



DERIVACIÓN LUMBOPERITONEAL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS: CUÁNDO, CÓMO, POR QUÉ

María I. Martínez León¹, Manuel Alejandro Pérez Benítez², Borja Fernández Gordillo³, Sara Iglesias⁴,
Bienvenido Ros⁴, Pascual García-Herrera Taillefer¹, Rocío Rodríguez Ortega¹

¹ Radiología Pediátrica. Hospital Materno-Infantil del Hospital Regional Universitario de Málaga

² Radiodiagnóstico. Hospital Universitario de Puerto Real, Cádiz

³ Radiodiagnóstico. Hospital Universitario Nuestra Señora de Valme, Sevilla

⁴ Neurocirugía Pediátrica. Hospital Materno-Infantil del Hospital Regional Universitario de Málaga

Introducción

OBJETIVO DOCENTE

La derivación de líquido cefalorraquídeo (LCR) intratecal a la cavidad peritoneal, derivación lumbo-peritoneal (DLP), es una de las derivaciones utilizadas para regular el flujo de LCR.

Los avances en la técnica de colocación, el hecho de que el procedimiento quirúrgico sea extracraneal, así como las indicaciones clínicas precisas, han aumentado el uso de este tipo de derivaciones.

El objetivo es mostrar cuándo está indicado su uso, cómo se procede quirúrgicamente, cómo se muestra radiológicamente y por qué en nuestro hospital se implanta este tipo de válvula.

REVISIÓN DEL TEMA

Se abordan tres puntos:

1. Cuándo se coloca una DLP:

- * Hipertensión Intracraneal (HTIC) Idiopática, principal indicación en Pediatría.
- * Otras menos frecuentes pero presentes en nuestra serie son:
 - desarrollo de pseudo-meningocele post-quirúrgico (en tumor de fosa posterior)
 - estenosis de senos venosos (tras colocación de stents, caso especial)
 - cierre de fístula de LCR postquirúrgica (derivación externa)
 - hidrocefalia comunicante post-infecciosa (tras sobreinfección de seno dérmico)

2. Cómo se coloca una DLP y cómo se presenta radiológicamente:

El dispositivo de DLP está formado por tres componentes:

- catéter lumbar con entrada al saco tecal
- válvula programable en tejido celular subcutáneo infracostal
- catéter peritoneal

3. Por qué conocerlo:

Para distinguir entre una DLP correctamente colocada y funcionando, de una DLP con disfunción, así como valorar complicaciones asociadas neurológicas y abdominales.

CONCLUSIÓN

La DLP es la segunda técnica de derivación de LCR usada tras la derivación ventrículo peritoneal (DVP), por ello se considera interesante mostrar sus indicaciones, forma de colocación y presentación en imagen normal y patológica.

Técnicas de estudio

RX DE ABDOMEN

En proyección anteroposterior.
Inicialmente no se realiza proyección lateral, a no ser que el radiólogo tenga dudas y se requiera lateral de columna dorsolumbar.
Si el paciente va a realizarse TC, el escanograma anteroposterior y lateral puede sustituir a la radiografía en dos planos.

TC

Para valoración de situación de la válvula de DLP o en complicaciones.
Se realiza sin contraste y ampliando el campo desde dorsal medio-inferior a pelvis, para localizar el extremo intracanal de la válvula (que puede haber migrado dorsal alto) y localizar el extremo abdominal en la pelvis.
Las reconstrucciones 3D, MPR, MIP en diferentes ventanas son de gran ayuda para mostrar los hallazgos valvulares a valorar.

RM

Las secuencias SE T2 en planos sagital y coronal de columna dorsal y lumbosacra son las más adecuadas para la valoración del trayecto intracanal de la válvula. Podrían realizarse también secuencias SE T1 por si hay sangrado u otra complicación.

ECOGRAFÍA

Puede ser de utilidad para la valoración subcutánea de la válvula y la visualización de complicaciones intraabdominales.

Imagen

Ejemplo 1

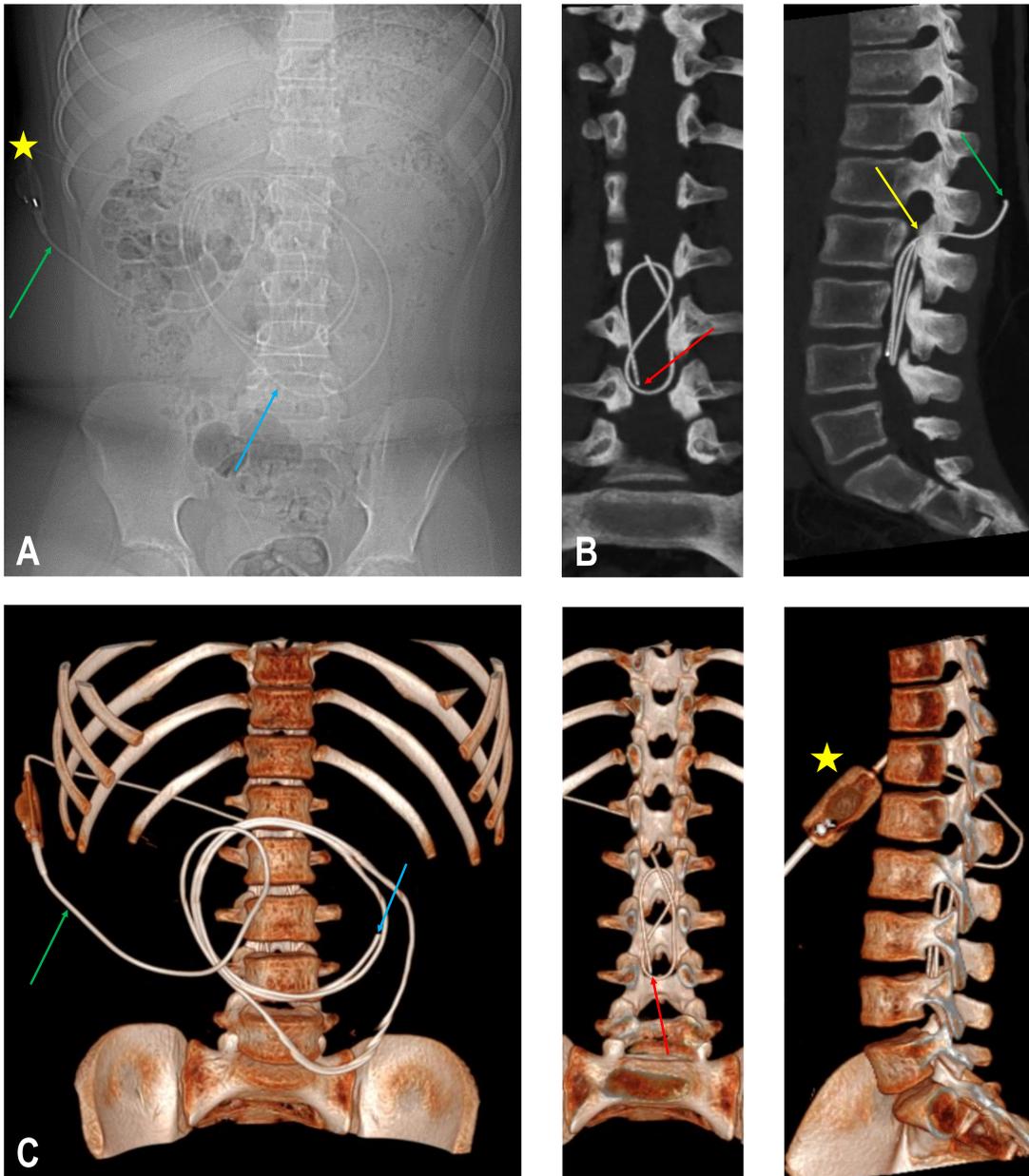


Imagen del recorrido de la DLP con dispositivo valvular

- A. Escanograma anteroposterior del TC de abdomen.
- B. TC con reconstrucción MPR coronal y sagital.
- C. TC con reconstrucción 3D en planos coronal, coronal centrado en interior del canal y sagital.

Se muestra la situación de los diferentes componentes de la DLP con dispositivo valvular.

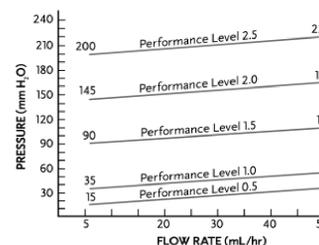
Punto de entrada en el canal espinal a través del espacio L1-L2 (flecha amarilla), con cable enrollado en el interior del canal y extremo en nivel L4 (flecha roja)**
 Recorrido lumbar del catéter en el tejido celular subcutáneo del flanco derecho (flecha verde) hasta el recorrido peritoneal con internalización subcostal derecha y recorrido intraabdominal enrollado con extremo centro-abdominal (flecha azul).
 Dispositivo valvular subcutáneo en flanco derecho (asterisco)

**** El catéter intratecal debe ir hacia arriba y recto aproximadamente 15 cm, no enrollado. A veces se dirige hacia abajo al chocar con alguna raíz o brida aracnoidea.**

LUMBOPERITONEAL SHUNTS

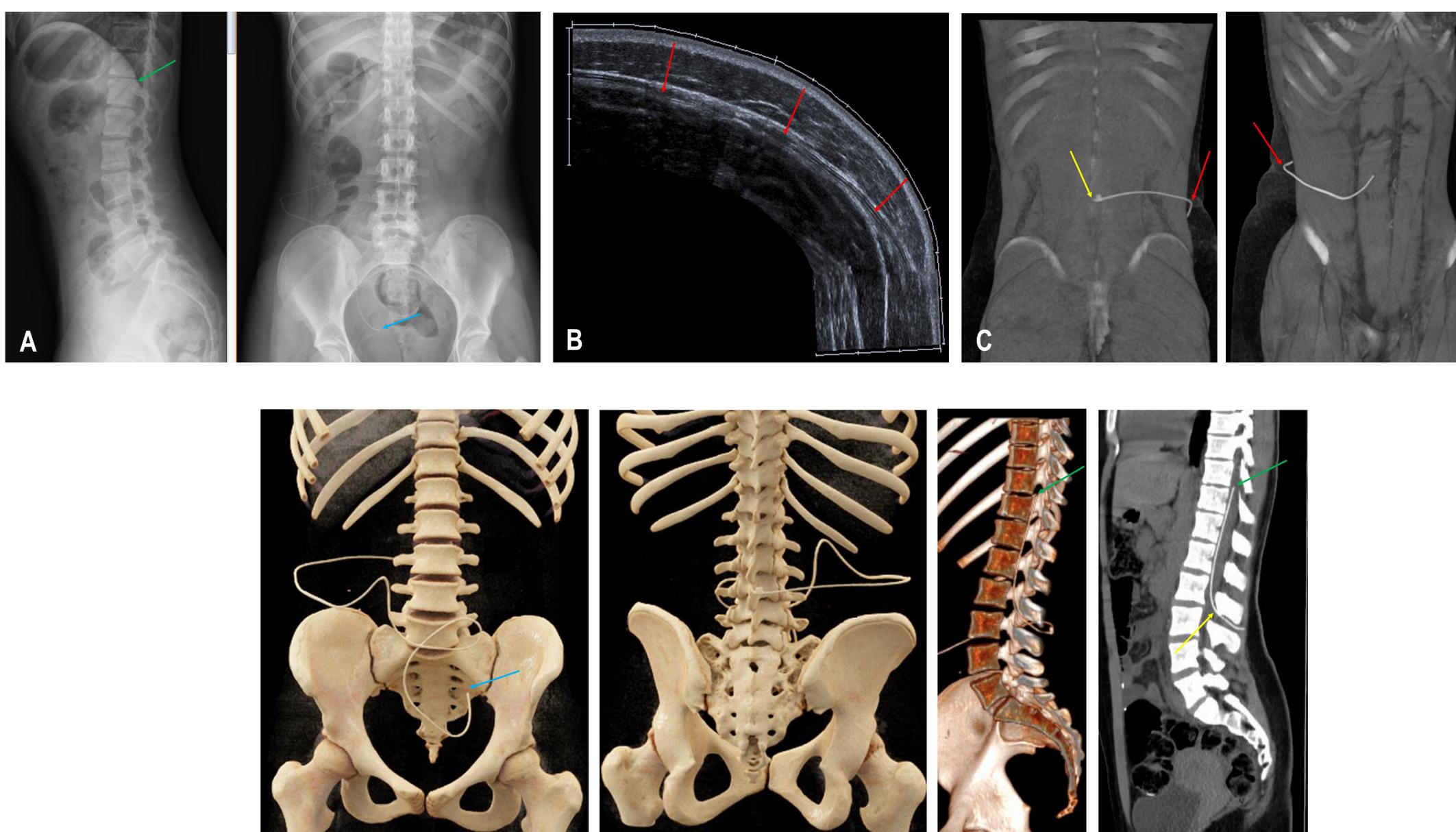
Strata NSC Lumboperitoneal (LP) Shunt Systems provide continued cerebrospinal fluid flow from the subarachnoid space into the peritoneal cavity. The Strata NSC Lumboperitoneal valve allows the physician to adjust the pressure/flow performance pre- and post-implantation to address changing patient needs. The Strata NSC LP valve is sized for subcutaneous placement. It features an integral lumbar connector and strain relief for easy, non-kinking attachment of the proximal lumbar catheter. The Small Lumen Peritoneal catheter includes a small (0.7 mm) inner lumen to preserve distal shunt resistance, as well as a radiopaque core and translucent wall to minimize tissue contact with barium.

Lumboperitoneal catheter systems are designed to divert CSF from the lumbar subarachnoid space to the peritoneal cavity. The L/P shunt systems are comprised of barium impregnated lumboperitoneal catheters, fixation tabs, and separately available CSF-lumboperitoneal reservoirs. Neither the finished product, nor materials used during manufacture of product, contain latex. Valves and reservoirs are designed to allow injection or sampling through the dome using a 25-gauge or smaller noncoring needle.



Imagen

Ejemplo 2

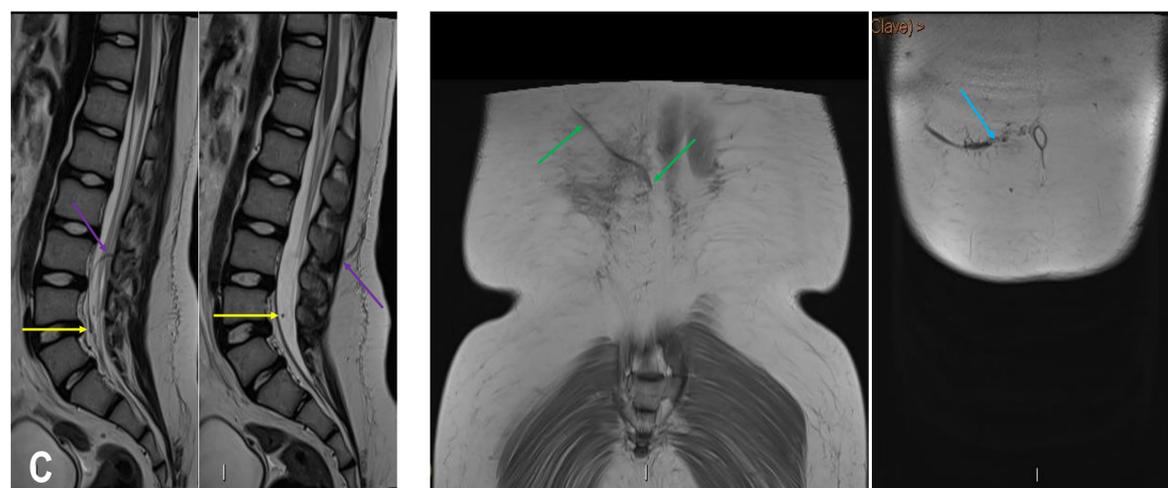
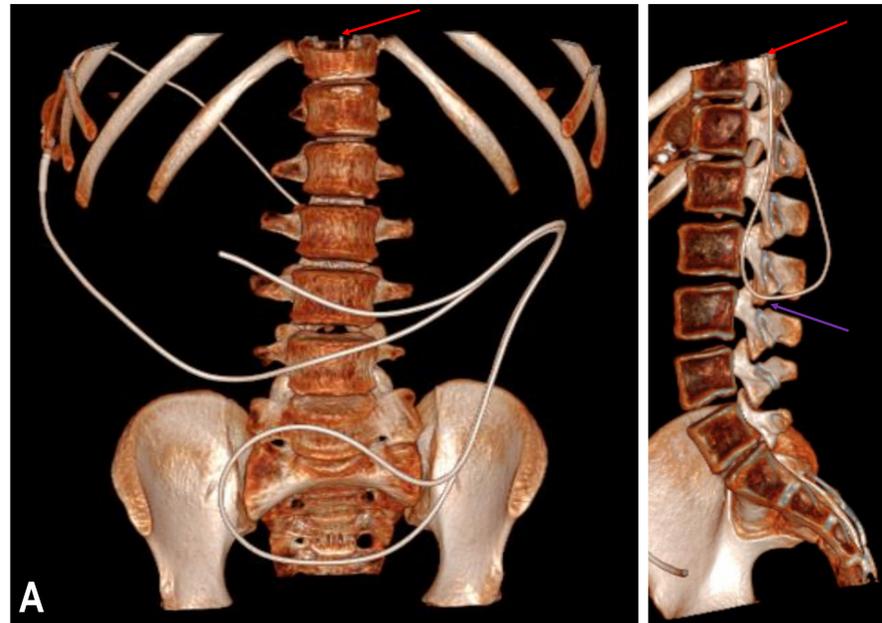
**Imagen del recorrido normal de DLP sin dispositivo valvular**

- A. RX lateral y ap para valoración de la válvula.
- B. Ecografía panorámica que muestra el recorrido subcutáneo valvular.
- C. TC con reconstrucción 3D en partes blandas planos pa y oblicuo.
- D. TC con reconstrucción 3D en ventana ósea en planos ap y pa.
- E. TC con reconstrucción 3D sagital centrada en canal medular.
- F. TC con reconstrucción MPR en plano sagital.

Se muestra la disposición de los diferentes componentes de la DLP sin dispositivo valvular. Punto de entrada en el canal espinal a través del espacio L2-L3 (flecha amarilla); recorrido del catéter en el tejido celular subcutáneo del flanco derecho (flecha roja); extremos pélvico abdominal (flecha azul) e intracanal a nivel T10-T11 (flecha verde) de la DLP, respectivamente.

Imagen

Ejemplo 3

**Imagen de la migración de la DLP**

Paciente de 13 años en seguimiento por HTIC. Portador de DLP Strata NSC a 1.5.

Refiere clínica compatible con HTIC, por lo que, tras varias reprogramaciones en las últimas semanas con sintomatología persistente, se solicita TC para valorar posible desconexión valvular.

- A. TC abdomen inferior y pelvis, reconstrucciones 3D coronal y sagital centrada en el canal. El estudio se ha realizado corto en el plano craneal (hasta T11) y no se identifica el extremo intratecal de la válvula (flecha roja). La entrada al canal es en L2-L3 (flecha morada). El resto del sistema valvular se observa correctamente, sin desconexión.
- B. Se revisa una TeleRX de columna reciente donde se identifica el extremo intracanal de la válvula a nivel de T8 (flecha roja)
- C. Un año después se realiza RM lumbar por otro motivo y se observa que el extremo valvular ha variado de localización, hay imagen de migración. En plano sagital en secuencia SE T2 el recorrido del catéter de DLP presenta el extremo a nivel L4-L5 (flecha amarilla). En plano coronal SE T1 a dos niveles se observa el recorrido subcutáneo posterior (flecha verde), con entrada a peritoneo en situación para-umbilical derecha (flecha azul). No hay clínica de HTIC en ese periodo.

** Nótese el panículo adiposo aumentado porque en HTIC idiopática los pacientes suelen presentar sobrepeso.

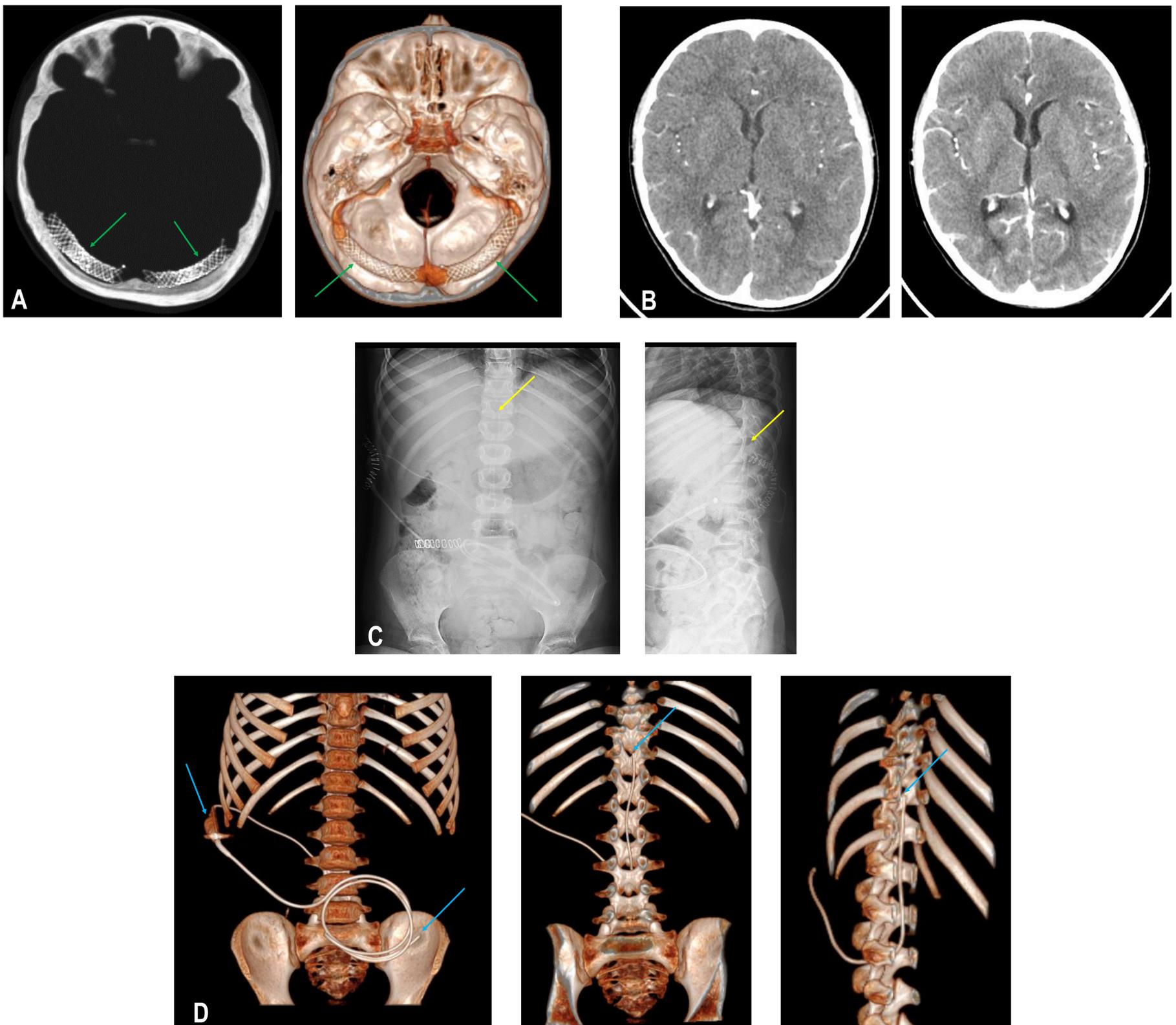
Casos "especiales" 1

Válvula de DLP para controlar HTIC secundaria a Estenosis Venosa

Stent en ambos senos transversos y antiagregación en paciente con cefalea secundaria a estenosis de senos venosos. En un segundo tiempo se colocó válvula de DLP para el tratamiento de los síntomas.

- TC cráneo reconstrucciones MIP y 3D para visualización de doble stent (flecha verde)
- TC con contraste realizado para valoración de permeabilidad de los stents. Se muestra nivel de ventrículos laterales en dos estudios con un mes de diferencia para constatar estabilidad de la talla ventricular.
- RX en dos proyecciones para visualización de la válvula recién colocada (material de sutura en pared lateral y FID). Extremo en el interior del canal a nivel de T11, extremo intraabdominal en fosa iliaca izquierda (flecha amarilla)
- TC con reconstrucciones 3D en ventana ósea para valoración en diferentes planos de la morfología de la DLP con integridad de todos los segmentos (flecha azul)

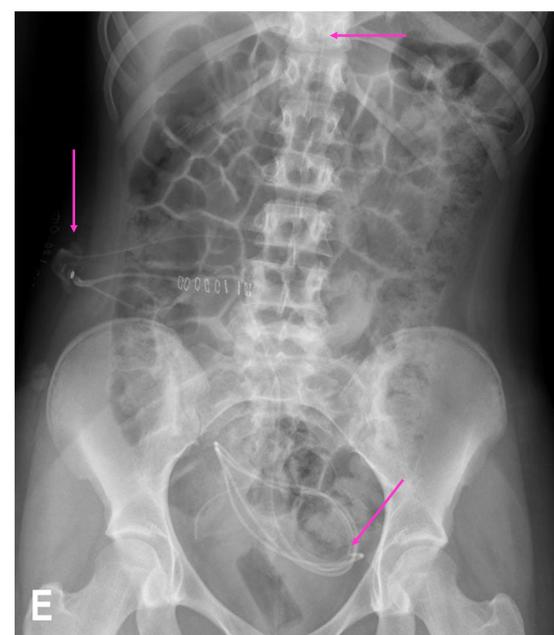
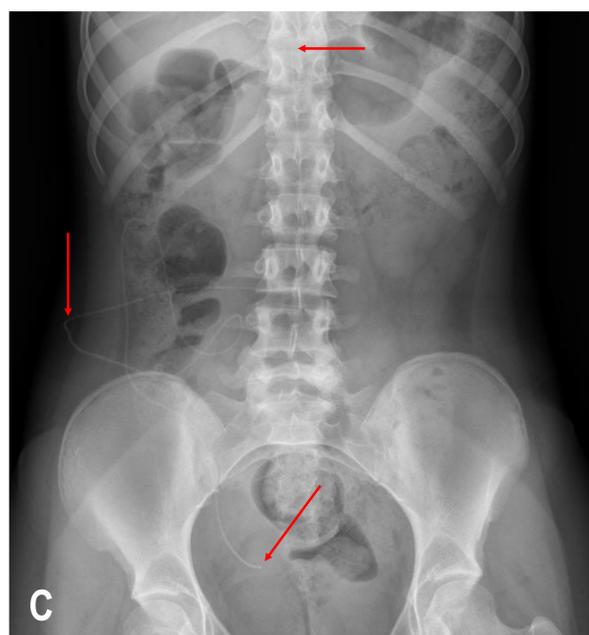
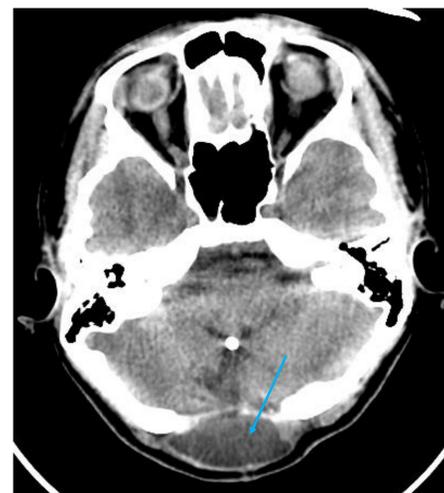
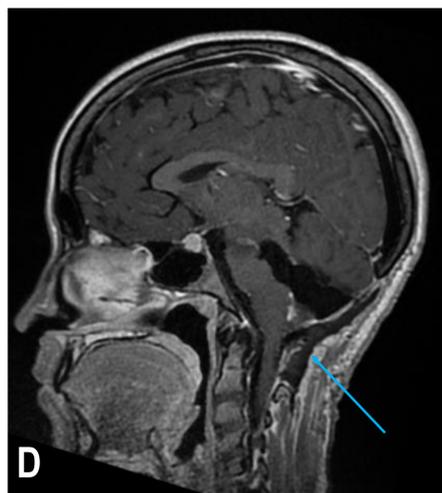
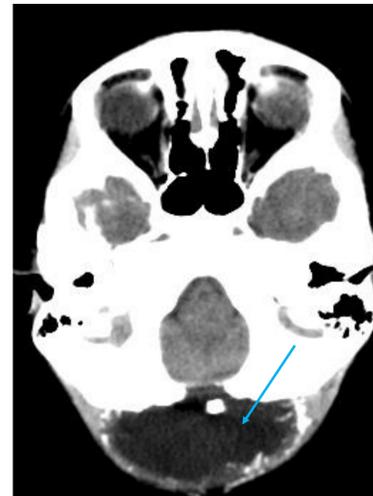
Tras mejoría clínica con estabilidad en la ausencia de sintomatología y colocación de sensor de presión intracraneal (PIC) con resultados normales, la paciente está próxima a retirada quirúrgica de la DLP.



Casos "especiales" 2

Válvula de DLP para resolver Pseudo-Meningocele Postquirúrgico

Astrocitoma pilocítico de troncoencefalo sólido quístico (A. RM TSE T2, círculo azul), intervenido en enero del 2012 con evacuación del quiste, fenestración a IV ventrículo y biopsia del nódulo sólido. Reintervención en 2015 por crecimiento del quiste con colocación de válvula entre el quiste mayor y más craneal y el espacio subaracnoideo cervical (B. TC sagital ventana ósea, flecha verde). En esa cirugía desarrolla pseudo-meningocele que no revierte (B. TC flecha azul) y colecciones subdurales bihemisféricas (B. TC flecha morada), junto a clínica que no mejora con tratamiento corticoideo. Se decide colocación de DLP tipo Spetzler (C. RX abdomen, flecha roja). En 2021 se reinterviene por crecimiento del quiste. Tras cirugía acude por cefalea que mejora en decúbito supino, ataxia, paresia de VI par derecho y leve asimetría facial inferior izquierda. Desarrollo de pequeño pseudo-meningocele en lecho previo occipital inferior central (D. RM SE T1 Gd sagital y TC transversal, flecha azul). Se decide recambio a DLP tipo Strata NSC a 1.5 (RX abdomen, flecha rosa), nótese como esta DLP tiene válvula situada subcutánea en costado derecho. Desaparición del pseudo-meningocele y de la clínica. Mejoría mantenida tras la segunda cirugía derivativa.

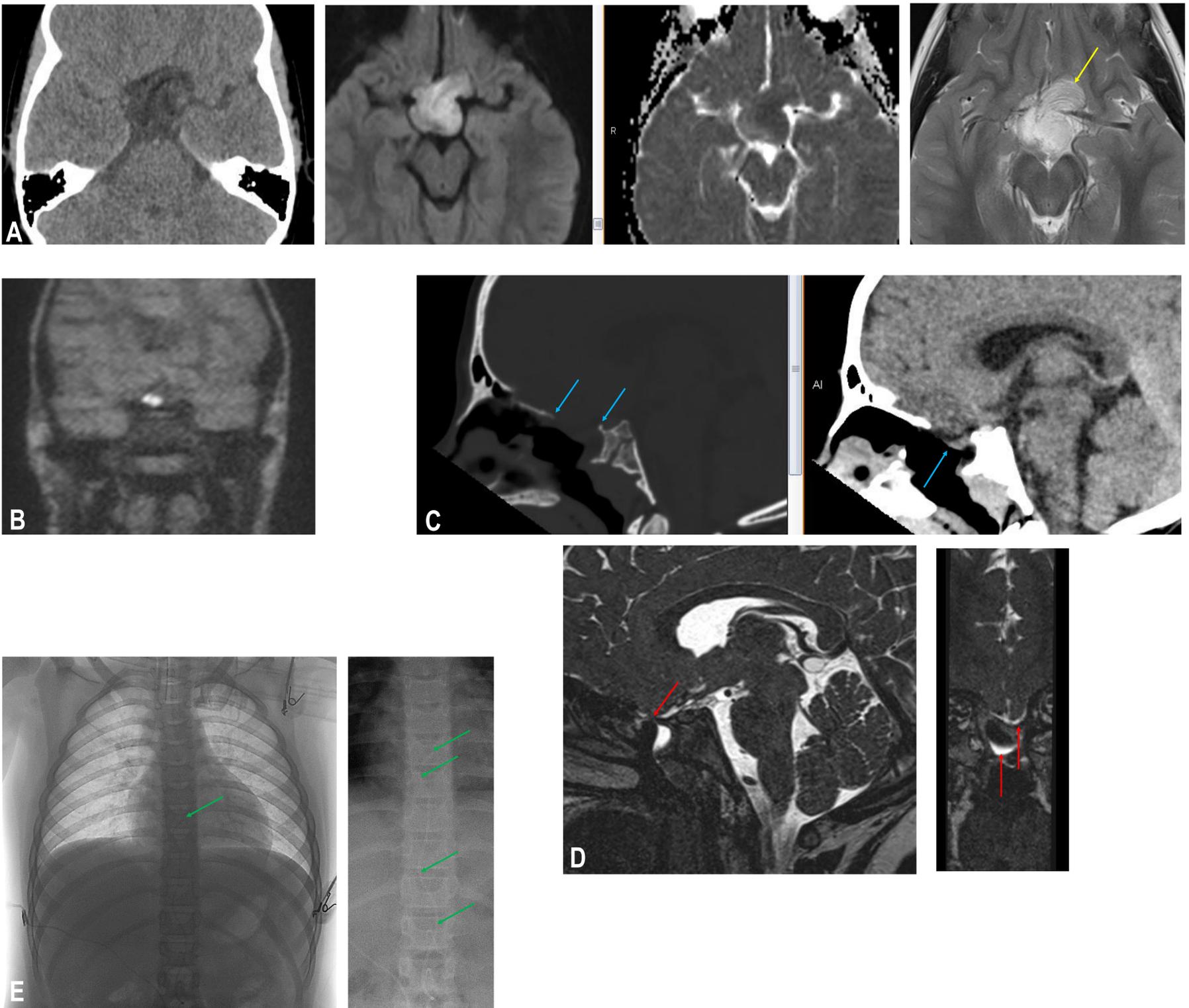


Casos "especiales" 3

Derivación Lumbar para controlar fuga postquirúrgica de LCR

Tumor supraselar compatible con quiste dermoide resecao. Consulta por secreción líquida por fosas nasales (rinoliquorrea) compatible con fistula de LCR.

- Características en TC y RM (difusión b1000, mapa ADC, TSE T2) de quiste dermoide. En secuencias T2 se identifica el contenido de material piloso, con imagen en "púas de peine" (flecha amarilla), que confirma la anatomía patológica.
- Estudio difusión con mínimo resto tumoral tras cirugía realizada mediante abordaje transesfenoidal endoscópico.
- TC reconstrucción sagital que muestra, en la parte posterior de la lámina cribosa del etmoides, un descenso de la corteza frontobasal bilateral por desarrollo de encefalocele postquirúrgico (flecha azul).
- Confirmación mediante RM (secuencias SPACE T2 3D) del descenso focal encefálico a través del defecto quirúrgico de la lámina cribosa junto a la demostración de la localización del punto de fístula de LCR y pequeño nivel de líquido (flecha roja).
- RX toracoabdominal superior (en negativo) y RX centrada dorsal realizadas tras reparación endoscópica de la fístula de LCR en seno esfenoidal con injerto graso y colocación de derivación lumbar externa de LCR (flecha verde) para evitar recidiva de la fístula.



Principal indicación de colocación de DLP: HTIC

Criterios diagnósticos de Hipertensión Intracraneal Idiopática

A. Criterios modificados de Rangwala

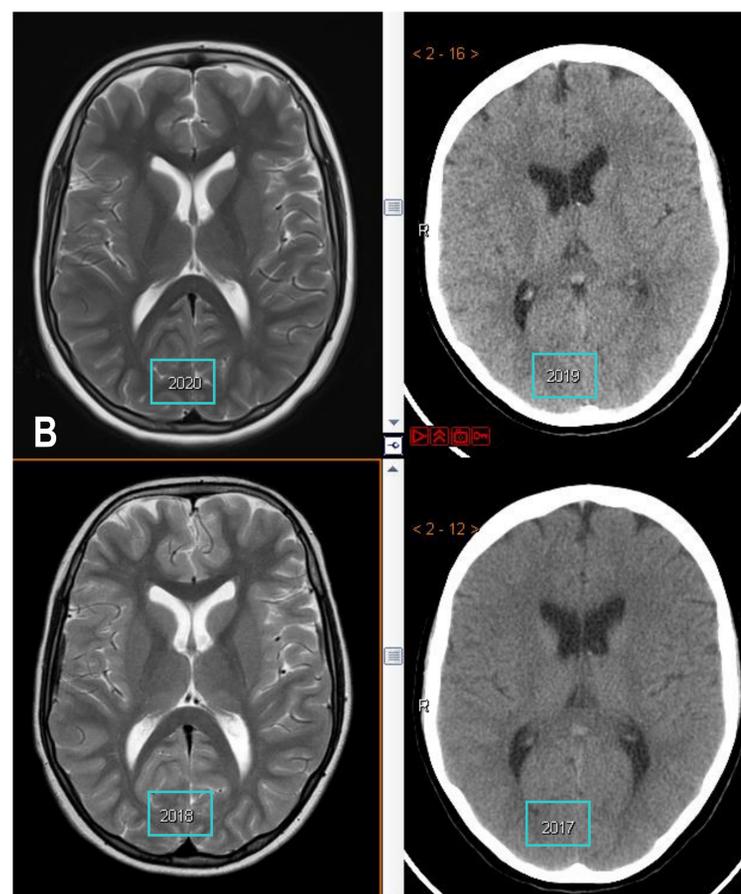
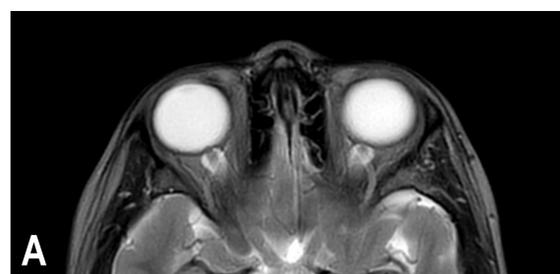
(combinan hallazgos clínicos y pruebas de imagen)

- Paciente prepúber
- Signos y síntomas de HTIC o papiledema
- Aumento documentado de la PIC
- Composición normal del LCR
- Pruebas de imagen (RM de cráneo sin y con contraste intravenoso) sin evidencia de hidrocefalia, masas ni alteraciones estructurales o vasculares intracraneales
- Puede observarse parálisis de los nervios craneales si no existe otra causa identificable y si mejoran con la reducción de la PIC
- No debe existir otra causa de HTIC identificable

B. Criterios modificados de Friedman

(la ausencia de papiledema y de parálisis del VI par hace que cobren mayor importancia los hallazgos en imagen)

- Aplanamiento posterior de la esclera
- Distensión de la vaina del nervio óptico
- Silla turca parcialmente vacía
- Estenosis de senos venosos transversos



Algunos signos en RM de cráneo de HTIC

- Distensión de la vaina de ambos nervios ópticos, planos transversal y coronal en situación intraconal.
- La valoración secuencial del tamaño ventricular es de gran ayuda para determinar variaciones en la talla ventricular que pueden acompañar a este cuadro. En el ejemplo, alternativamente se realizaron RM y TC mostrando estabilidad del tamaño de los ventrículos, a pesar de clínica achacable a HTIC idiopática.

Complicaciones

1 TENDENCIA AL HIPERDRENAJE

La neuroimagen del cráneo ayuda a la valoración del hiperdrenaje y del riesgo de desarrollo de Chiari secundario al mismo (la colocación de válvulas programables facilita la resolución de esta complicación)

2 DISFUNCIÓN DE LA PROPIA VÁLVULA

3 PROBLEMAS MECÁNICOS DE LA DLP

Desconexión, Rotura, Obstrucción, Migración.

4 COMPLICACIONES ABDOMINALES

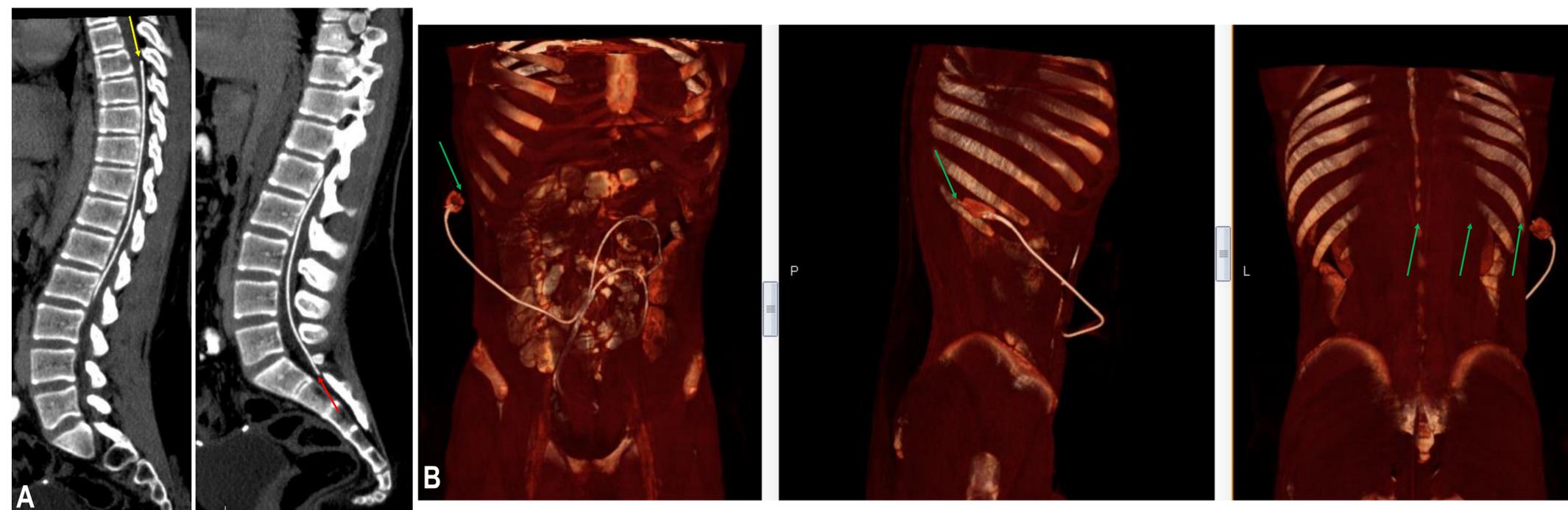
Infrecuentes, ninguna en nuestra serie.

Colecciones mesentéricas, engrosamiento peritoneal, infiltración mesentérica, absceso, perforación intestinal, infiltración de la pared abdominal, engrosamiento con calcificación (rigidez) de la pared del trayecto abdominal del catéter.

Imagen de desconexión de la DLP

TC de abdomen, reconstrucciones MIP sagital (A) y 3D anterior, lateral y posterior (B)

Se observa DLP en el interior del canal medular con extremo superior a nivel de T7 (flecha amarilla), nótese que el extremo tiene un punto milimétrico de mayor densidad y el extremo desconectado situado intracanal entre S1 y S2, sin el punto de mayor densidad (flecha roja). El trayecto valvular lumbar ha migrado al interior del canal. Las imágenes 3D muestran la ausencia del trayecto lumbar de la DLP desde línea media posterior hasta la válvula, la derivación es radiodensa y no se identifica el trayecto migrado intracanal (flecha verde)



Conclusiones

La derivación lumbo peritoneal permite regular el flujo de LCR estableciendo una conexión entre el saco tecal y la cavidad peritoneal.

Entre las indicaciones en la población pediátrica se encuentra principalmente la Hipertensión Intracraneal Idiopática, siendo también útil en el tratamiento de otras entidades.

Con esta comunicación educativa se muestra la normalidad del dispositivo en las pruebas de imagen, se aportan ejemplos de los diferentes supuestos clínicos en los que se coloca esta derivación y se realiza una revisión de las posibles complicaciones asociadas.

Bibliografía

Ros B, Iglesias S, Martín Á, Carrasco A, Ibáñez G, Arráez MA. Shunt overdrainage syndrome: review of the literature. Neurosur. Rev. 2018;41:969–81.
doi: 10.1007/s10143-017-0849-5

Strata Adjustable Valve - Indications, Safety & Warnings [Internet]. Medtronic 2019. (LUMBOPERITONEAL SHUNTS)
https://www.medtronic.com/content/dam/medtronic-com/products/neurological/documents/catalog_csfmgt_criticalcare_cranialrepair_neuroendoscopy_uc201709479EN.pdf

Rangwala LM, Liu GT. Pediatric Idiopathic Intracranial Hypertension. Surv Ophthalmol. 2007; 52: 597–617.
<https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2007.08.018>

Yadav YR, Parihar V, Sinha M. Lumbar peritoneal shunt. Neurol India. 2010;58:179–84.
<https://www.neurologyindia.com/text.asp?2010/58/2/179/63778>

Yang TH, Chang CS, Sung WW, Liu JT. Lumboperitoneal shunt: A new modified surgical technique and a comparison of the complications with ventriculoperitoneal shunt in a single center. Medicina (Kaunas). 2019;55:1–10.
doi: 10.3390/medicina55100643

Marupudi NI, Harris C, Pavri T, Mell B, Singh R, Ham SD et al. The role of lumboperitoneal shunts in managing chronic hydrocephalus with slit ventricles. J Neurosurg Pediatr. 2018;22:632–7.
<https://doi.org/10.3171/2018.6.PEDS17642>

Wang VY, Barbaro NM, Lawton MT, Pitts L, Kunwar S, Parsa AT et al. Complications of lumboperitoneal shunts. Neurosurgery. 2007;60:1045–8.
doi: 10.1227/01.NEU.0000255469.68129.81

Cleves-Bayon C. Idiopathic Intracranial Hypertension in Children and Adolescents: An Update. Headache. 2018;58:485–93.
<https://doi.org/10.1111/head.13236>

Degnan AJ, Levy LM. Pseudotumor cerebri: Brief review of clinical syndrome and imaging findings. AJNR Am J Neuroradiol. 2011;32:1986–93.
doi: 10.3174/ajnr.A2404

Hartmann AJPW, Soares BP, Bruce BB, Saindane AM, Newman NJ, Biousse V et al. Imaging Features of Idiopathic Intracranial Hypertension in Children. J Child Neurol. 2017;32(1):120–6.
doi: 10.1177/0883073816671855

Singha A, Vajpeyi IN. Comparative study of lumboperitoneal shunt versus ventriculoperitoneal shunt in post meningitis communicating hydrocephalus in children. Neurol India. 2013;61:513–6.
doi: 10.4103/0028-3886.121932

Rinker EK, Williams TR, Myers DT. CSF shunt complications: what the abdominal imager needs to know. Abdom Imaging. 2015;40:2030–40.
doi: 10.1007/s00261-015-0366-3

Liao YJ, Dillon WP, Chin CT, McDermott MW, Horton JC. Intracranial hypotension caused by leakage of cerebrospinal fluid from the thecal sac after lumboperitoneal shunt placement: Case report. J Neurosurg. 2007;107:173–7.
doi: 10.3171/JNS-07/07/0173

AlBakry A, Taha MM, Al Menshawy HA. Cranial migration of lumboperitoneal shunt: A case report and review of literature. Surg Neurol Int. 2019;10:1–4.
doi: 10.25259/SNI-266-2019