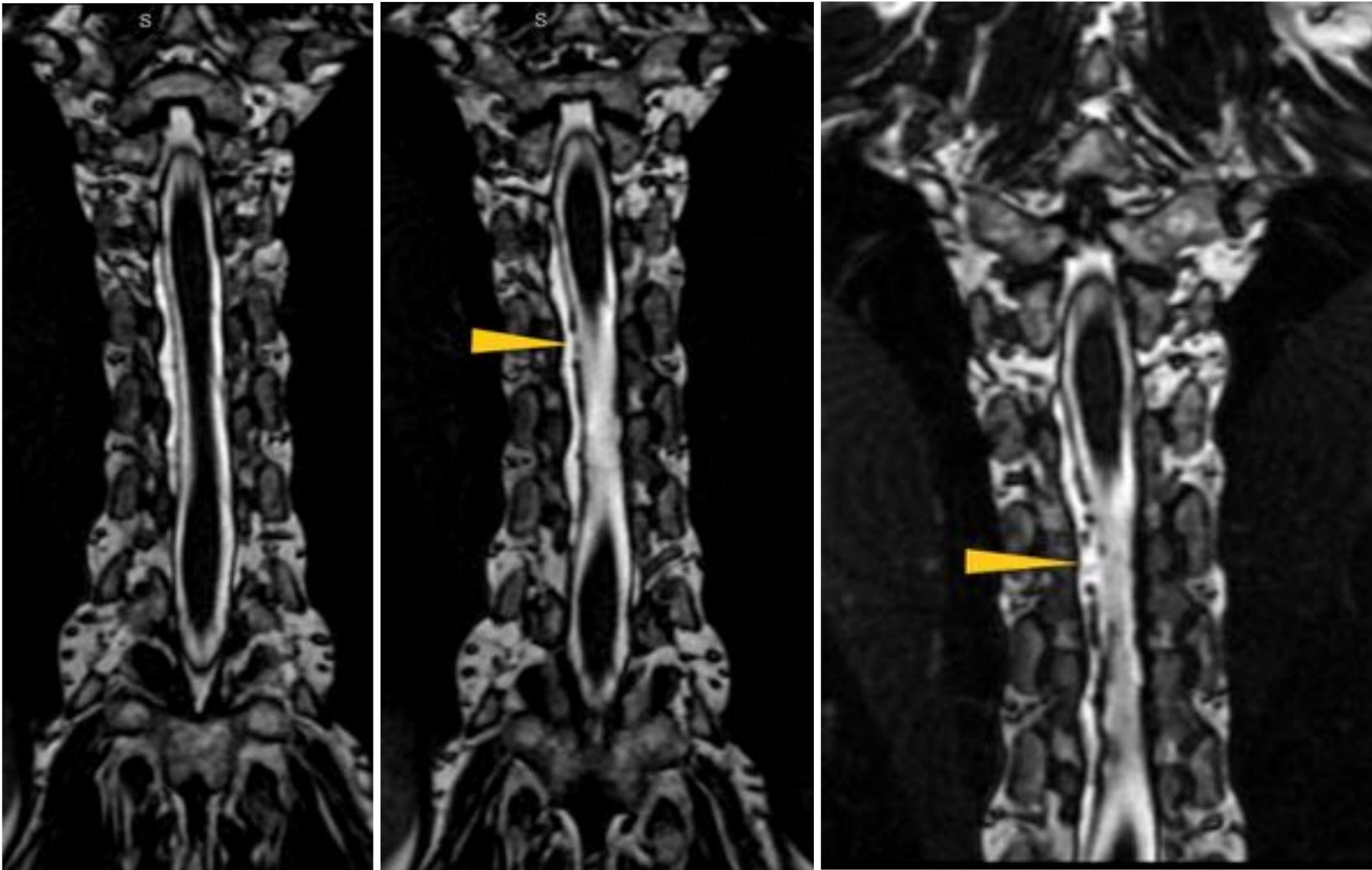
RECUERDA: el seno esfenoidal se comunica con el meato superior, por eso el LCR sale a través de las fosas nasales



Secuencia FIESTA coronal: defecto en lámina etmoidal con extravasación de LCR a fosa nasal izquierda

Paciente con sintomatología de meningitis bacteriana como complicación de la fístula de LCR en lamina etmoidal (disminución de nivel de conciencia, desorientación, disartria, paresia del VI par). Actualmente pendiente de cirugía.

Mujer de 63 años con parálisis facial izquierda de 3 días de evolución y disestesias en rodillas y codos. Debilidad generalizada, astenia y alteración de la marcha. Durante el ingreso presenta cefalea holocraneal diaria, que desaparece por las noches (decúbito supino).



Secuencia FIESTA coronal: colección epidural dorsal y defecto dural (flechas amarillas)

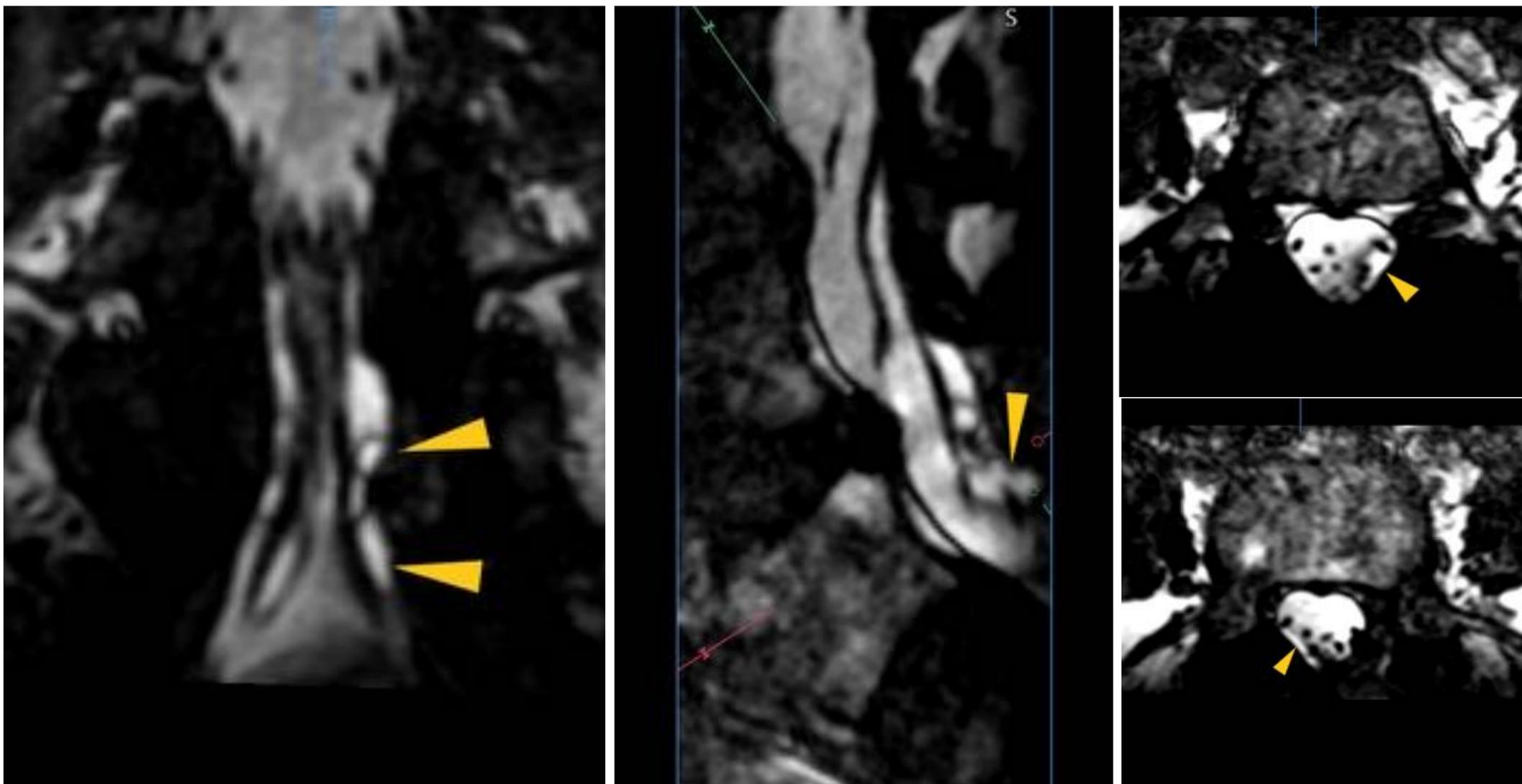


MieloTC (en otro centro): extravasación de contraste en el espacio epidural anterior derecho del segmento D4-D9 cuyo origen podría ser la rotura de un divertículo meníngeo.

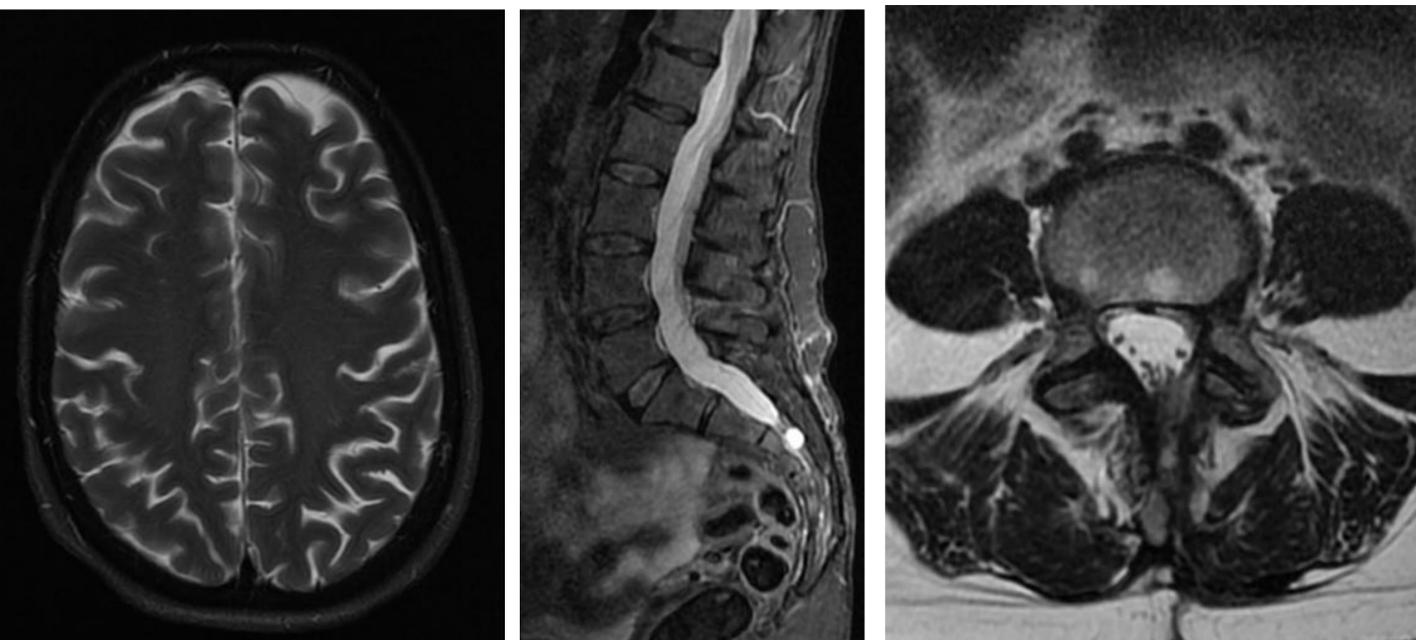
Se trata con **parche hemático**: mediante punción epidural se introducen 17ml de sangre a nivel D9 sin complicaciones. Pendiente de revisión en consulta.



Paciente de 62 años con cefalea, parestesias autolimitadas en brazo y pierna izquierdas y dudosa parálisis facial. En TC de urgencias se observan higromas cerebrales. AP de foraminotomía L4-L5 izquierda hace un mes por hernia discal. En estudio de RM se aprecia colección epidural dorsolumbar con extravasación de LCR en el lecho de la cirugía previa (*ver también imágenes en diapositiva n.º 12*). En **cirugía** reparadora se aprecia espícula metálica con desgarró dural y extravasación de LCR.



Imágenes FIESTA coronal, sagital y axiales: colección epidural posterior y defecto dural en región zona de foraminotomía L4-L5



RM cerebral y lumbar de control: resolución de los higromas cerebrales y de la colección epidural dorsolumbar



Conclusiones

Las fistulas de LCR son una entidad poco frecuente para cuyo diagnóstico de sospecha son imprescindibles una buena orientación clínica y evaluación detallada de los signos característicos en pruebas de imagen iniciales.

En un segundo tiempo, se realizarán pruebas complementarias dirigidas, siendo la RM convencional con secuencias SSFP suficiente en la mayoría de los casos.

Bibliografía

1. Scoffings D. Imaging of Acquired Skull Base Cerebrospinal Fluid Leaks. *Neuroimag Clin N Am.* 2021; 31(4):509–522.
2. Dobrocky T, Grunder L, Breiding PS, et al. Assessing Spinal Cerebrospinal Fluid Leaks in Spontaneous Intracranial Hypotension With a Scoring System Based on Brain Magnetic Resonance Imaging Findings. *JAMA Neurol.* 2019; 76(5):580-587.
3. Cano Alonso R, Jimenez de la Peña M, Gómez Caicoya A, et al. Spontaneous Skull Base Meningoencephaloceles and Cerebrospinal Fluid Fistulas. *RadioGraphics.* 2013; 33:553–570.
4. Kim BR, Lee JW, Lee E, Kang Y, et al. 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; 77:110-115.
5. Amrhein TJ, Kranz PG. Spontaneous Intracranial Hypotension: Imaging in Diagnosis and Treatment. *Radiol Clin N Am.* 2019; 57:439–451.
6. Dillon WP. Challenges in the Diagnosis and Treatment of Spontaneous Intracranial Hypotension. *Radiology.* 2018; 289:773–774.
7. Dobrocky T, Mosimann PJ, Zibold F, et al. Cryptogenic Cerebrospinal Fluid Leaks in Spontaneous Intracranial Hypotension: Role of Dynamic CT Myelography. *Radiology.* 2018; 289:766–772.
8. Diehn FE, Maus TP, Morris JM, et al. Manifestations of Intervertebral Disk Pathologic Conditions. *RadioGraphics.* 2016; 36:801–823.
9. Keshri A, Jain R, Manogaran RS, et al. Management of Spontaneous CSF Rhinorrhea: An Institutional Experience. *J Neurol Surg.* 2019; 80:493–499.
10. Sun-Edelstein C, Lay C. Official reprint from UpToDate Spontaneous intracranial hypotension: Pathophysiology, clinical features and diagnosis. *Uptodate.* 2022.