

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

Claves para la interpretación de la imagen postoperatoria neuroquirúrgica

Gallardo Federico¹, Manzano Kubandt Leona¹, Subires
Bootello Marta¹

¹Hospital Universitario Costa del Sol, Marbella

Objetivo docente:

El objetivo de este estudio es proporcionar una comprensión integral sobre ciertos cambios observados en el cráneo de pacientes sometidos a procedimientos neuroquirúrgicos en los cuales una imagen puede ser valorada como patológica, sin embargo, desde el punto de vista del neurocirujano puede ser interpretado como un hallazgo esperado o sin relevancia clínica.

Revisión del tema:

La valoración de imágenes radiológicas juega un papel fundamental en el seguimiento de pacientes que han requerido neurocirugía [1].

De las complicaciones usualmente enumeradas en la bibliografía podemos encontrar:

- Neumoencéfalo
- Meningitis
- Abscesos
- Hematomas
- Herniaciones parenquimatosas
- Higromas
- Infartos
- Edema cerebral
- Fuga de LCR (fístulas)

Las complicaciones post-neuroquirúrgicas suelen ser reales urgencias con implicancias potencialmente deletéreas para el paciente [2,3]. Es por ello que debemos ser capaces de identificarlas correctamente.

No obstante, en determinadas ocasiones nos enfrentamos a cambios postoperatorios clasificados como "complicaciones", los cuales luego el neurocirujano interpreta como cambios esperados o sin relevancia clínica para el paciente. Es por ello que examinaremos algunos casos en los que se ha buscado integrar los hallazgos de las imágenes con la evolución clínica del paciente. Se analizan principalmente casos de tomografía computarizada (TC) debido a su amplia disponibilidad y por ser uno de los métodos de imagen más utilizados en el ámbito de las urgencias médicas.

Neumoencéfalo:

Es la presencia de aire intracraneal. Luego de cualquier intervención que requiera la apertura de la duramadre puede producirse la salida de líquido cefalorraquídeo (LCR) e ingreso de aire en su lugar, su localización dependerá fundamentalmente del tipo de cirugía y la posición del paciente durante la intervención, pudiendo ser igualmente de distribución anárquica (figura 1).

Este hallazgo habitual no debe interpretarse como una complicación en el postoperatorio inmediato, sin embargo debemos observar reabsorción progresiva del gas y su reemplazo por LCR en controles subsiguientes.

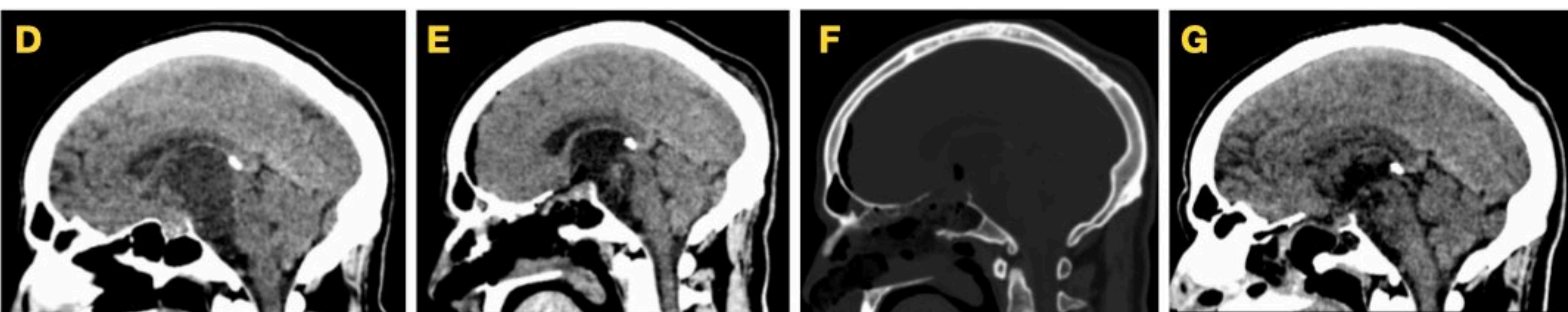
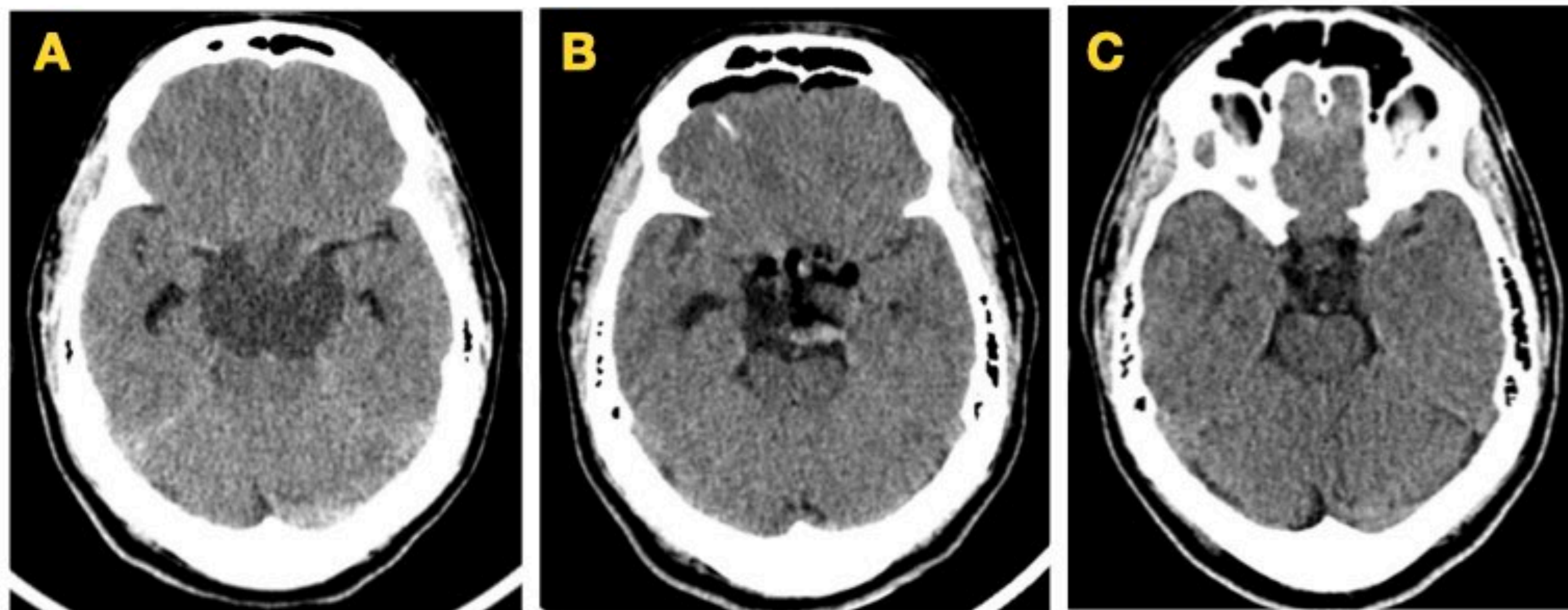


Figura 1. Paciente con macroadenoma hipofisario con extensión supraselar hacia tercer ventrículo, cisternas premesencefálicas y prepontinas (A y D), que en el postoperatorio inmediato podemos observar a nivel nasal y esfenoidal el defecto óseo del abordaje, el colgajo nasoseptal y parte del tejido graso utilizado en el cierre. Observamos también neumoencéfalo selar, supraselar y en piso del tercer ventrículo (B, E y F); sin embargo, la paciente no presentaba rinoorraquia ni síntomas sugerentes de fístula de LCR, por lo que se interpretó el neumoencéfalo como cambio postoperatorio. En el control diferido a los 6 meses se observa la reabsorción del neumoencéfalo (C y G)

¿Cuándo debemos sospechar que la presencia de neumoencéfalo en un postoperatorio es patológico?

El neumoencéfalo puede tardar en reabsorberse semanas a meses, dependiendo fundamentalmente de su extensión; sin embargo, debemos sospechar que su presencia es patológica cuando:

- En los controles evolutivos notamos que su volumen no disminuye o aumenta
- Ejerce efecto de masa (signo del monte Fuji)
- Si el paciente o el médico peticionario refieren fístula de LCR o salida de líquido claro por el sitio del abordaje.
- En aquellas cirugías que hubieran producido la apertura de un seno aéreo (frontal, etmoidal, maxilar, esfenoidal, mastoideo)
- En aquellos abordajes en donde la fístula de LCR es una complicación habitual, principalmente cirugías transnasales (figura 2) y de fosa posterior.

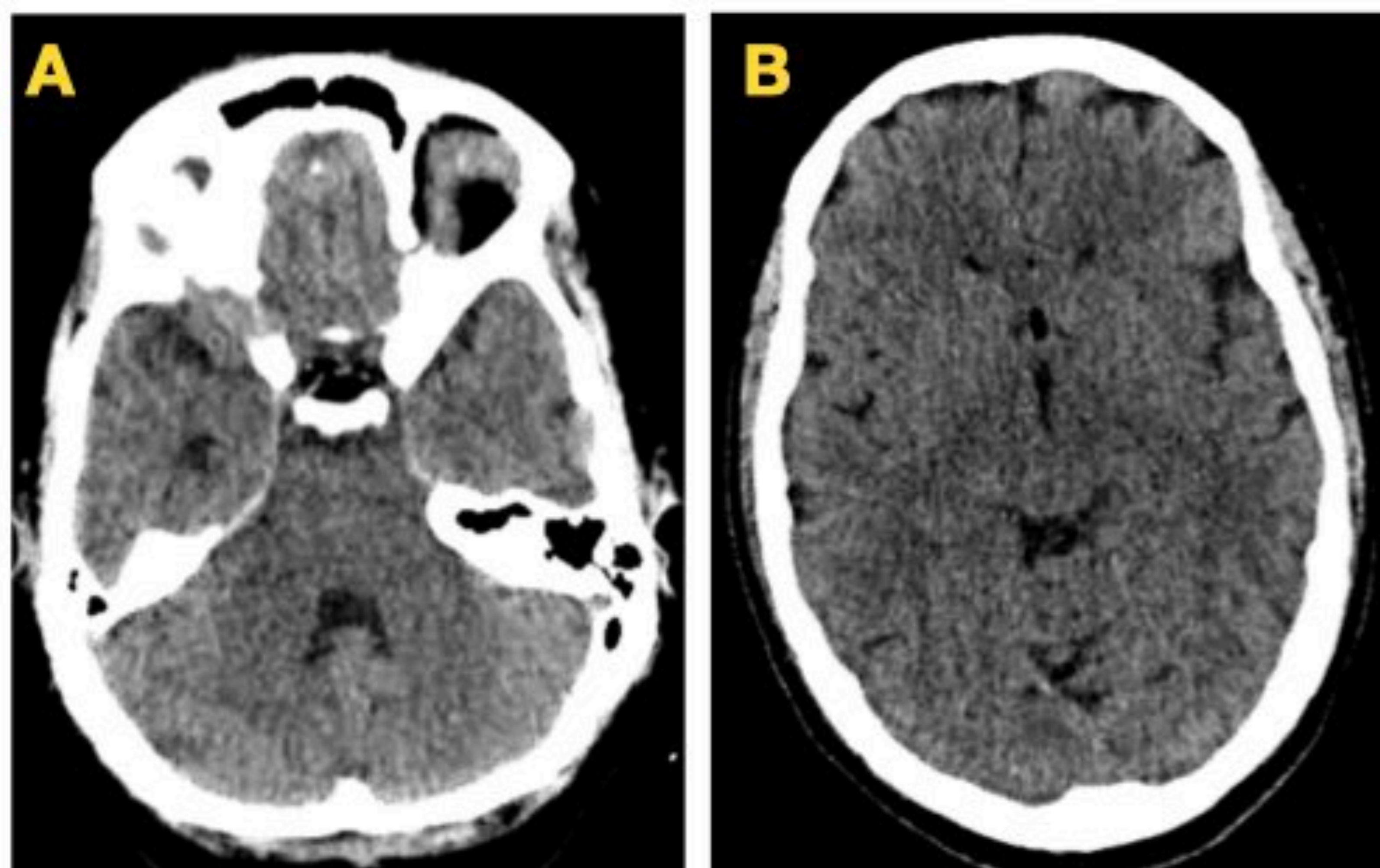


Figura 2. Paciente con enfermedad de Cushing, intervenida de microadenoma secretor de ACTH. A las 3 semanas luego de la cirugía consulta por rinorrea, se realiza TC y se evidencia neumoencéfalo a nivel selar (A) e interhemisférico frontal (B).

En este caso debemos interpretar los hallazgos imagenológicos como complicación postoperatoria diferida, ya que nos encontramos ante neumoencéfalo de nueva aparición en una paciente con rinorrea, siendo la causa de ambos una fístula de LCR. En la cirugía de reparación se objetivó una necrosis del colgajo nasoseptal utilizado en el cierre del abordaje de la cirugía inicial como la causa de la fístula.

Colecciones subdurales:

Es habitual encontrar, subyacente a la placa ósea, restos hemáticos en el postoperatorio inmediato que, siempre que no ejerzan efecto de masa sintomático y no se sobreinfecten, pueden ser tolerables, y el cirujano esperar a que se reabsorban o bien formen parte del nuevo tejido cicatricial (en estos casos es frecuente observar calcificaciones).

Estas colecciones son aún más frecuentes luego de una craneoplastia artificial (cierre de defecto óseo con material ortopédico artificial) en donde pueden generarse reacciones inflamatorias al cuerpo extraño [4] y, por consiguiente, tender a aumentar su volumen (figura 3), requiriendo en ocasiones cirugías de evacuación, reemplazo de la prótesis por otra de un nuevo material o bien el retiro definitivo sin reemplazo.

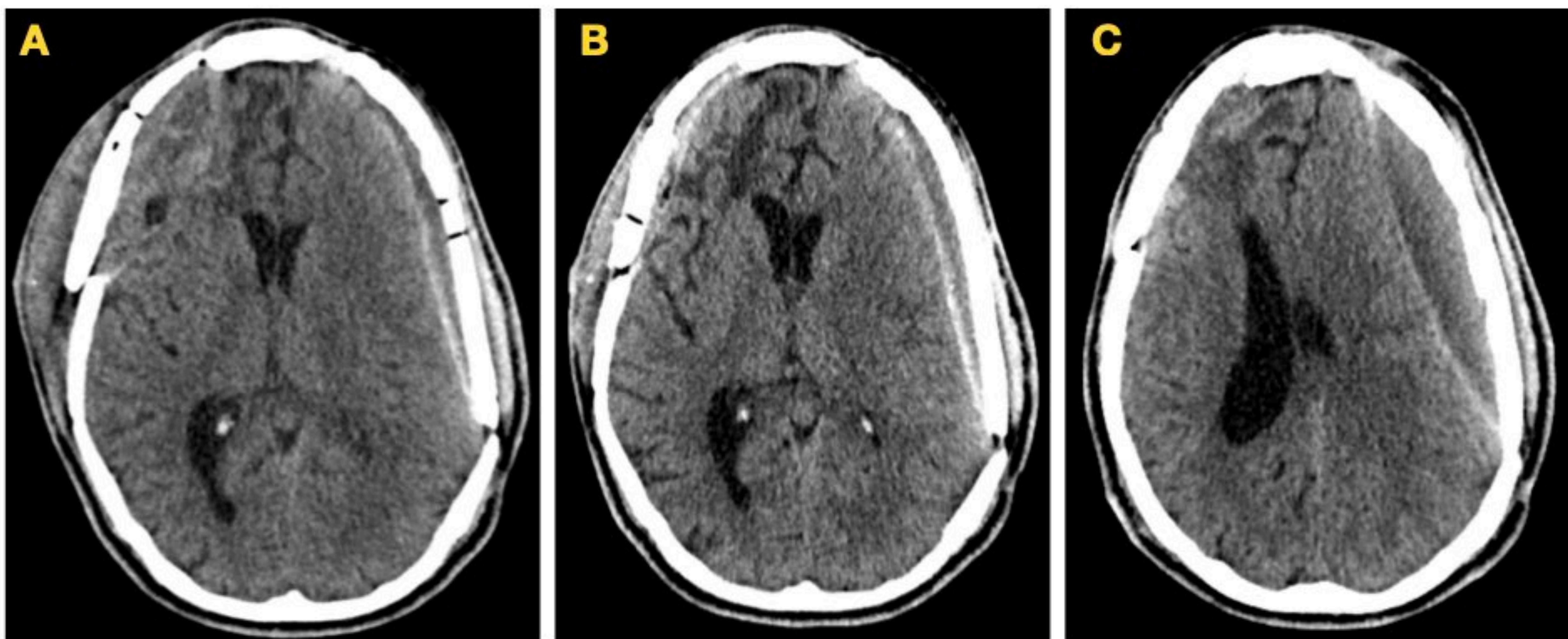


Figura 3. Paciente intervenido por traumatismo de cráneo severo con hipertensión intracraneal que requirió craniectomía descompresiva bilateral y evacuación de hematomas subdural izquierdo y extradural derecho. En diferido se realizó craneoplastia bilateral de metilmetacrilato.

A) TC postoperatoria en donde se observa hematoma epidural/subplaquetario extenso derecho, que ejerce efecto de masa sobre parénquima frontal y colección hipodensa subplaquetaria izquierda con leve efecto de masa (surcos de convexidad parcialmente borrados) línea hiperdensa correspondiente a duroplastia (cierre de defecto en duramadre con material autólogo o heterólogo). B) Control luego de evacuación de hematoma extradural derecho, persiste mínimo hematoma subplaquetario derecho. Nótese discreto aumento en la colección subplaquetaria izquierda. C) Luego de un mes, el paciente consulta por cefalea persistente. Se observa aumento de la colección subplaquetaria/epidural. El material analizado luego de la cirugía evidenció una colección inflamatoria estéril interpretada como reacción al material de craneoplastia.

Herniación parenquimatosa:

En ciertas ocasiones, luego de una cirugía en la que no se repone la placa ósea, puede producirse herniación del parénquima cerebral. Esto sucede generalmente en las craniectomías descompresivas en las que el edema cerebral que motivó la intervención ocasiona que el tejido se hernie a través de la calota, pudiendo generarse compresión de las venas corticales contra los rebordes del defecto óseo y ocasionar infartos cerebrales. Estos cambios los veremos en el postoperatorio cercano.

Otro tipo de herniación puede ser observada en este mismo tipo de paciente en los que no tienen parte del cráneo y la presión atmosférica es mayor a la presión intracraneal; es la excavación o hernia paradójica, donde el parénquima sufre compresión externa por dicha presión atmosférica, pudiendo en ocasiones generar síntomas neurológicos (síndrome del trefinado) que, de ser esta la causa, mejoran al realizar la craneoplastía (figura 4).

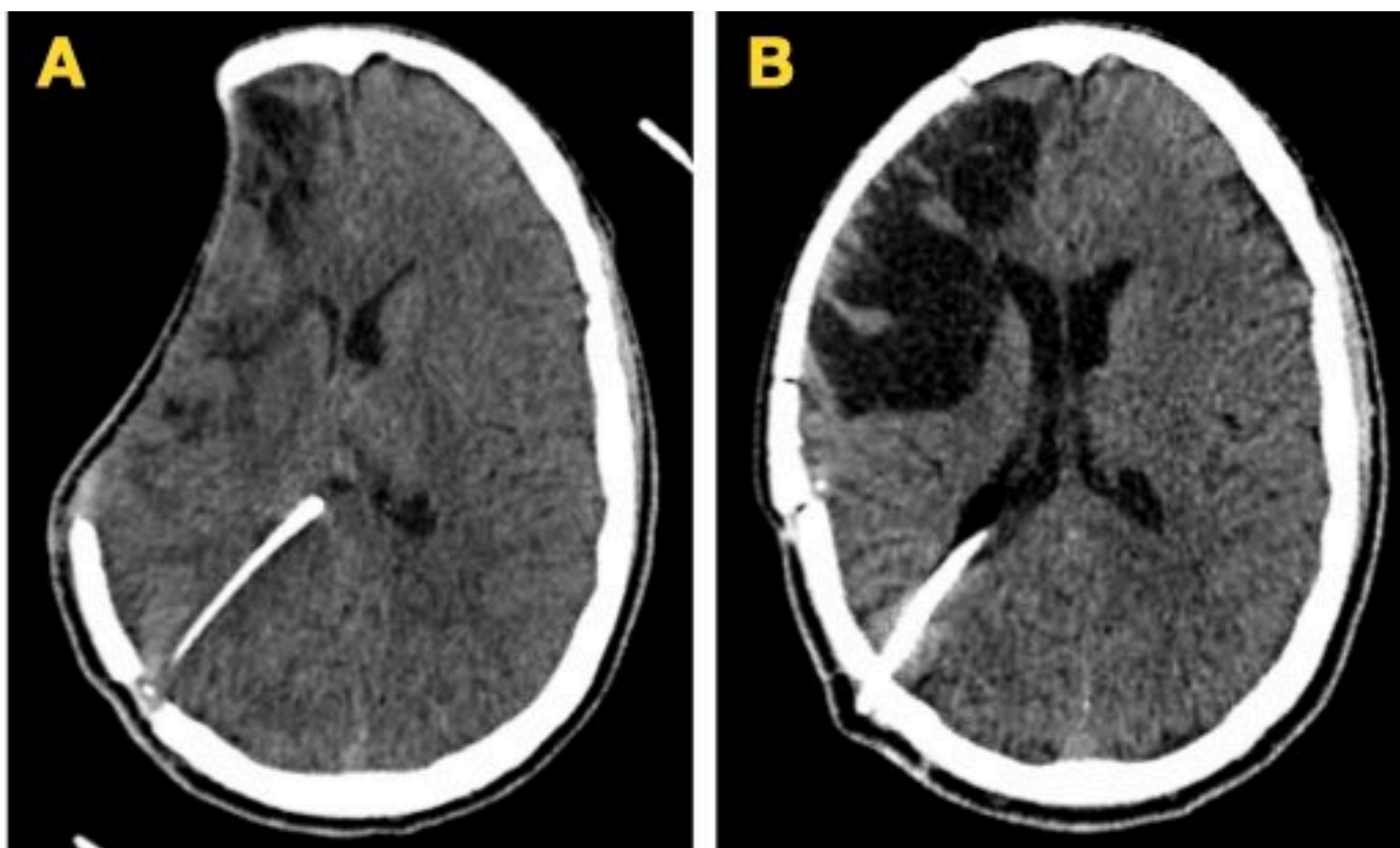


Figura 4. Paciente operado de craniectomía descompresiva y evacuación de hematoma intraparenquimatoso frontal derecho. Posteriormente desarrolla hidrocefalia y se coloca derivación ventrículo peritoneal (DVP) sin colocar craneoplastía por considerarse próximo el tiempo de la primer cirugía y tener riesgo de infección. A) TC diferida en la que se evidencia gran excavación del frontal con compresión de los surcos de la convexidad, sin claro desplazamiento de línea media. Este puede ser un hallazgo que podemos encontrar en un paciente craniectomizado, más aún si es portador de DVP, sin embargo, en este paciente ocasiono déficit neurológico caracterizado como empeoramiento de hemiparesia izquierda y disminución del nivel de consciencia, por lo cuál resulta en un hallazgo patológico o complicación postquirúrgica. B) TC postoperatorio luego de craneoplastía que demuestra re-expansión del parénquima cerebral frontal izquierdo, así como áreas de encefalomalacia no evidenciadas previamente por la compresión del tejido.

Hipodensidad en márgenes de resección tumoral:

En la TC después de una exéresis tumoral, es posible encontrar hipodensidades alrededor del lecho quirúrgico [5]. Debemos valorar la posibilidad de encontrar edema cerebral “residual” causado por la lesión tumoral previa a la resección (figura 5), o bien ser el resultado del manejo quirúrgico, debido a la ruptura mecánica de la barrera hematoencefálica.

En estos casos, se debe interpretar como un cambio postoperatorio esperado, a menos que el edema cause un aumento significativo en el volumen del tejido afectado y, como resultado, genere un mayor efecto de masa en comparación con el preoperatorio, con las consecuentes repercusiones clínicas (cefalea, deterioro del nivel de conciencia, nuevo déficit neurológico).

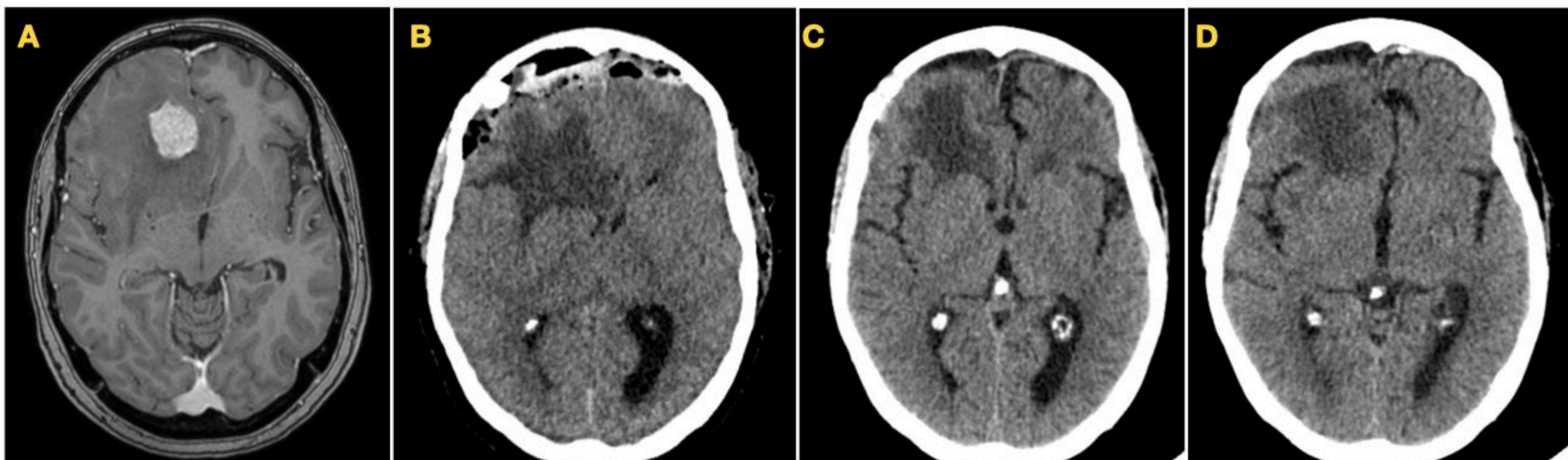


Figura 5. A) RM en secuencia T1 con contraste muestra una lesión con realce intenso y homogéneo correspondiente a un meningioma. Se destaca el gran edema periférico, el efecto de masa que comprime el asta frontal ipsilateral y la herniación del parenquima frontal hacia el lado contralateral (hernia subfalcina). B) TC postoperatoria inmediata se evidencia la presencia de neumocéfalo y restos hemáticos bifrontales. Interesa analizar el edema, así como colapso del asta frontal y herniación subfalcina, estos hallazgos estaban presentes antes de la intervención, por lo que no deben interpretarse como patológicos o como complicaciones de la cirugía. C) y D) En los controles tomográficos diferidos a un mes, se observa persistencia del edema, aunque en una resolución comparativa con la imagen previa en B. Se mantiene cierto grado de herniación subfalcina, la cual, interpretada en este contexto, no se considera patológica.

En ciertas ocasiones, principalmente en pacientes con gliomas, resulta complicado distinguir mediante TC si una hipodensidad periférica al área operada se debe a edema, isquemia, remanente tumoral o, en un momento posterior, a una recidiva. En estos casos, será útil contar con la información proporcionada por el equipo de cirujanos, así como con la evolución clínica, y comparar las imágenes obtenidas con las anteriores. Si un paciente presenta márgenes de resección poco claros para el cirujano, o si desarrolla nueva sintomatología no atribuible a un déficit postoperatorio, o si observamos que esta hipodensidad progresa o afecta a estructuras que previamente no lo hacía, debemos sugerir la realización de una RMN para poder determinar si estamos frente a una lesión tumoral (figura 6).

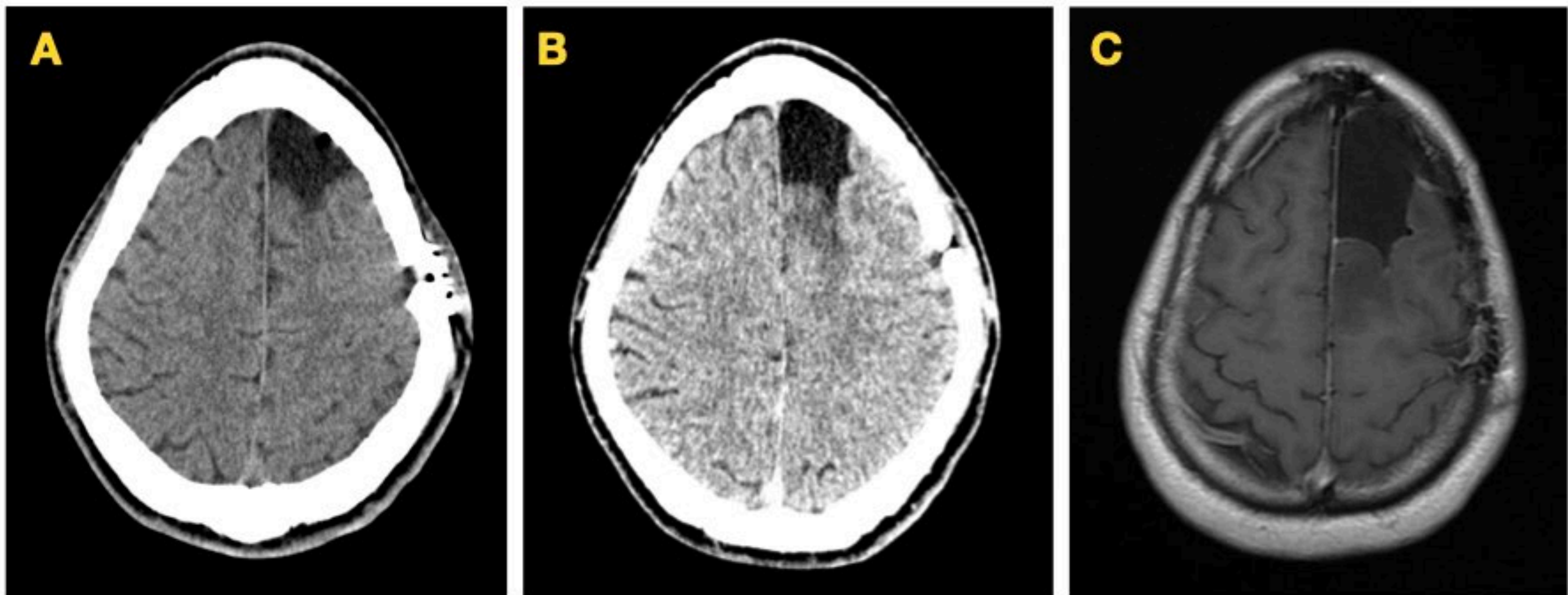


Figura 6. A) Paciente sometido a resección de glioma frontal izquierdo de bajo grado, se observa la cavidad residual. B) Tres meses después de la cirugía, el paciente acude al servicio de urgencias por un episodio de convulsiones. En la TC realizada, se identifica un área hipodensa en el margen superior y posterior, que produce una prominencia en el giro frontal superior. Dado que en la TC previa no se observaban hipodensidades en la periferia del lecho quirúrgico, y esta hipodensidad altera la estructura circundante (el giro es más prominente que antes), y considerando que el paciente presenta nuevos síntomas (convulsiones), se debe sospechar una recidiva tumoral y sugerir una resonancia magnética (RMN) para una evaluación más detallada. C) RM T1 con gadolinio. La lesión no presenta realce al contraste paramagnético, se trata de una recidiva del glioma de bajo grado.

Alteraciones en la circulación del líquido cefalorraquídeo:

La alteración de la homeostasis del líquido cefalorraquídeo producirá diversas manifestaciones tanto clínicas como imagenológicas. La alteración más habitual es la hidrocefalia, que se define habitualmente como una acumulación anormal de líquido cefalorraquídeo en los ventrículos cerebrales. Esto se correlaciona en TC con aumento del volumen ventricular e hipodensidades periventriculares. Sin embargo, en los pacientes que han sido sometidos a neurocirugía, debemos tener precaución al interpretar nuestros hallazgos, ya que lo que parece anormal en TC puede no serlo para el paciente y viceversa. En estos casos, nuevamente, resulta indispensable valorar la imagen preoperatoria, la postoperatoria inmediata y conocer la presentación clínica del paciente. Se exponen casos ejemplificadores en las figuras 7, 8 y 9.

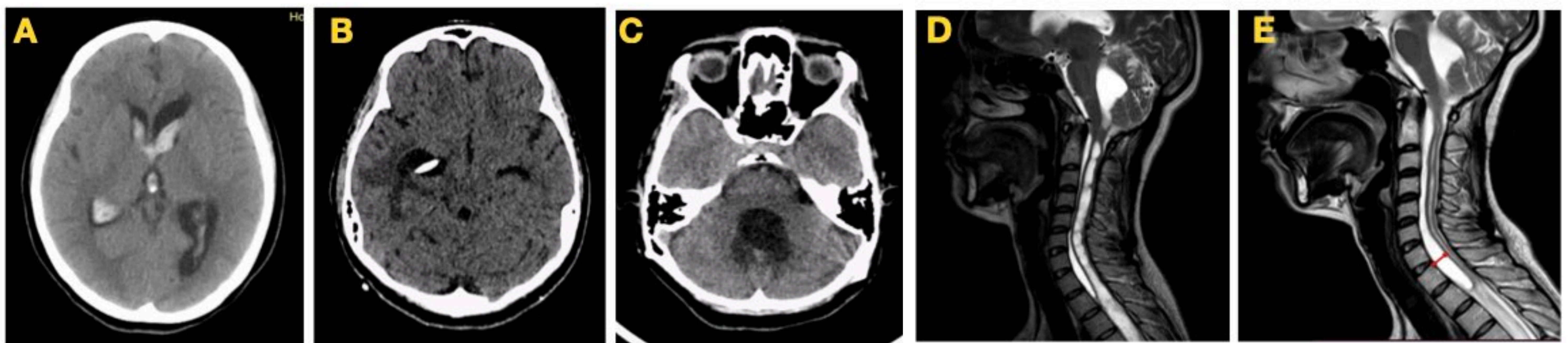


Figura 7. Paciente con hemorragia intraventricular por sangrado de malformación arteriovenosa (MAV) en atrio ventricular derecho (A). Evoluciona luego de la exéresis de la MAV con meningitis e hidrocefalia. Tras el tratamiento con múltiples drenajes externos y la resolución de la infección, desarrolla hidrocefalia univentricular por asta temporal atrapada, por lo que se le coloca DVP (B). En las consultas al mes del alta hospitalaria, la paciente se queja de cefalea. La TC evidencia un gran aumento del cuarto ventrículo (C), sin cambios en el resto de los ventrículos, lo cual se interpreta como cuarto ventrículo atrapado. Durante la cirugía se evidencia aracnoiditis que ocluye el obex y se realiza una fenestración.

Un año después, la paciente consulta por un cuadro de disociación termoalgésica, por lo que se solicita una RMN ante la sospecha de siringomielia, la cual se confirma (D). Se le coloca una derivación siringopleural. Seis meses después, en un control de la siringomielia, se observa mejoría de la misma pero se evidencia un quiste aracnoideo cervical.

Este caso representa un compendio de complicaciones por alteración en la circulación del líquido cefalorraquídeo, interpretado como secundario a aracnoiditis subsecuente de una meningitis postquirúrgica inicialmente.

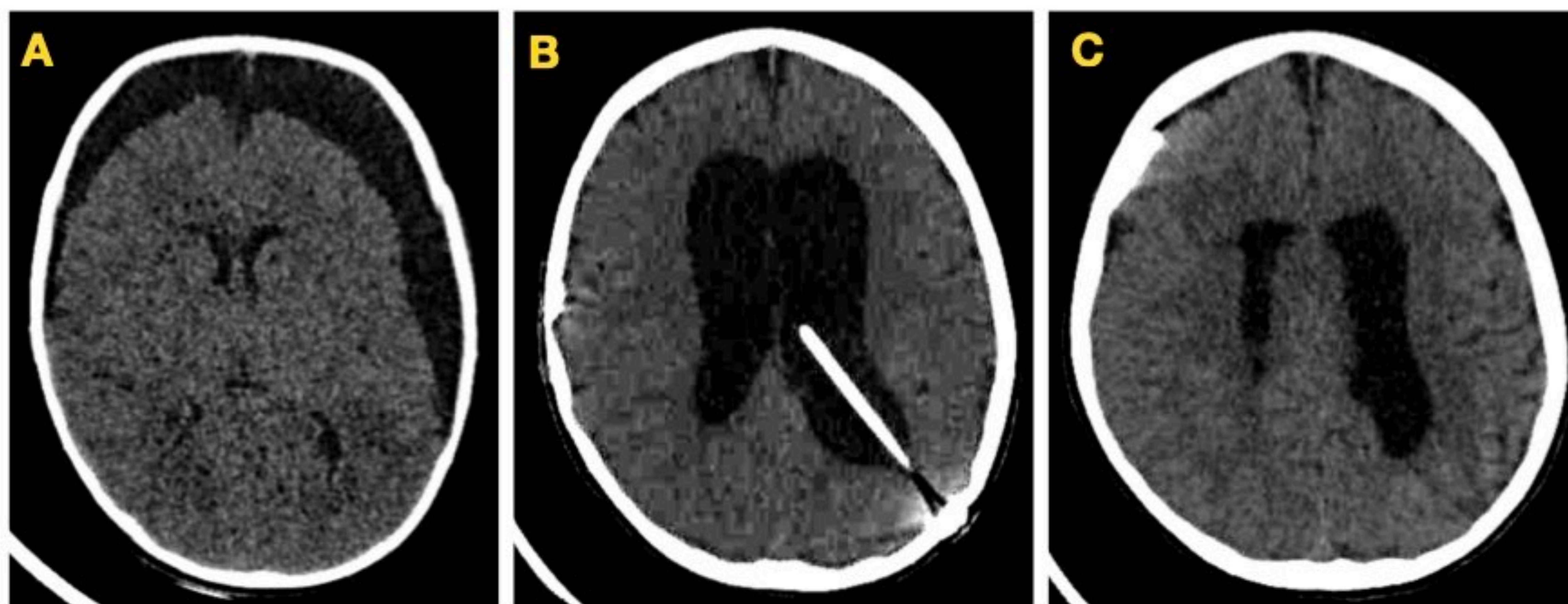


Figura 8. Paciente pediátrico que sufre de meningitis, tras haber completado el tratamiento antibiótico, en las visitas de seguimiento en consulta se queja de cefalea persistente y refractaria. A) Se observan colecciones subdurales en ambas convexidades, con densidad similar al LCR. Se colocó una derivación subduro-peritoneal que resolvió las colecciones, pero el paciente desarrolló ventriculomegalia. Se interpretó el cuadro inicial como hidrocefalia externa, que al ser drenada, revela la alteración en la circulación del LCR como hidrocefalia ventricular, requiriendo la colocación de un DVP.

B) Catéter de DVP. C) Catéter de derivación subduro-peritoneal.

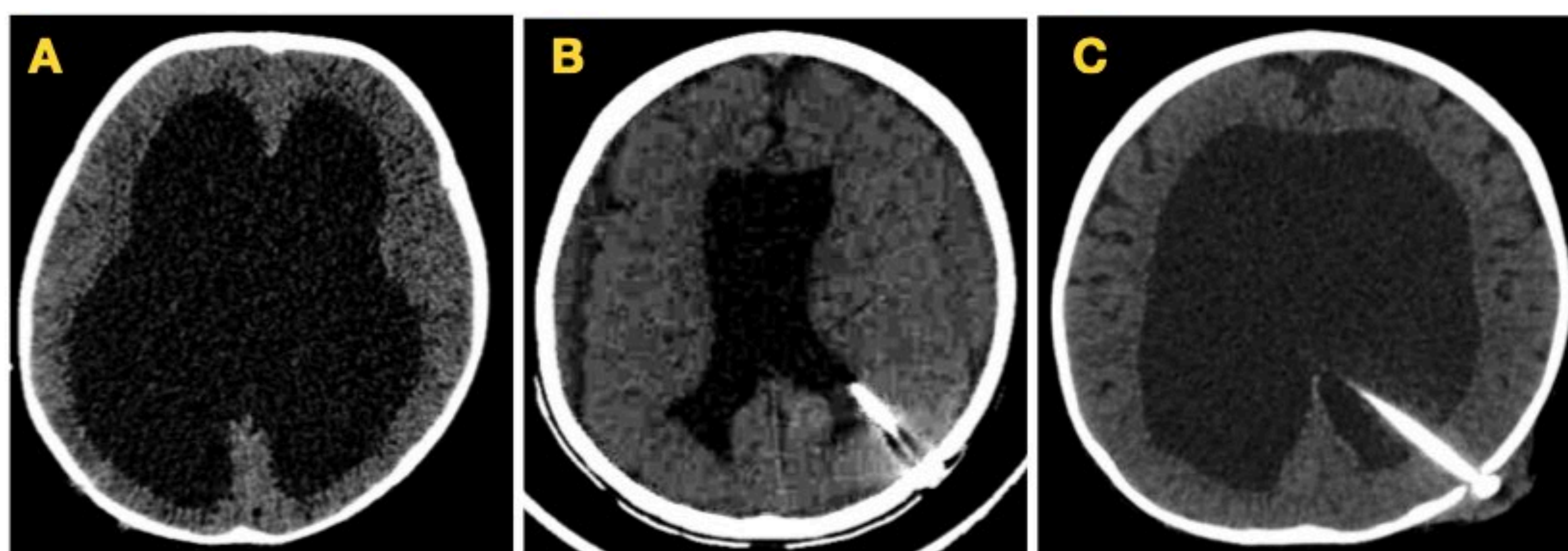


Figura 9. Paciente pediátrico con deterioro del nivel de conciencia. A) La TC muestra una gran ventriculomegalia con borramiento de los surcos de convexidad, lo que sugiere hipertensión endocraneana. El paciente es tratado con DVP. B) La TC postoperatoria revela una disminución del volumen de los ventrículos; sin embargo, se desarrollan hematomas subdurales bilaterales. Se interpreta que la causa de estos hematomas es la tracción de venas corticales puente, debido a sobredrenaje de LCR. Se decide reemplazar el sistema valvular de la DVP por una válvula de regulación de presión externa. C) En la TC de control después del reemplazo de la válvula de la DVP (encontrándose el paciente con mejoría clínica) se observan ventrículos de gran tamaño, nótese los surcos en la convexidad están presentes y no se detectan hematomas subdurales.

En este caso, se observa ventriculomegalia con signos de hipertensión endocraneana por el borramiento de los surcos en A, lo que constituye una hidrocefalia (acumulación anormal de LCR). En B, se observan ventrículos más "normales"; sin embargo, para este paciente resulta inadecuado, ya que sufre una hemorragia subdural por sobredrenaje. Finalmente, en C, la TC muestra ventriculomegalia, pero en un paciente con mejoría clínica y sin otros signos de aumento en la presión intracraneal, no constituye una hidrocefalia; debería informarse simplemente como ventriculomegalia.

Conclusiones:

Una comprensión global al interpretar los cambios observados en la imagen postoperatoria neuroquirúrgica permitirá identificar los hallazgos imagenológicos patológicos o clínicamente relevantes de aquellos que no lo son.

Bibliografía:

1. Garrett MC, Bilgin-Freiert A, Bartels C, Everson R, Afsarmanesh N, Pouratian N. An evidence-based approach to the efficient use of computed tomography imaging in the neurosurgical patient. *Neurosurgery*. 2013 Aug;73(2):209-15; discussion 215-6. doi: 10.1227/01.neu.0000430328.25516.dd. PMID: 23632759; PMCID: PMC5942896.
2. Pérez Del Barrio DA, Sanz Bellón DP, Menéndez Fernández-Miranda DP, Drake Pérez DM, Mora Diez DC, Montes Figueroa DE. El cráneo postquirúrgico: lo que el radiólogo debe saber. *seram* [Internet]. 2021 Mayo 18 [citado 2024 Mar 18];1(1). Disponible en: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/4453>
3. Gívica Pérez A, Uriarte Rodríguez A, González Domínguez M del C, Rubio García JM, Orihuela De La Cal ME, Vivas Escalona MV. Cambios y complicaciones en el cráneo postquirúrgico. *seram* [Internet]. 2018 Nov 16 [citado 2024 Mar];. Disponible en: <https://www.piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/32>
4. Ho CL, McAdory L. Postoperative Imaging of Complications Following Cranial Implants. *J Belg Soc Radiol*. 2019 Dec 20;103(1):81. doi: 10.5334/jbsr.1881. PMID: 31872175; PMCID: PMC6923773.
5. Stevens JM, Ruiz JS, Kendall BE. Observation on peritumoral oedema in meningioma. Part I: Distribution, spread and resolution of vasogenic oedema seen on computed tomography. *Neuroradiology*. 1983;25:71-80.