

TC CRANEAL PREVIO A PUNCIÓN LUMBAR ANTE SOSPECHA DE MENINGITIS BACTERIANA, ALGO MÁS QUE UN PASO EN EL ALGORITMO

Daniel Moríñigo Mazo¹, María Alejandra Arévalo González¹, María del Carmen Maciá Fernández¹, Zofia Wolowiec¹, Fernando Luis Begliardo¹, Claudia María Llamas Alonso¹, Guillermo Santabrigida Oreja¹, Engels Alexander Pérez Velásquez¹

¹Hospital Universitario de Salamanca, Salamanca

1. OBJETIVO DOCENTE

Realizar una revisión de los hallazgos que se pueden encontrar en las TC craneales realizadas de manera urgente antes de una punción lumbar por sospecha de meningitis, haciendo hincapié en los signos que permiten sugerir el diagnóstico de meningitis y de sus complicaciones.

2. REVISIÓN DEL TEMA

2.1. Introducción

- Las infecciones del SNC y de las meninges han mostrado una tendencia al alza en los últimos años, variando su forma de presentación clínica y sus manifestaciones por imagen debido a múltiples factores, entre los que se incluyen:
 - La existencia de un mayor número de pacientes inmunodeprimidos
 - La resistencia farmacológica a las terapias habituales
 - La inmigración
- La meningitis consiste en la inflamación de las meninges que cubren el cerebro y la médula espinal y puede ser causada por agentes infecciosos o no infecciosos.
- Analíticamente se define como una alteración en el número de células blancas en el líquido cefalorraquídeo.
- Las meninges se componen de tres partes: la piamadre, la aracnoides y la duramadre.
- La meningitis bacteriana refleja una infección de la aracnoides, el espacio subaracnoideo y los ventrículos cerebrales.
- La meningitis bacteriana es una entidad clínica que progresa rápidamente y puede resultar en muerte o producir importante morbilidad si no es tratada como una emergencia médica. La tasa de mortalidad puede llegar hasta un 30%.
- Es una entidad que tiene un diagnóstico clínico y analítico.
- Las principales bacterias involucradas en la meningitis bacteriana adquirida en la comunidad en adultos y en países desarrollados son *Streptococcus pneumoniae*, *Neisseria meningitidis* y en pacientes mayores de 50-60 años o en pacientes inmunodeprimidos la *Listeria monocytogenes*.
- La triada clásica de los pacientes con meningitis bacteriana incluye: fiebre, rigidez de nuca y alteración del nivel de consciencia. No obstante el cuadro clínico puede incluir otros síntomas como cefalea, fotofobia, rash cutáneo, crisis comiciales, confusión y disminución del nivel de consciencia.
- Todos los pacientes con sospecha de meningitis bacteriana deberán ser sometidos a una punción lumbar.

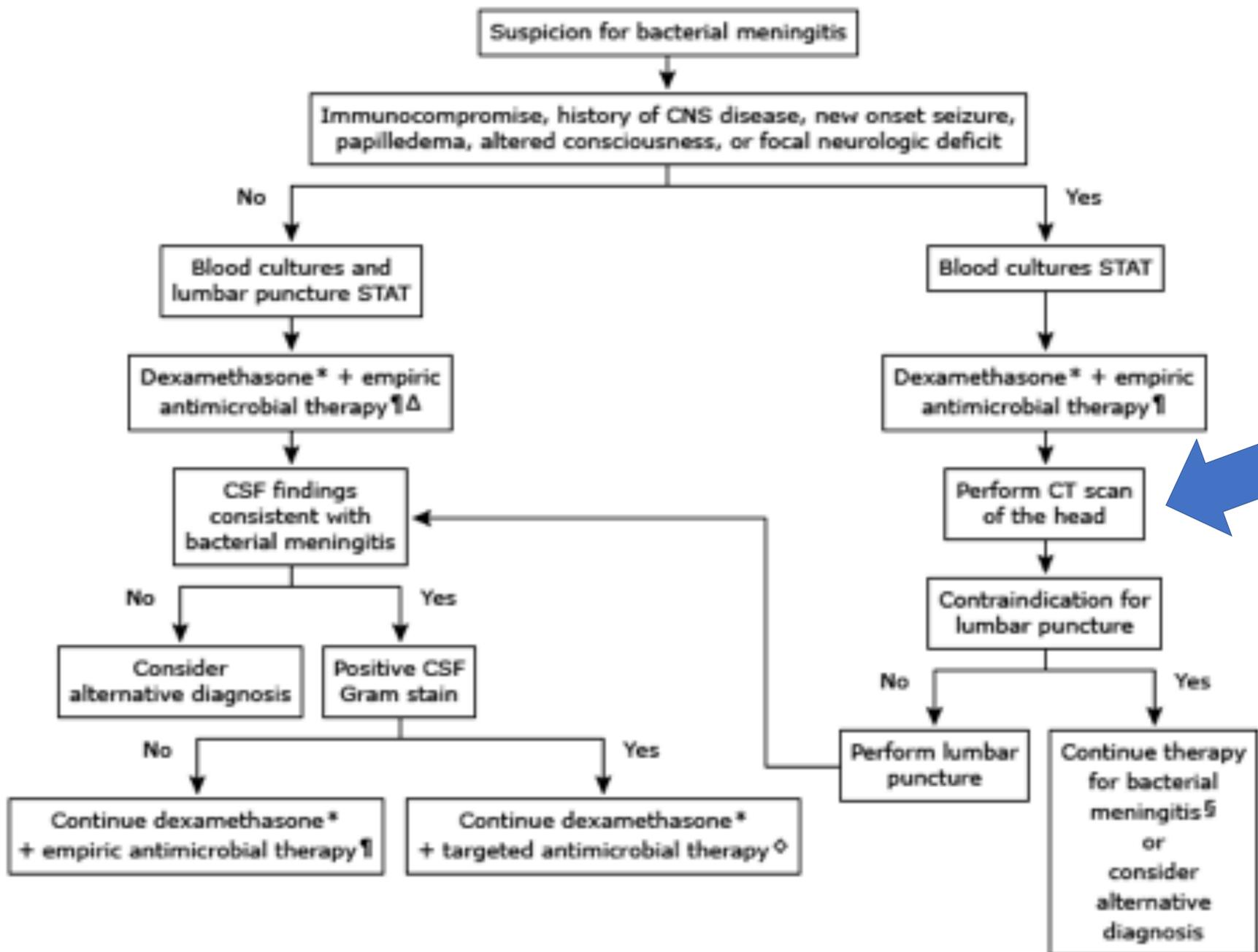


Imagen 1. Algoritmo de manejo de adultos con sospecha de meningitis bacteriana.

Fuente: *Clinical features and diagnosis of acute bacterial meningitis in adults (UptoDate)*,

- Aunque la realización de un TC craneal previo a la realización de una punción lumbar no es recomendado en pacientes no complicados o sin factores de riesgo, en muchos hospitales se están realizando TCs de cráneo previo a la realización de punciones lumbares en pacientes con sospecha de meningitis bacteriana y que no tienen signos clínicos de hipertensión intracraneal para constatar que la realización de una punción lumbar es segura.
- Sin embargo, el TC es un pobre indicador de hipertensión intracraneal y es más útil una evaluación clínica adecuada como predictora de anomalía intracraneal.
- La realización de pruebas de imagen no indicadas puede ocasionar un retraso en la administración de antibioterapia intravenosa y por lo tanto del tratamiento de la meningitis bacteriana con mayores tasas de morbimortalidad.
- Se han descrito muy pocos casos en los que la punción lumbar haya provocado una herniación cerebral, siendo una complicación rara y más frecuentemente producida en niños.
- No obstante, es importante identificar a los pacientes con riesgo de herniación en los que la punción lumbar podría estar contraindicada.
- Los signos clínicos que sugieren incremento de la presión intracraneal incluyen reducción del nivel de consciencia, focalidad neurológica y papiledema.
- La realización de un TC de cráneo no debería reemplazar la realización de una exploración física exhaustiva.

Los **factores de riesgo** ante los que se debería realizar un TC de cráneo previo a punción lumbar incluyen:

- Pacientes inmunocomprometidos (infección VIH, terapia inmunosupresora, antecedente de trasplante de órgano sólido o de células hematopoyéticas).
- Historia de enfermedad del sistema nervioso central (lesión ocupante de espacio, ICTUS, o infección del SNC).
- Convulsión de nueva aparición.
- Papiledema.
- Alteración del nivel de consciencia.
- Déficit neurológico focal.

2.2 Pruebas de imagen en el diagnóstico de la meningitis bacteriana

- Las pruebas de imagen no son ni sensibles ni específicas para la detección de meningitis.
- En algunos casos se ha descrito una discreta obliteración de los surcos de la convexidad en estudios de TC craneal sin administración de contraste endovenoso con leve hiperatenuación asociada. Sin embargo estos hallazgos son generalmente muy sutiles lo que suele llevar en muchas ocasiones a falsos negativos.
- El realce anómalo de la piamadre y el espacio subaracnoideo causado por la rotura de la barrera hematoencefálica se ve únicamente en un 50% de los pacientes.
- El realce fino y lineal es típico de tanto de la meningitis aguda piógena (bacteriana) como de la meningitis linfocítica (viral), sin embargo, el realce nodular en las cisternas de la base es más típica de la meningitis granulomatosa o carcinomatosa.

Tomografía axial computarizada	Resonancia magnética
Hidrocefalia leve	T1: Normal o hipointensidad de los surcos
Hiperdensidad alrededor de las cisternas de la base (TB)	T1 + contraste: Realce leptomeníngeo
Realce leptomeníngeo	FLAIR: Hiperintensidad de LCR en el espacio subaracnoideo
Complicaciones	FLAIR + contraste: Secuencia más sensible y específica para la detección de realce leptomeníngeo
	AngioRM: Estrechamiento y oclusión arterial

Tabla 1. Hallazgos en pruebas de imagen sugestivos de meningitis.

Entonces...



¿Qué esperamos ver?

¿Qué buscamos?

¿Qué podemos ver?

¿Qué podríamos llegar a ver?

2.3. ¿Qué esperamos ver?

- Se ha observado un incremento en el número de tomografías de cráneo realizadas a pacientes con sospecha de meningitis bacteriana.
- En la mayoría de estos casos no se evidenciaron hallazgos de significación patológica.
- Por ello el análisis del líquido cefalorraquídeo es la prueba a realizar en el caso de sospecha de meningitis bacteriana

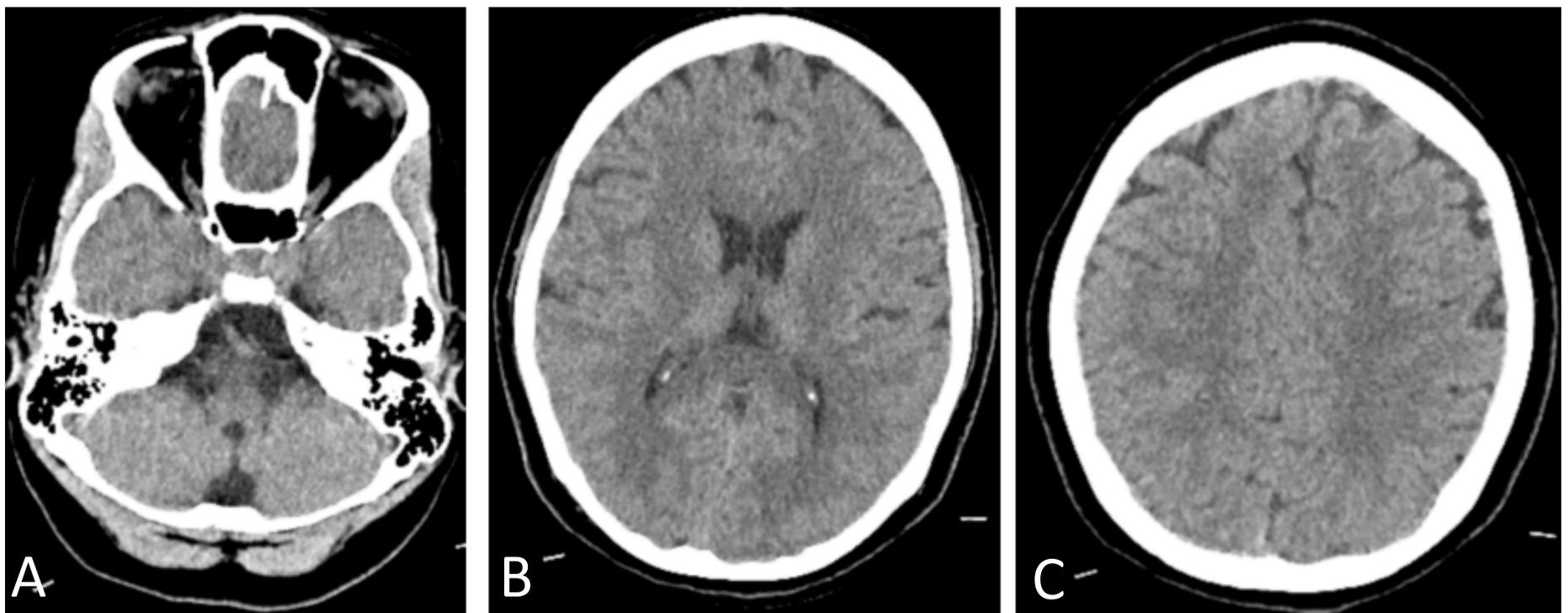


Imagen 2. TC craneal normal.

Estudio sin signos de significación patológica. Línea media centrada con tamaño ventricular y patrón de surcos acordes a la edad del paciente, sin signos de hemorragia, lesión isquémica ni alteraciones sugerentes de lesión ocupante de espacio intracraneal.

2.4. ¿Qué buscamos?

- Determinar si existe riesgo de herniación y la exclusión de diagnósticos alternativos en los casos en de duda.
- Entre las patologías que se pueden diagnosticar por imagen que sugieren un incremento de presión intracraneal se incluyen: hidrocefalia, edema cerebral y las lesiones ocupantes de espacio.

2. 4. 1. Hidrocefalia obstructiva

- La hidrocefalia consiste en un incremento en el volumen del líquido cefalorraquídeo provocando de esta manera un incremento en el tamaño de los ventrículos debido a un paso inadecuado del líquido cefalorraquídeo desde donde se produce (plexos coroideos) hasta la circulación sistémica.
- Entre los hallazgos por imagen que sugieren el diagnóstico de hidrocefalia se encuentran:
 - ✓ Incremento de tamaño del sistema ventricular (ventriculomegalia) con balonización del III ventrículo.
 - ✓ Disminución del ángulo pericalloso por debajo de 90° .
 - ✓ Obliteración de los surcos de la convexidad frontoparietales superiores.

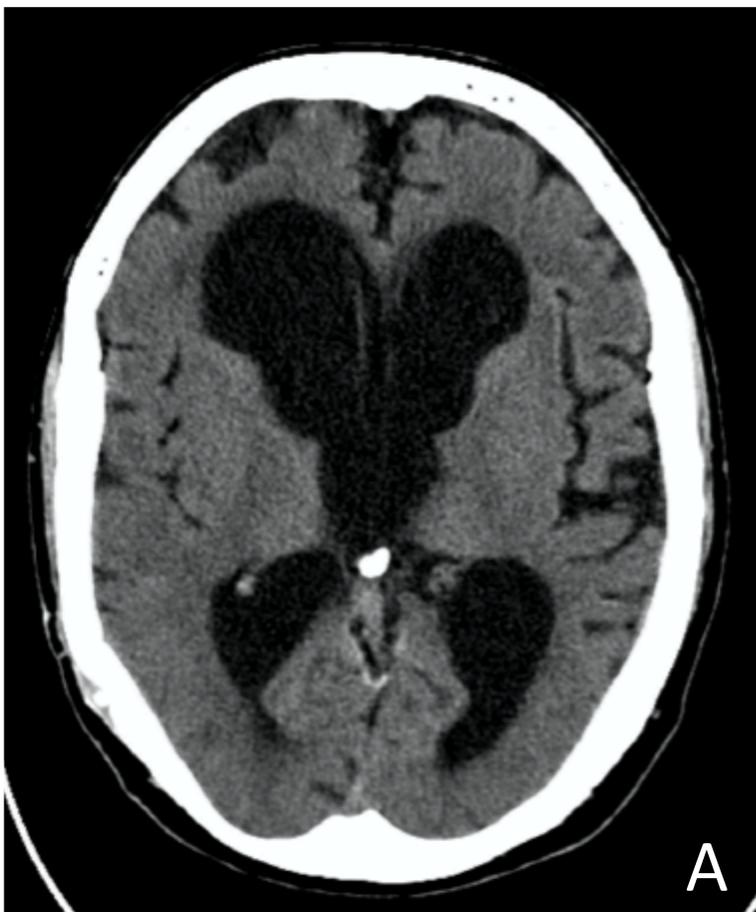


Imagen 3. Hidrocefalia obstructiva.

Paciente con importante ventriculomegalia en relación con el patrón de surcos y con balonización del III ventrículo (señalado por la estrella).

2. 4. 2. Edema cerebral

- El edema cerebral y el incremento de la presión intracraneal se encuentran estrechamente relacionados, debido a que el edema cerebral condiciona un incremento de la presión intracraneal y en buena parte de los estados de hipertensión intracraneal se produce cierto componente de edema cerebral.
- Se diferencian el edema citotóxico (que suele ser ocasionado por hipoxia) y el vasogénico (que es el que se produce en el caso de tumores, abscesos...).

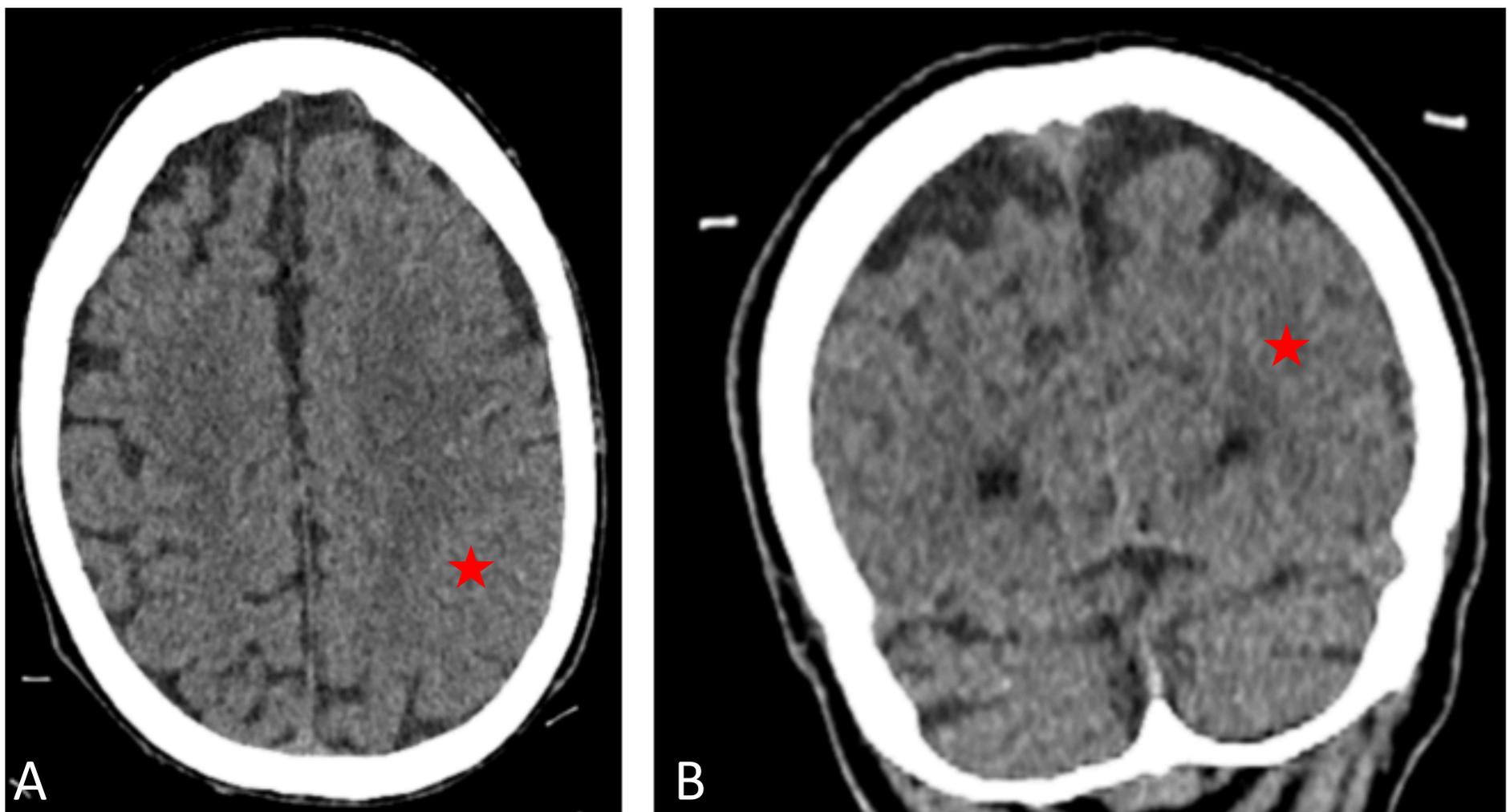


Imagen 4. Edema cerebral.

Obliteración de los surcos de la convexidad parietales izquierdos (señalados con la estrella roja) en imagen en axial (A) y en reconstrucción coronal (B).

2.4.3. Lesión ocupante de espacio/Proceso expansivo intracraneal

- Cualquier proceso expansivo intracraneal (entre los que se puede incluir tumores, hematomas, quistes, abscesos...) condiciona un incremento de la presión intracraneal.

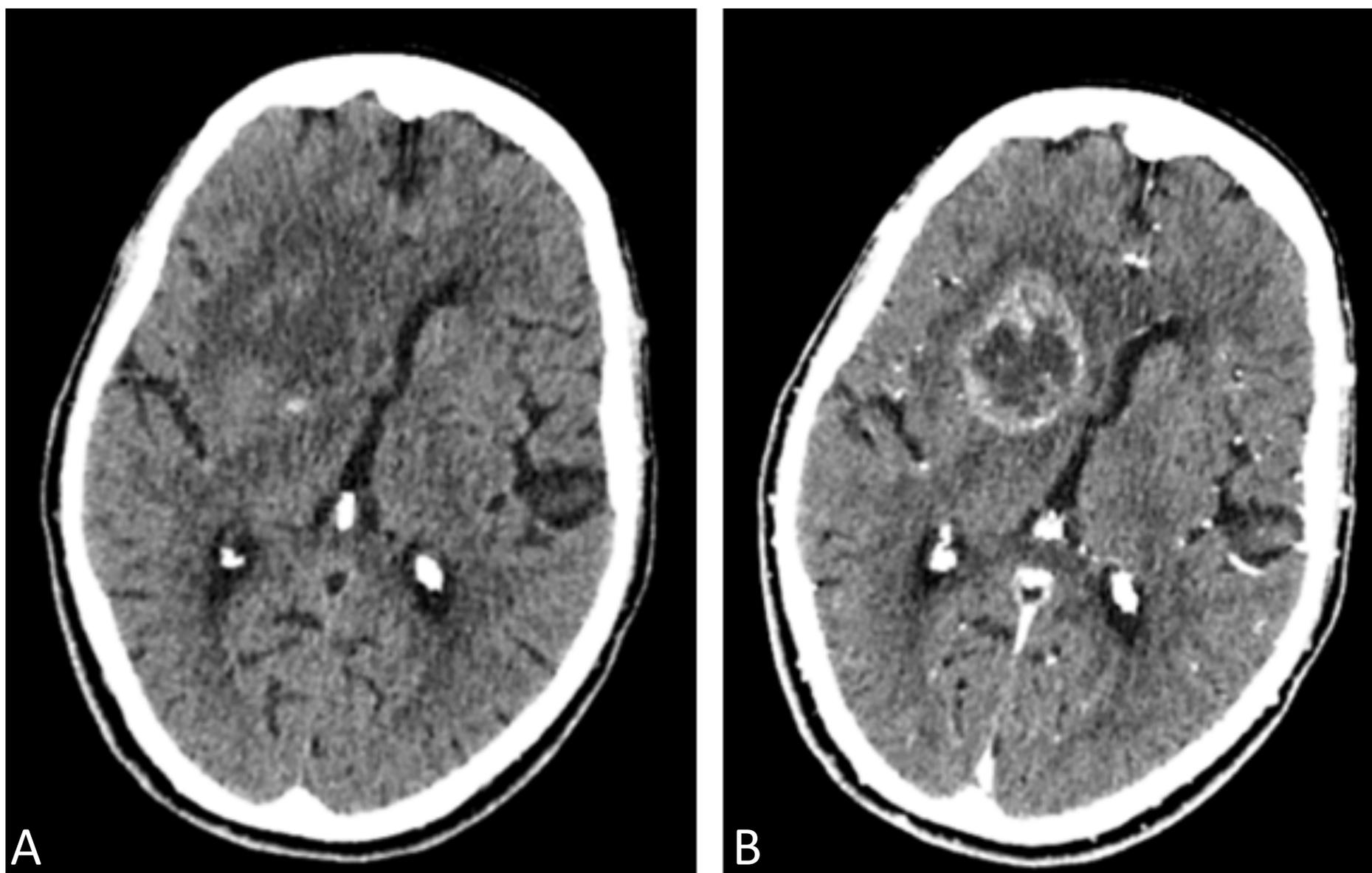


Imagen 5. Lesión ocupante de espacio.

(A) TC craneal sin administración de contraste intravenoso identificándose probable lesión ocupante de espacio con epicentro en ganglios de la base derechos que asocia discreto edema perilesional . Condiciona efecto de masa con obliteración del asta frontal del VL ipsilateral.

(B) TC craneal tras la administración de contraste intravenoso, que muestra claramente la lesión de morfología nodular con realce periférico.

Hallazgos que son compatibles con neoplasia de estirpe glial como primera posibilidad diagnóstica.

2.4.4. Exclusión de diagnósticos alternativos

- En caso de dudas diagnósticas o en pacientes con cuadros clínicos menos floridos la realización de pruebas de imagen con TC craneal puede ayudar a excluir otras entidades patológicas.

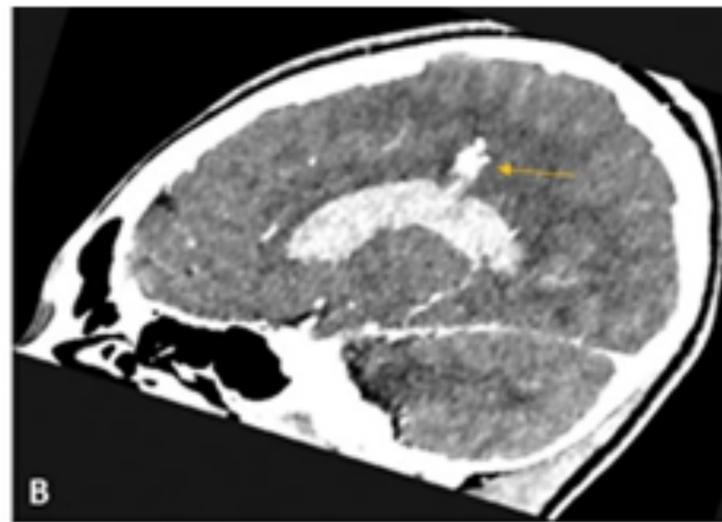
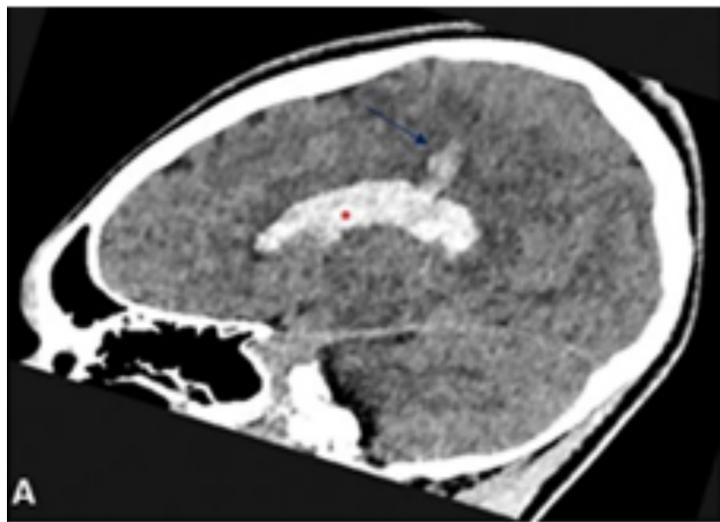


Imagen 6. Malformación arteriovenosa complicada con sangrado intraventricular. Paciente varón de 17 años que acude por cuadro de dos días de evolución de debilidad generalizada y cefalea con rigidez nuchal a la exploración. Se solicita TC previo a punción lumbar.

- (A) Reconstrucción sagital del estudio TC sin administración de CIV. Componente hemorrágico intraventricular (estrella roja). Inmediatamente superior al techo del VL se identifica imagen pseudonodular hiperdensa sugerente de hemorragia intraparenquimatosa (flecha azul).
- (B) Reconstrucción sagital del estudio TC tras la administración de CIV. Se identifica una captación nodular en el interior del foco intraparenquimatoso hiperdenso sugerente de nidus (flecha amarilla).
- (C) Reconstrucción coronal del estudio TC tras la administración de CIV. Se identifica el nidus (flecha amarilla), así como un pequeño componente hemorrágico intraparenquimatoso en contacto en el techo del VL (flecha roja)
- (D) Reconstrucción coronal del estudio TC tras la administración de CIV. El nidus presenta dilataciones vasculares saculares (flecha naranja).

2.5 ¿Qué podemos ver?

- La neuroimagen es útil en el diagnóstico de las complicaciones de la meningitis.
- Una vez que el diagnóstico inicial de meningitis ha sido realizado y se ha administrado el tratamiento adecuado, la mayoría de los pacientes mejorarán sin complicaciones.
- Las pruebas de imagen se encontrarán indicadas en caso de que el paciente no evolucione clínicamente de manera favorable o que desarrolle nuevos signos o síntomas neurológicos.
- Entre las complicaciones de la meningitis se encuentra: la hidrocefalia, absceso, cerebritis, trombosis de senos venosos, infartos, ventriculitis y colecciones extraaxiales.

2.5.1. Hidrocefalia obstructiva

- Tras la septicemia las bacterias pueden alojarse en los senos venosos y provocar cambios inflamatorios que pueden interferir en el drenaje del LCR, produciendo de esta manera hidrocefalia.
- Como resultado del estancamiento del flujo de LCR, las bacterias tienen oportunidad de invadir las meninges y multiplicarse.
- De esta forma, la hidrocefalia es la complicación más frecuentemente observada en los pacientes con meningitis.

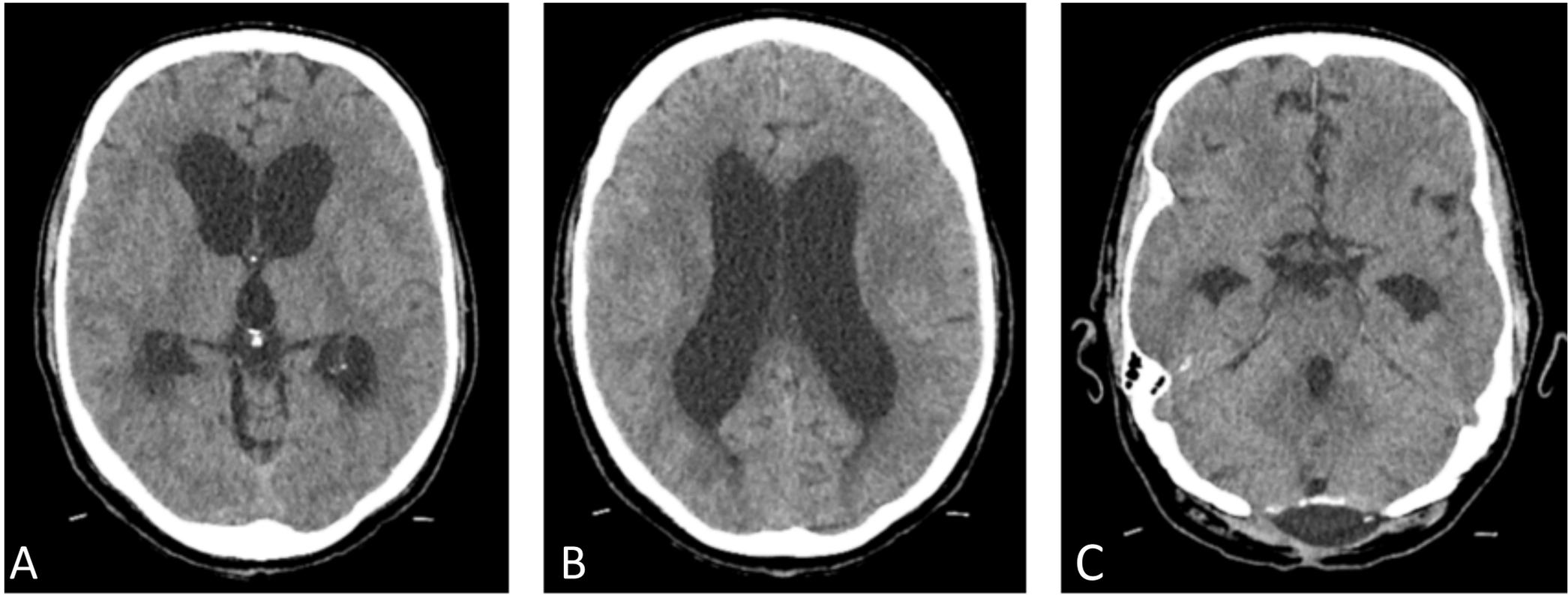


Imagen 7. Hidrocefalia obstructiva.

Paciente intervenido de epndimoma de fosa posterior con infección de herida quirúrgica y meningitis con hidrocefalia secundaria.

Se identifica un incremento del tamaño ventricular en relación con el patrón de surcos, con un ángulo pericalloso inferior de 90° e índices de Evans y ALVI en rangos patológicos.

2.5.2. Cerebritis y absceso cerebral

- El único síntoma que suelen presentar los pacientes con un absceso cerebral es cefalea.
- Los abscesos cerebrales se suelen producir más frecuentemente como diseminación hematógena, localizándose en los lóbulos frontal-parietal (territorio de la ACM) y de disposición corticosubcortical.
- Los abscesos cerebrales se suelen originar en un área focal de cerebritis, que consiste en congestión vascular, hemorragia petequiral y edema.
- Con el tiempo se empezará a formar el absceso, caracterizándose en este punto por un realce en anillo incompleto.
- Finalmente se producirá el absceso maduro, objetivándose en este punto un realce en anillo continuo. Suele asociar además importante edema perilesional.

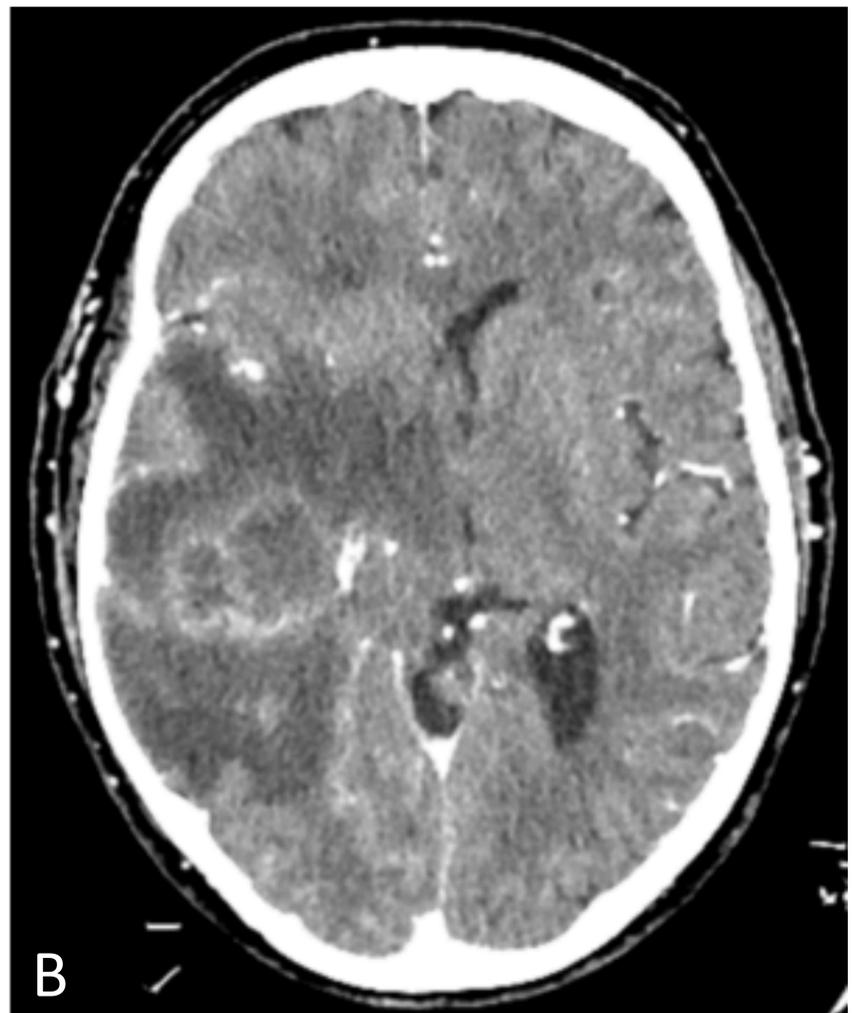


Imagen 8. Absceso cerebral

Paciente varón de 65 años que acude a urgencias con hemiparesia izquierda, con diagnóstico final de otomastoiditis complicada con meningitis y absceso cerebral.

(A) TC craneal sin administración de CIV. Lesión ocupante de espacio de localización frontoparietal derecha que asocia importante edema perilesional.

(B) TC craneal tras la administración de CIV. La lesión muestra realce periférico tras la administración de contraste intravenoso.

2.5.3. Vasculopatía

- La vasculopatía puede resultar en espasmo arterial o en arteritis.
- Generalmente se suelen producir infartos a nivel de los ganglios de la base pero se pueden afectar arterias más grandes produciendo infartos corticales.
- La manifestación por imagen en angiografía o angioRM consistiría en estrechamiento o espasmo de las arterias de mayor calibre, con irregularidad de las de tamaño medio y oclusión de las ramas distales.

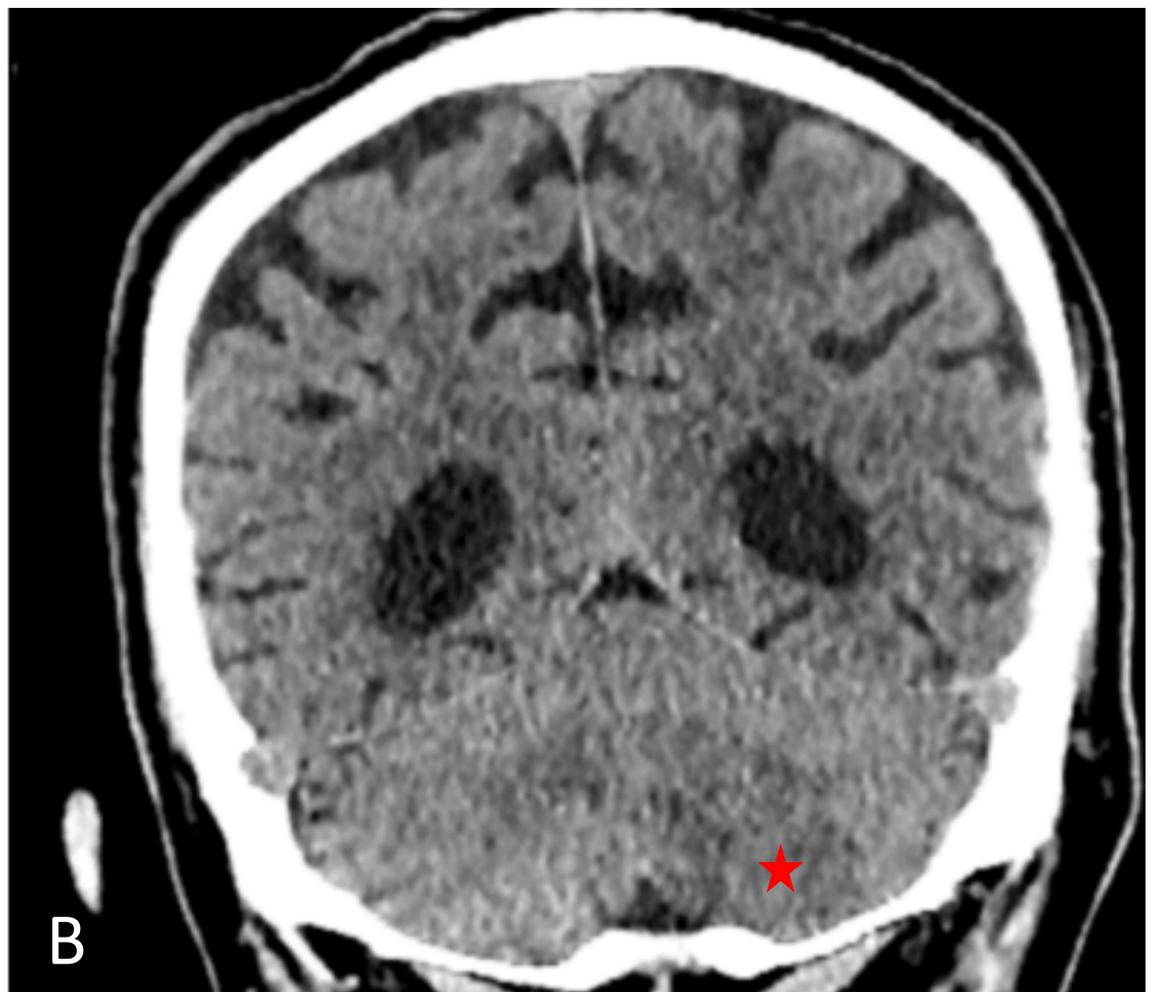


Imagen 9. Infarto cerebral.

TC craneal sin administración de CIV en axial (A) y coronal (B). Hipodensidad de morfología triangular con base cortical (señalada por la estrella roja) localizada en hemisferio cerebeloso izquierdo sugerente de lesión isquémica.

2.5.4. Trombosis venosa cerebral

- La presentación clínica de la trombosis venosa es muy variable.
- Generalmente se suelen afectar los senos venosos, incluyendo los senos cavernosos y las venas corticales.
- Más frecuentes en los casos de meningitis como complicación de infecciones de senos paranasales.

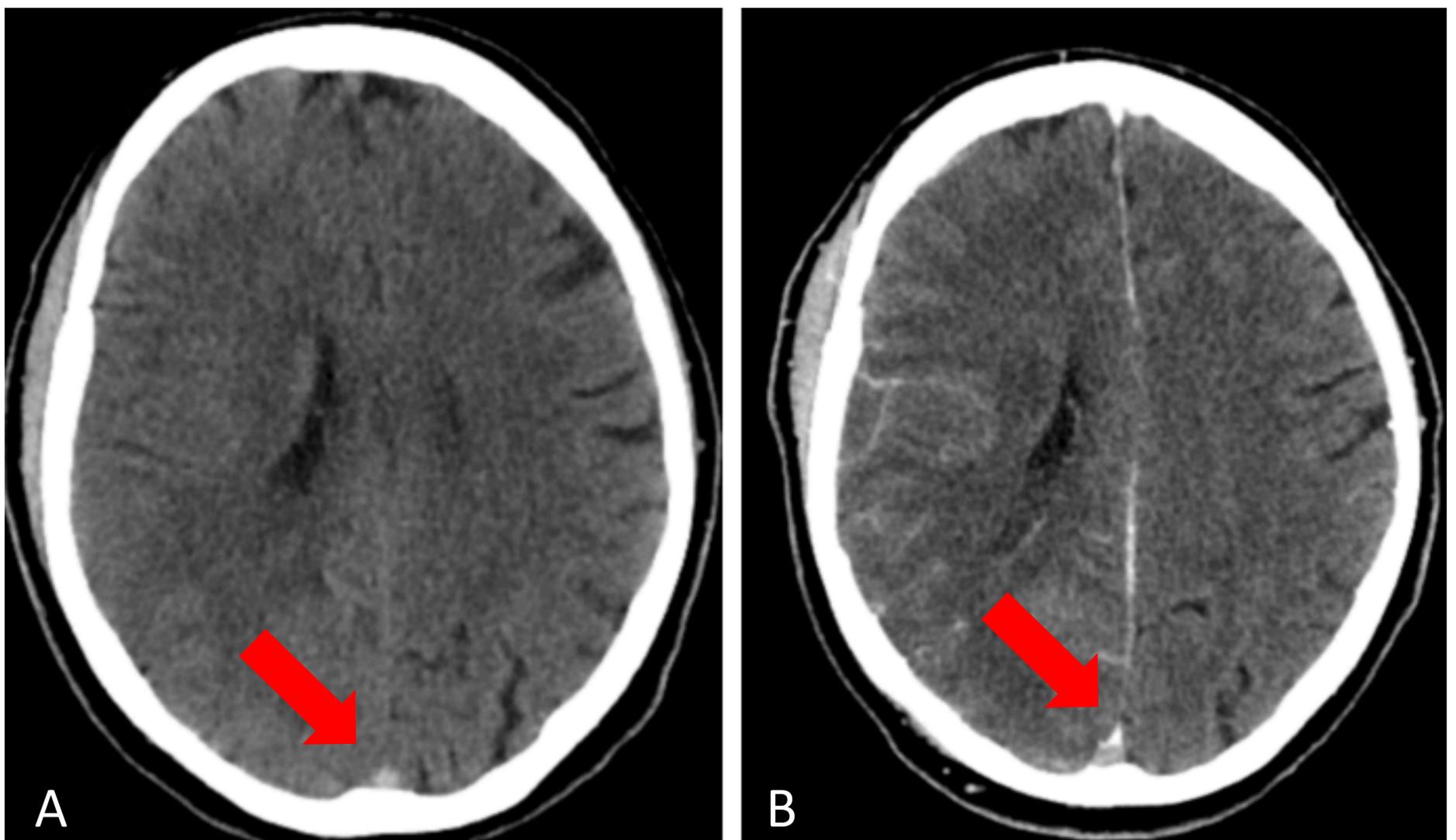


Imagen 10. Trombosis de senos venosos.

(A) TC sin administración de CIV. Hiperdensidad del seno longitudinal superior (flecha roja).

(B) TC tras la administración de CIV. Defecto de repleción en el seno longitudinal superior (flecha roja).

2.5.5. Ventriculitis

- Una ventriculitis leve suele producirse en todos los pacientes con meningitis, dado que es el sitio de entrada de la infección al SNC (a través de los plexos coroideos).
- En la mayoría de los casos, la ventriculitis es el resultado de una meningitis severa que afecta a las cisternas de la base o la ruptura de un absceso cerebral dentro del ventrículo.

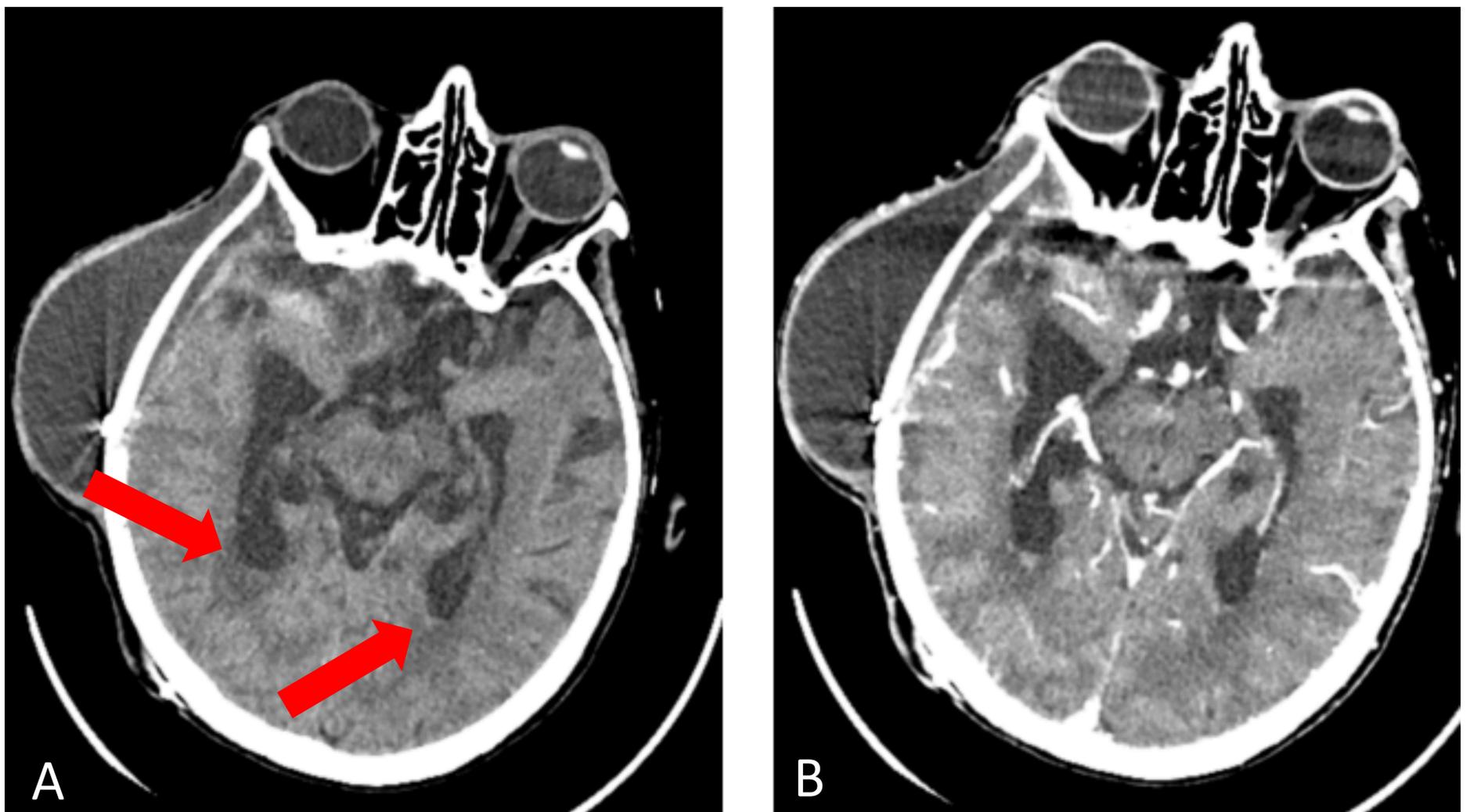


Imagen 11. Ventriculitis.

Paciente mujer de 72 años intervenida de meningiomatosis múltiple que acude a urgencias por fiebre sin foco.

(A) TC craneal sin administración de contraste intravenoso. Depósito de material hipo-isodenso en las astas occipitales de ambos ventrículos (flechas rojas).

(B) TC craneal tras la administración de contraste intravenoso. Dicho depósito muestra realce.

Hallazgos compatibles con ventriculitis.

2.5.6. Colecciones extraaxiales

- Las colecciones extraaxiales de fluido pueden ser estériles (higromas) o purulentas (empiemas).
- Los higromas suelen ser de gran tamaño, bilaterales y se suelen localizar a nivel frontotemporal.
- La mayoría de las colecciones no requerirán tratamiento, no obstante hasta un 15% se convertirán en empiemas, que sí que requerirán drenaje.

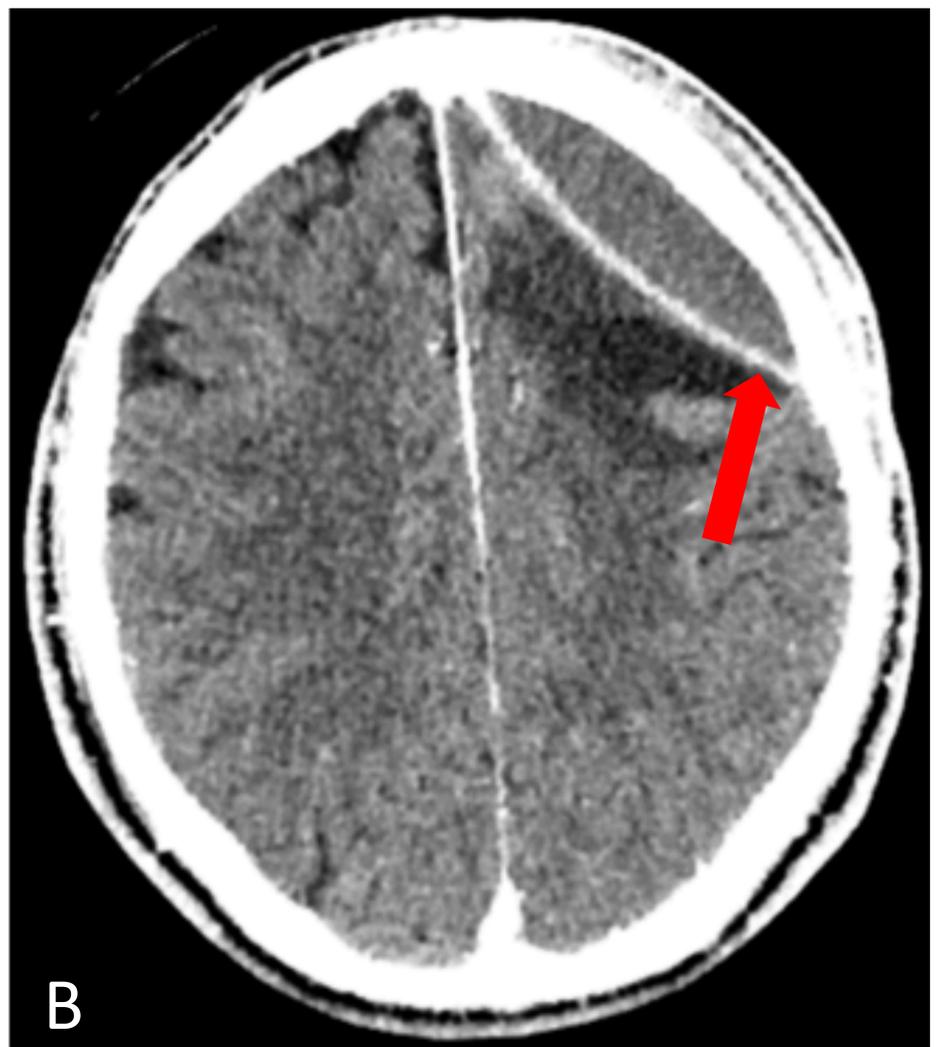


Imagen 12. Colección extraaxial.

Paciente varón de 55 años intervenido en 2005 de meningioma con múltiples complicaciones posteriores y meningitis de repetición. Consulta por inflamación a nivel frontal izquierdo con fiebre de más de 38°C.

(A) TC craneal sin administración de CIV. Colección extraaxial isodensa de morfología lenticular frontal izquierda

(B) TC craneal tras la administración de CIV. Importante realce periférico grueso asociado.

Hallazgos compatibles con empiema.

2.6. ¿Qué podemos llegar a ver?

- Las pruebas de imagen no son ni sensibles ni específicas para la detección de meningitis.
- Los hallazgos que podrían sugerir este diagnóstico son sutiles en fases iniciales, lo que da lugar a falsos negativos.
- La RM presenta una mayor sensibilidad en la detección de realce leptomeníngeo que la TC.
- A continuación se presentan dos casos clínicos con hallazgos sutiles que permitan sugerir meningitis.

37 Congreso
Nacional
CENTRO DE
CONVENCIONES
INTERNACIONALES

Barcelona
22/25
MAYO 2024

seram
Sociedad Española de Radiología Médica

FERM
FUNDACIÓN ESPAÑOLA DE RADIOLOGÍA MÉDICA

RC | RADIOLEGS
DE CATALUNYA

CASOS CLÍNICOS

Caso clínico 1

Información clínica

Paciente mujer de 74 años que acude por fiebre de hasta 39.4°C, vértigo y desorientación.

Exploración física

Destaca la rigidez de nuca.

Se solicita TC craneal para descartar patología estructural previo a punción lumbar.

PRUEBAS DE IMAGEN

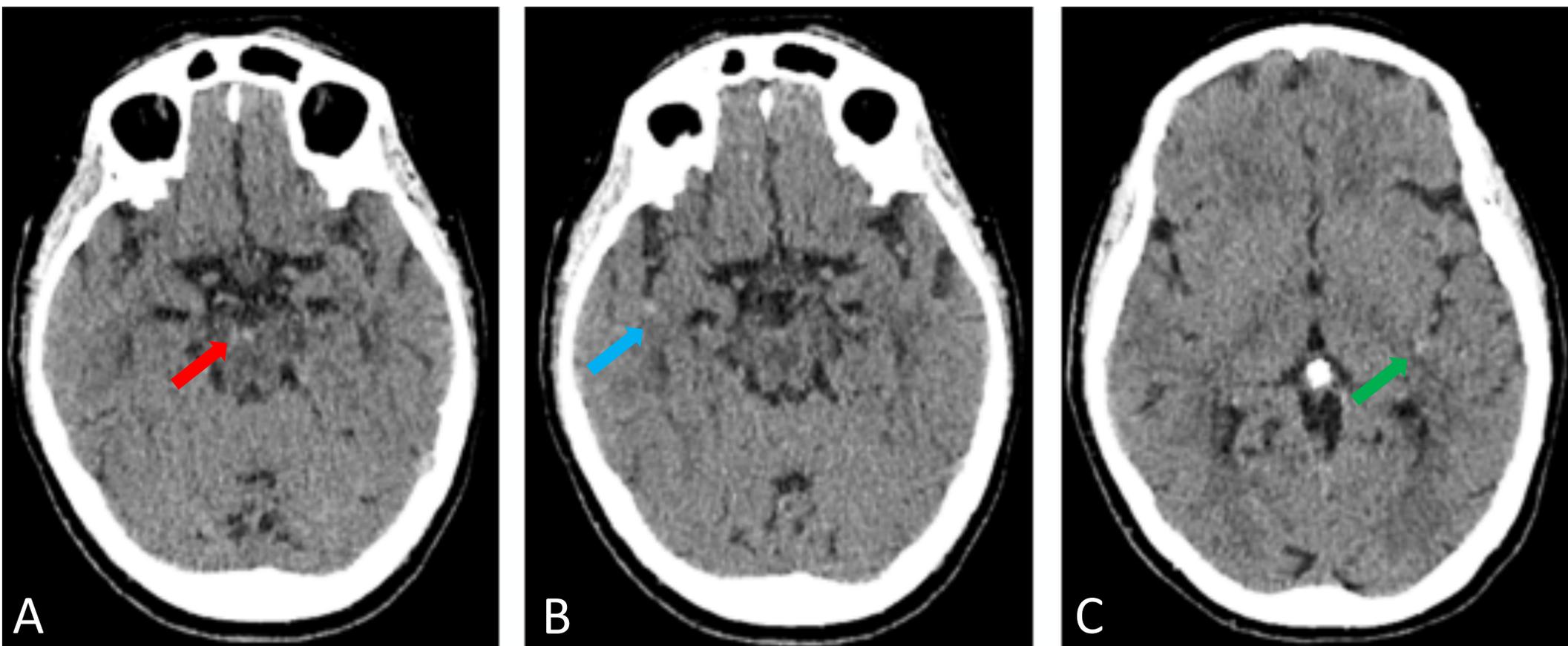


Imagen 13. TC craneal sin administración de CIV.

Se identifican varios focos hiperdensos localizados en la cisterna interpeduncular (flecha roja de imagen A), cisura de Silvio derecha (flecha azul de imagen B) y cisura de Silvio izquierda (flecha verde de imagen C).

Hallazgos sugerentes de hemorragia subaracnoidea.

PRUEBAS DE IMAGEN

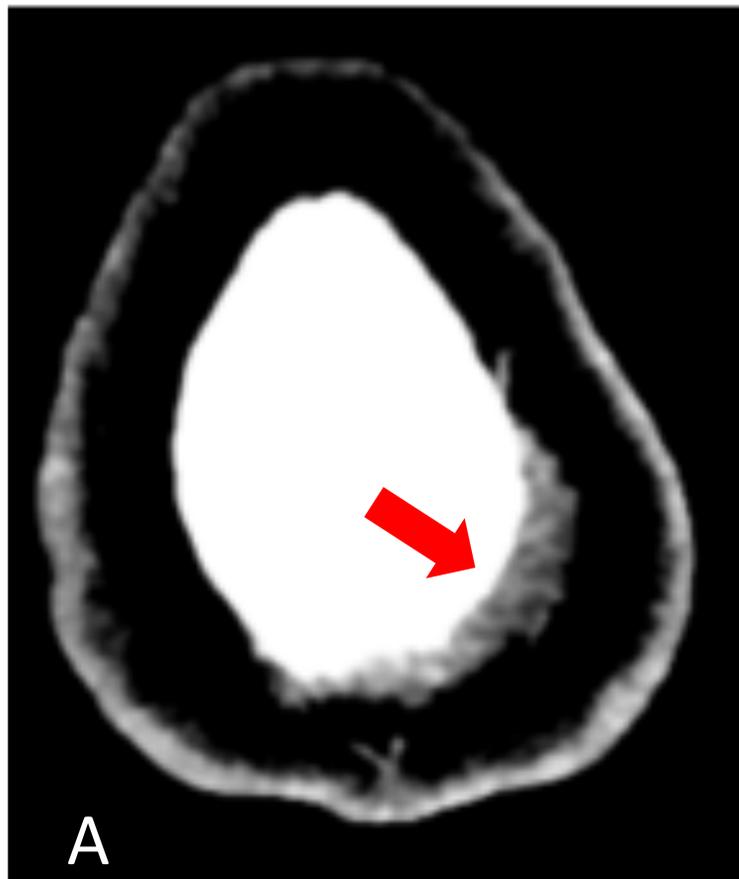


Imagen 14. TC craneal sin administración de CIV.

(A y B) Pequeña colección subgaleal hiperdensa (flecha roja) localizada en vértex, sugerente de hematoma.

PRUEBAS DE IMAGEN

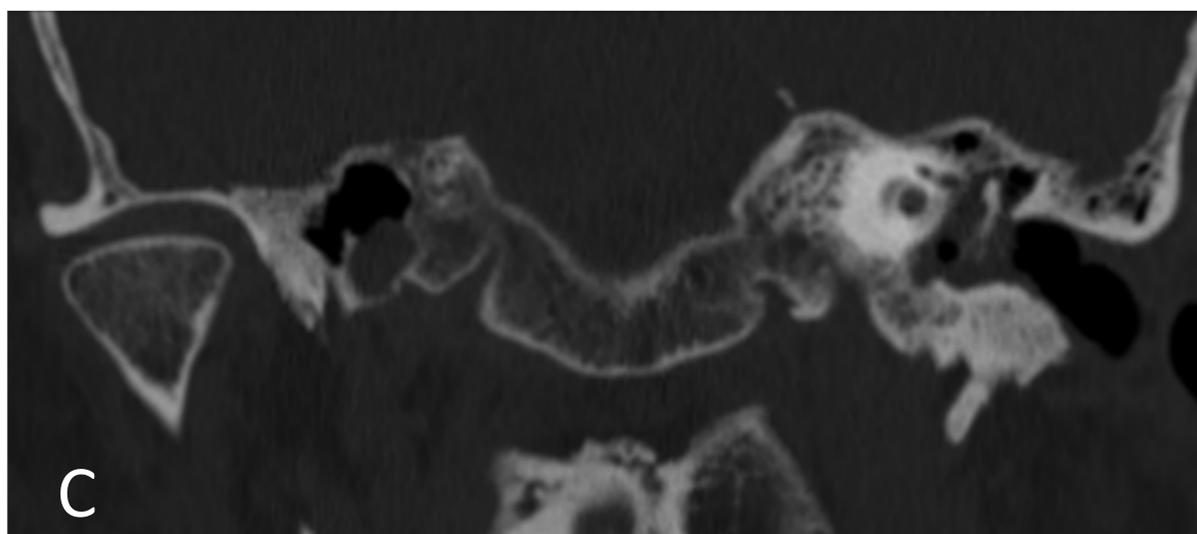
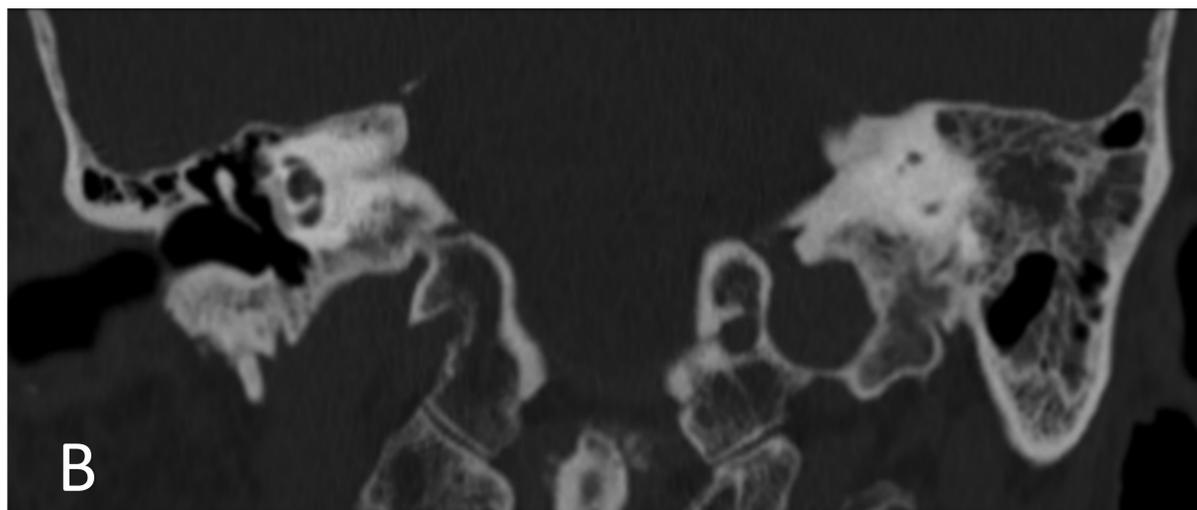
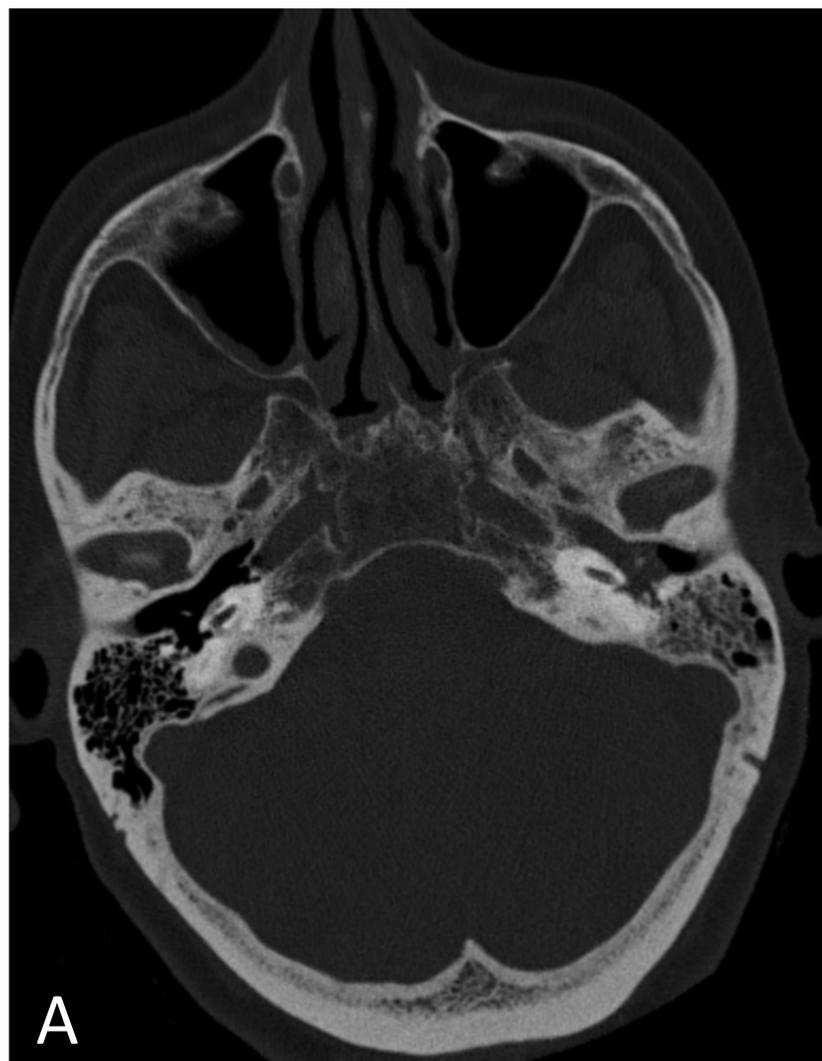


Imagen 15. TC craneal con algoritmo de reconstrucción ósea.

Ocupación del oído medio izquierdo por material inflamatorio inespecífico con signos de erosión de la cadena osicular ipsilateral. Hallazgos compatibles con otitis media colestomatosa. No se identificaron trazos de fractura en calota craneal y base del cráneo.

Ante la presencia de hemorragia subaracnoidea y dado que no se relataba en la historia clínica antecedente de traumatismo se decide administrar contraste con el fin de estudiar la presencia de aneurisma y/o malformaciones arteriovenosas.

PRUEBAS DE IMAGEN

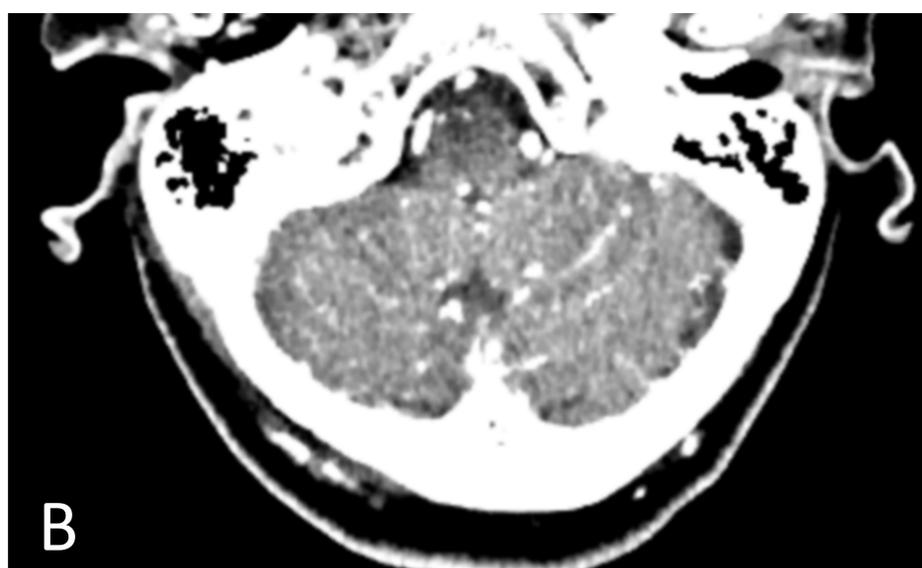


Imagen 16. TC craneal tras la administración de CIV.

(A y B) Se corresponden con las imágenes del estudio de la paciente. Se evidencia un evidente realce giral, especialmente significativo a nivel de las folias cerebelosas.

(C y D). Comparación con estudio TC craneal tras la administración de CIV de otro paciente de edad similar a la referida en el caso clínico.

Diagnóstico sugerido

- Otitis media colestomatosa complicada con meningitis, con signos de hemorragia subaracnoidea asociada de origen traumático.

*El origen traumático de la sangre intracraneal fue confirmado posteriormente por el médico peticionario.

Manejo y evolución

- Se realiza punción lumbar aislándose en el LCR *Haemophilus influenzae*.
- Se pauta tratamiento endovenoso.
- La paciente evoluciona favorablemente y se muestra asintomática al alta.

Caso clínico 2

Información clínica

Paciente mujer de 45 años que acude por fiebre de hasta 38°C y mal estado general.

Exploración física

Destaca la rigidez de nuca y deterioro del nivel de consciencia.

Se solicita TC craneal para aproximación diagnóstica y previo a punción lumbar.

PRUEBAS DE IMAGEN

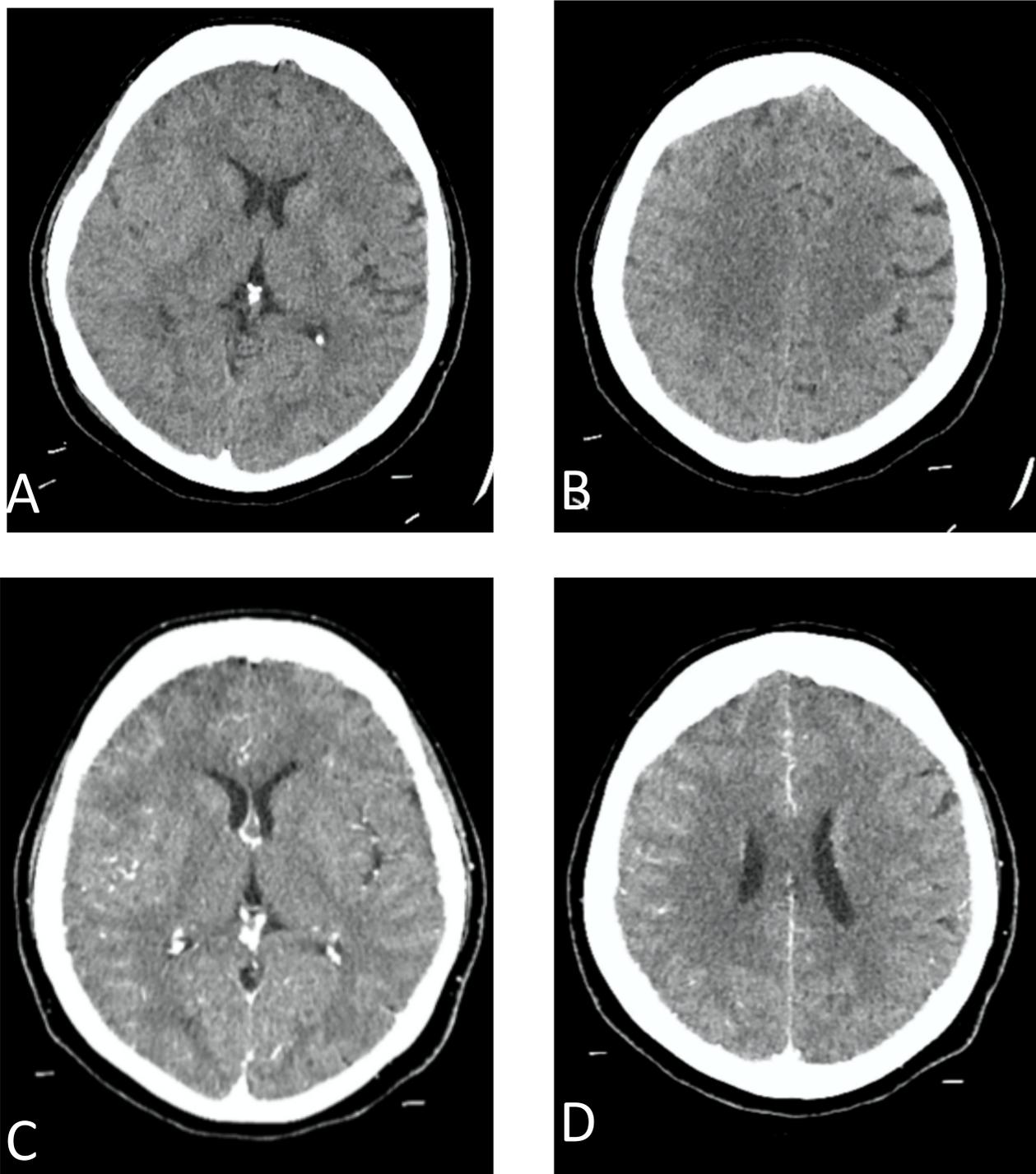


Imagen 17. TC craneal sin y tras la administración de CIV.

(A y B) TC craneal sin administración de CIV. Leve asimetría en el patrón de los surcos de la convexidad con mayor obliteración del espacio subaracnoideo en el lado derecho en comparación con los del izquierdo. Sin otros hallazgos de significación patológica.

(C y D). TC craneal tras la administración de CIV. Tenue realce leptomeníngeo en los surcos de la convexidad hemisféricos derechos.

Diagnóstico sugerido

Asimetría en el patrón de surcos con tenue realce leptomenígeo en surcos de la convexidad derechos compatibles con meningitis.

Manejo y diagnóstico final

- Punción lumbar compatible con tuberculosis.
- Se completa con RM cerebral mostrando hallazgos compatibles con TB meníngea.
- La paciente evolucionó favorablemente tras tratamiento.

3. CONCLUSIONES

- El diagnóstico de la meningitis bacteriana es clínico y se confirma con el aislamiento del patógeno en el líquido cefalorraquídeo.
- La TC de cráneo permite determinar los pacientes con riesgo de herniación y la evaluación de las complicaciones de la meningitis.
- La ausencia de hallazgos de significación patológica en las pruebas de imagen no excluye el diagnóstico de meningitis.
- En algunos casos seleccionados, especialmente en las infecciones de senos paranasales y oído medio complicadas, se podría llegar al diagnóstico de meningitis.
- Los hallazgos por imagen son sutiles y en la mayoría de los casos inespecíficos, adquiriendo gran importancia la información clínica referida en las peticiones.

4. BIBLIOGRAFÍA

- Clinical features and diagnosis of acute bacterial meningitis in adults. In: UpToDate, Hasbun R. (Accessed on June 10, 2023)
- Epidemiology of bacterial meningitis in adults. In UpToDate, Hasbun R. (Accessed on June 10, 2023)
- Salazar L, Hasbun R. Cranial imaging before lumbar puncture in adults with community-acquired meningitis: Clinical utility and adherence to the Infectious Diseases Society of America guidelines. Clin Infect Dis [Internet]. 2017;64(12):1657–62. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/cid/cix240>
- Nagra I, Wee B, Short J, Banerjee AK. The role of cranial CT in the investigation of meningitis. JRSM Short Rep [Internet]. 2011;2(3):20. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1258/shorts.2011.010113>
- Shih RY, Koeller KK. Bacterial, fungal, and parasitic infections of the central nervous system: Radiologic-pathologic correlation and historical perspectives. Radiographics [Internet]. 2015;35(4):1141–69. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1148/rg.2015140317>
- Grossman RI, Yousem DM. Neuroradiology: The Requisites. 2a ed. San Luis, MO, Estados Unidos de América: Mosby; 2003.