

Manejo de fístulas de líquido cefalorraquídeo transnasales mediante abordaje endoscópico endonasal

Flor Montilla, Tomás Martínez Natale, María Guevara, Sebastián Frascarolli,
Silvina Alejandra Martínez, Miguel Mural

Servicio de Neurocirugía, Hospital de Alta Complejidad en Red "El Cruce", Provincia de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: las fístulas de líquido cefalorraquídeo (LCR) se clasifican según su etiología: traumática, iatrogénica o espontánea. Su resolución representa un desafío quirúrgico en cuanto a la localización del defecto y las diferentes técnicas de reconstrucción. La técnica endoscópica endonasal ofrece una alternativa mínimamente invasiva, con menor morbilidad y tasas de éxito superiores a la cirugía convencional.

Objetivos: describir nuestra experiencia en el manejo de fístulas de LCR por vía endoscópica endonasal, revisar la técnica y compartir detalles técnicos para optimizar los resultados quirúrgicos.

Material y métodos: se analizó retrospectivamente la base de datos de pacientes con fístula de LCR operados entre enero del 2012 y diciembre 2024. Se analizaron las características clínicas e imágenes, localización, etiología, técnica de reparación, utilización de drenaje lumbar continuo, tasa de éxito y complicaciones.

Resultados: se incluyeron un total de 24 pacientes; 41.6 % de las fístulas fueron de etiología espontánea; 29 %, traumáticas y 29 %, iatrogénicas. La localización más frecuente fue a nivel del surco olfatorio. La localización selar fue la predominante en las fístulas postquirúrgicas. El "flap" fue el injerto más utilizado para la reconstrucción, y el drenaje lumbar continuo no fue empleado de rutina. La tasa global de éxito fue del 87.5 %, con 3 casos que requirieron reintervención. La incidencia de meningitis fue del 12.5 %, limitada al grupo postquirúrgico.

Conclusión: la reparación de fístulas de LCR por vía endoscópica endonasal es un abordaje eficaz y seguro. La sistematización de la técnica y la aplicación de consejos basados en la experiencia contribuyen a aumentar la tasa de éxito y reducir complicaciones.

Palabras clave: Abordaje endoscópico endonasal. Fístula de LCR. Flap nasoseptal. Rinorrea

Management of transnasal cerebrospinal fluid fistulas via endoscopic endonasal approach

ABSTRACT

Background: cerebrospinal fluid (CSF) fistulas are classified according to their etiology: traumatic, iatrogenic, or spontaneous. Their resolution presents a surgical challenge in terms of defect location and the different reconstruction techniques. The endoscopic endonasal technique offers a minimally invasive alternative, with lower morbidity and higher success rates than conventional surgery.

Objectives: to describe our experience in the management of CSF fistulas via endoscopic endonasal approach, review the technique, and share technical details to optimize surgical outcomes.

Methods: a retrospective analysis was performed on a database of patients with cerebrospinal fluid (CSF) fistulas who underwent surgery between January 2012 and December 2024. Clinical and imaging characteristics, location, etiology, repair technique, use of continuous lumbar drainage, success rate, and complications were analyzed.

Results: a total of 24 patients were included; 41.6% of fistulas had spontaneous etiology, 29% traumatic, and 29% iatrogenic. The most frequent location was at the level of the olfactory sulcus. The sellar location was predominant in postoperative fistulas. The flap was the most frequently used graft for reconstruction, and continuous lumbar drainage was not routinely used. The overall success rate was 87.5%, with three cases requiring reoperation. The incidence of meningitis was 12.5%, limited to the postoperative group.

Conclusion: endoscopic endonasal repair of cerebrospinal fluid (CSF) fistulas is an effective and safe approach. Systematizing the technique and applying experience-based advice contributes to increasing the success rate and reducing complications.

Keywords: CSF leak. Endoscopic endonasal approach. Nasoseptal flap. Rhinorrhea

Flor Montilla: florimontilla03@hotmail.com

Recibido: 25/12/2025 Aceptado: 10/02/2026

DOI: 10.59156/revista.v40i01.790

Tomás Martínez Natale: tomasmartineznatale@gmail.com

María Guevara: mariaguevara.na@gmail.com

Sebastián Frascarolli: frascarolli.se@gmail.com

Silvina Alejandra Martínez: silvii_cb@hotmail.com

Miguel Mural: miguelmural@hotmail.com

Los autores no declaran conflicto de interés

Los autores no declaran financiamiento.

Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia CC BY-NC

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

INTRODUCCIÓN

Las fístulas de LCR transnasales constituyen una patología infrecuente, pero clínicamente relevante dado su riesgo de complicaciones infecciosas severas, como meningitis, o la posibilidad de recidivas, si no son tratadas adecuadamente. Su etiología es variada, incluye causas traumáticas, iatrogénicas y espontáneas, cada una de ellas con particularidades diagnósticas y terapéuticas.

En las últimas décadas, el abordaje endoscópico endonasal ha emergido como una técnica mínimamente invasiva que permite un acceso directo a la base del cráneo anterior y media, evitando las morbilidades asociadas a las técnicas transcraneales tradicionales.

El desarrollo del colgajo nasoseptal vascularizado, junto con el perfeccionamiento de las técnicas de reconstrucción

multicapa, han contribuido significativamente a mejorar las tasas de éxito quirúrgico. Sin embargo, la heterogeneidad en la presentación clínica y la localización de los defectos continúa representando un desafío para el cirujano, haciendo indispensable una correcta sistematización del algoritmo diagnóstico y del procedimiento quirúrgico.⁽¹⁻³⁾

OBJETIVOS

Describir nuestra experiencia en el manejo de fistulas de LCR por vía endoscópica endonasal, e identificar puntos claves que permitan sistematizar la técnica quirúrgica para optimizar los resultados. Evaluar retrospectivamente los resultados en nuestra serie.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se evaluaron 24 pacientes con diagnóstico de fistula de LCR transnasal intervenidos quirúrgicamente vía endoscópica endonasal por el mismo equipo quirúrgico en nuestro Institución, durante un período comprendido entre enero 2012 a diciembre 2024.

Criterios de inclusión:

- Fístula de LCR transnasal.
- Identificación de defecto en la base de cráneo por TC, RM o endoscopia nasal.
- Resolución quirúrgica vía endoscópica endonasal por mismo equipo quirúrgico.
- Edad >18 años.

Criterios de exclusión:

- Pacientes operados únicamente vía transcraneal o con sistema de derivación de LCR.
- Resolución de fistula de LCR con tratamiento conservador.
- Fistulas de LCR no transnasal/en otras regiones (otorraquia, de herida quirúrgica, espinal).
- Menos de 6 meses de seguimiento.

Se estudiaron detalladamente las historias clínicas e imágenes, y se analizaron variables demográficas, clínicas, por imágenes, anatómicas, intraquirúrgicas, y resultados.

Manejo

El diagnóstico presenta 2 aspectos fundamentales: demostrar la presencia de LCR en la secreción nasal e identificar el defecto preciso en la base de cráneo. Pruebas como el dosaje de glucosa o de beta-2-transferina están descriptos en la literatura para determinar el diagnóstico de LCR en la muestra de descarga nasal. La primera tiene una alta incidencia de falsos positivos, debido a la contaminación de la muestra con sangre o secreción lagrimal, y la segunda no se encuentra disponible en nuestro medio. A su vez, en ocasiones, los episodios de

rinorrea son intermitentes, lo que dificulta la toma de muestras. Por esto, nuestro algoritmo de manejo comienza estudiando a los pacientes que se presentan con sintomatología constatada o historial de rinorrea y meningitis a repetición. Ante la alta sospecha clínica de fistula de LCR, se completa el diagnóstico por medio de estudios de imágenes. La tomografía computada (TC) craneal y de senos paranasales con cortes finos de 1 mm permite realizar un análisis detallado del componente óseo, logrando identificar pequeños defectos, y presencia de neumocéfalos o trayectos fracturarios, especialmente en el corte coronal. A su vez la resonancia magnética (RM) cerebral, especialmente las secuencias T2 pesado (FIESTA), permite localizar el defecto dural, la comunicación entre el espacio subaracnoideo y los senos paranasales, y diferenciar meningoceles de encefalocelos. La ocupación de senos paranasales, hipertrofia de cornetes y aracnoidocelo sellar son signos indirectos. En caso de ser necesario, se puede complementar el estudio con una endoscopia nasal (Figura 1). La utilización de fluoresceína intratecal para el procedimiento quirúrgico permite identificar el lugar específico de la fistula, aunque la seguridad de esta droga en su uso intratecal aún no se encuentra universalmente aceptada, requiere de un filtro de azul cobalto para su visualización, no disponible en nuestro medio.

Se clasificó el defecto según la localización: surco olfatorio, fovea etmoidal, seno esfenoidal, seno frontal o clivus; y según la etiología: traumática, iatrogénica o espontánea. Se recabó información de los antecedentes personales considerando traumatismo encefalocraneano con compromiso maxilofacial (para etiología traumática), neurocirugía (abordaje endoscópico endonasal, clinoidectomía, exéresis de lesiones de fosa craneal anterior, etc.) para etiología iatrogénica/postquirúrgica, y punción lumbar con manometría, índice de masa corporal (IMC) y fondo de ojo (para los casos espontáneos asociados a hipertensión endocraneana idiopática). También fueron consideradas la utilización de drenaje lumbar continuo postquirúrgico, las principales complicaciones (recidiva y meningitis) y el resultado terapéutico. Dividimos la serie en 2 etapas: los primeros 13 pacientes comparados con los últimos 11 pacientes para evaluar curva de aprendizaje.

Técnica quirúrgica

Bajo anestesia general e intubación orotraqueal, se realizó profilaxis antibiótica con clindamicina intravenosa. El paciente fue posicionado en decúbito dorsal, con cabeza sobre aro de apoyo cefálico, rotada aproximadamente 15° hacia la derecha y ligeramente extendida (Figura 2). Se efectuaron asepsia y antisepsia con yodo povidona, dejando preparado el muslo derecho para una eventual obtención de injerto para reconstrucción final.

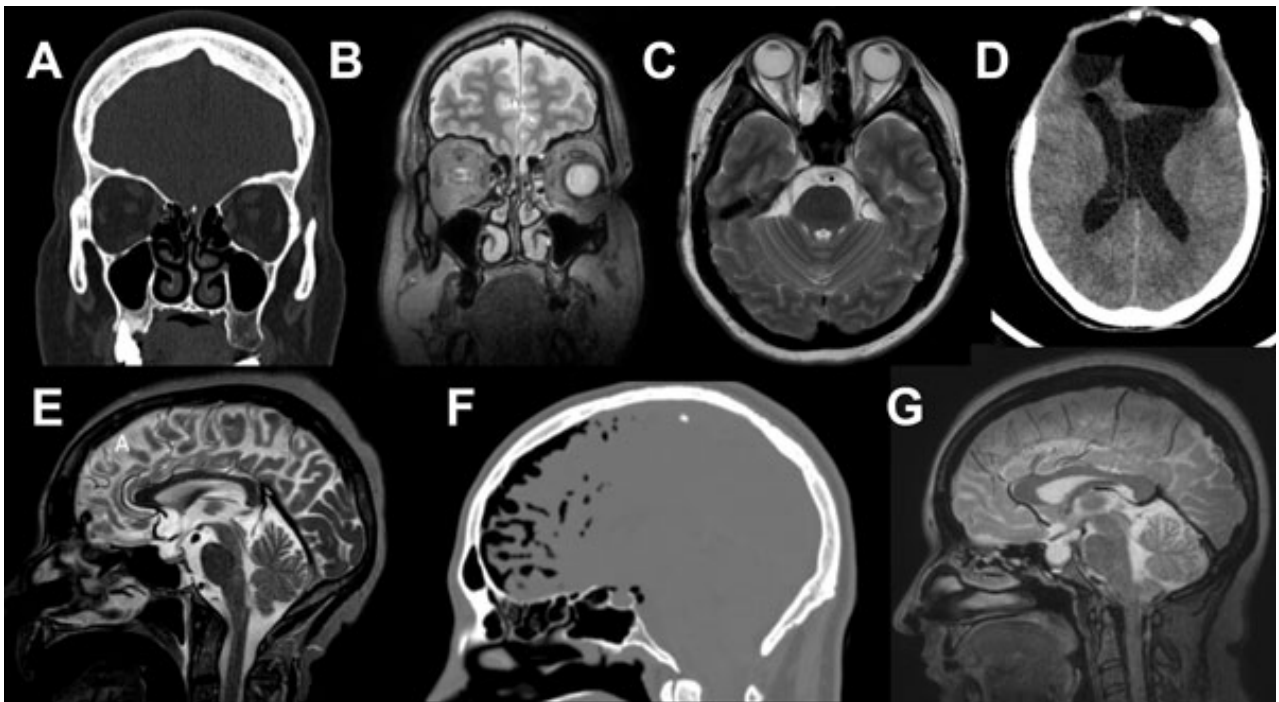


Figura 1. Hallazgos por imágenes. A) Defecto óseo a nivel de surco olfatorio izquierdo. B) Herniación de giro recto derecho/encefalocelo. C) Ocupación de celdillas etmoidales. D) Cavidades porencefálicas con neuroencefalo. E) Defecto a nivel de clivus selar con ocupación de seno esfenoidal. F) Neuroencefalo asociado a fractura del planum esfenoidal. G) Aracnoidocelo selar.

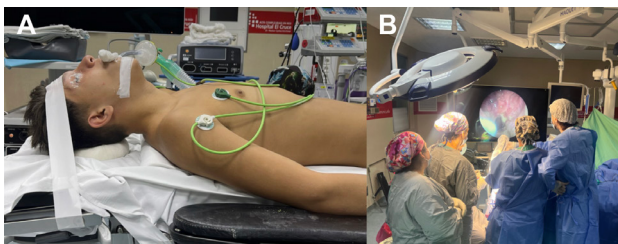


Figura 2. Imágenes quirúrgicas. A) Posición del paciente. B) Ergonomía de quirófano y posicionamiento de equipo quirúrgico.

En el caso de las fistulas, se abordó únicamente la narina sintomática, excepto cuando se había manifestado rinorrea bilateral o defectos múltiples (por lo general en fistulas postraumáticas). Con óptica de 0°, 4 mm de diámetro y 18 cm de largo, se realizó inspección inicial. En casos de fistulas de alto débito, fue posible identificar presencia de LCR en las coanas, o presencia de meningoceles voluminosos (Figura 3).

Se lateralizaron los cornetes medio e inferior. Se efectuó, de forma reglada, *flap* nasoseptal, dado que representaba el mejor paradigma para la reconstrucción posterior, mediante coagulación monopolar con punta de colorado. Este fue alojado en la rinofaringe a través de la coana, teniendo precaución de no comprometer el pedículo donde discurre el ramo septal de la arteria esfenopalatina.

Se hicieron turbinectomía media y etmoidectomía anterior y posterior, y septotomía posterior hasta la esquindelesis esfenovomeriana. Luego, se completó la

exposición del *rostrum* esfenoidal. De esta manera, se expuso la base de cráneo en los principales sitios de fístula susceptibles de tratamiento vía abordaje endoscópico endonasal.

Se efectuó esfenoidotomía amplia, complementada con fresado de tabiques intrasinales y remoción de la mucosa del seno esfenoidal. Este paso fue fundamental para realizar posteriormente una correcta aposición del *flap* nasoseptal. Se identificó el sitio de la fístula, para lo cual fueron de utilidad las ópticas de 30 y 45°. En nuestra serie no se utilizó la fluoresceína intratecal. Se solicitó a anestesia la realización de maniobra de Valsalva, alcanzando una presión de 40 cm de H₂O en la vía aérea.

Una vez identificado el defecto fistuloso, se efectuó una craneotomía adyacente para exponer bordes duros. En los casos de meningoencefalocelos, estos fueron cauterizados y resecados. Según el caso, se hizo una reconstrucción en múltiples capas. Los colgajos utilizados variaron de fascia lata, músculo o grasa del muslo, *flap* nasoseptal, injerto libre de mucosa (por lo general del cornete medio), y/o material sintético como sustituto dural (matriz colágena reabsorbible) (Figura 4).

Finalmente, se comprobó el cierre correcto de fístula mediante una nueva maniobra de Valsalva, rigurosa hemostasia y taponaje nasal para impedir ventilación.

Cuidados postoperatorios

Se indicó reposo estricto en cama por 4 días en sala de

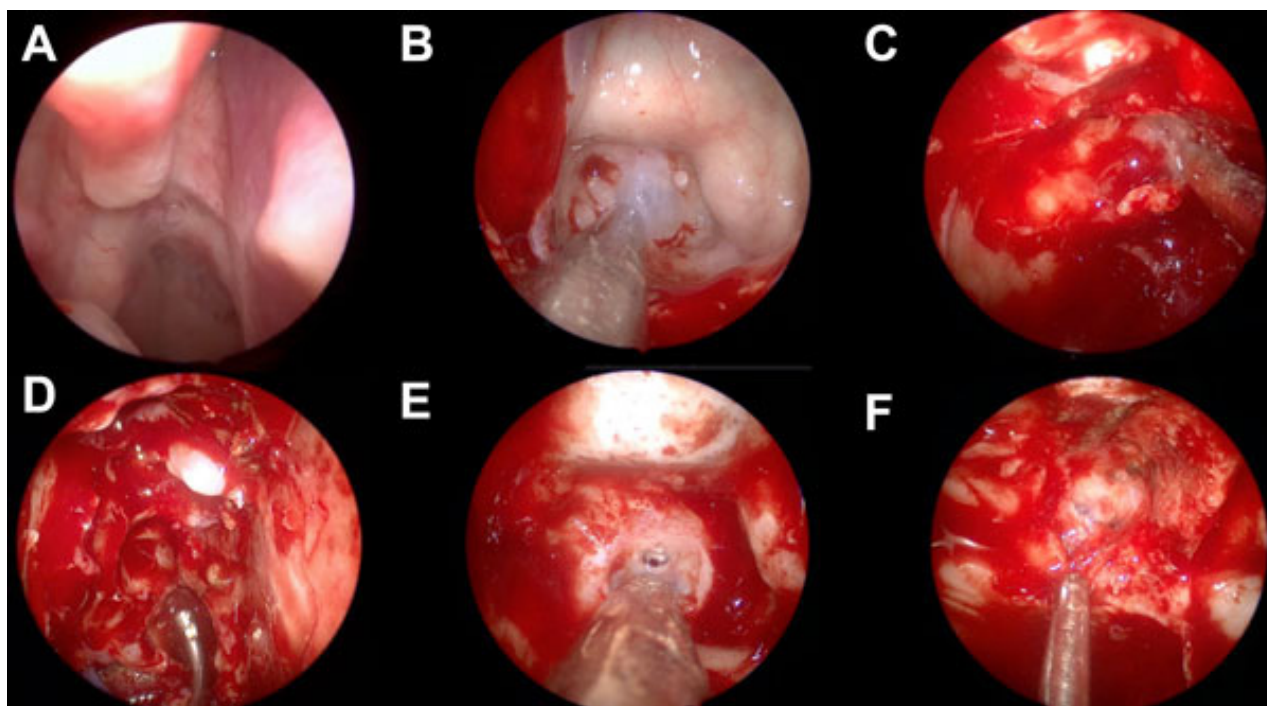


Figura 3. Imágenes intraoperatorias A) LCR en cavidad nasal. B) Meningocele a nivel clival. C) Fractura a nivel de *planum* esfenoidal con pérdida de líquido cefalorraquídeo. D) Meningocele a nivel del surco olfatorio. E) Defecto dural a nivel clival. F) Defecto dural del *planum* esfenoidal.

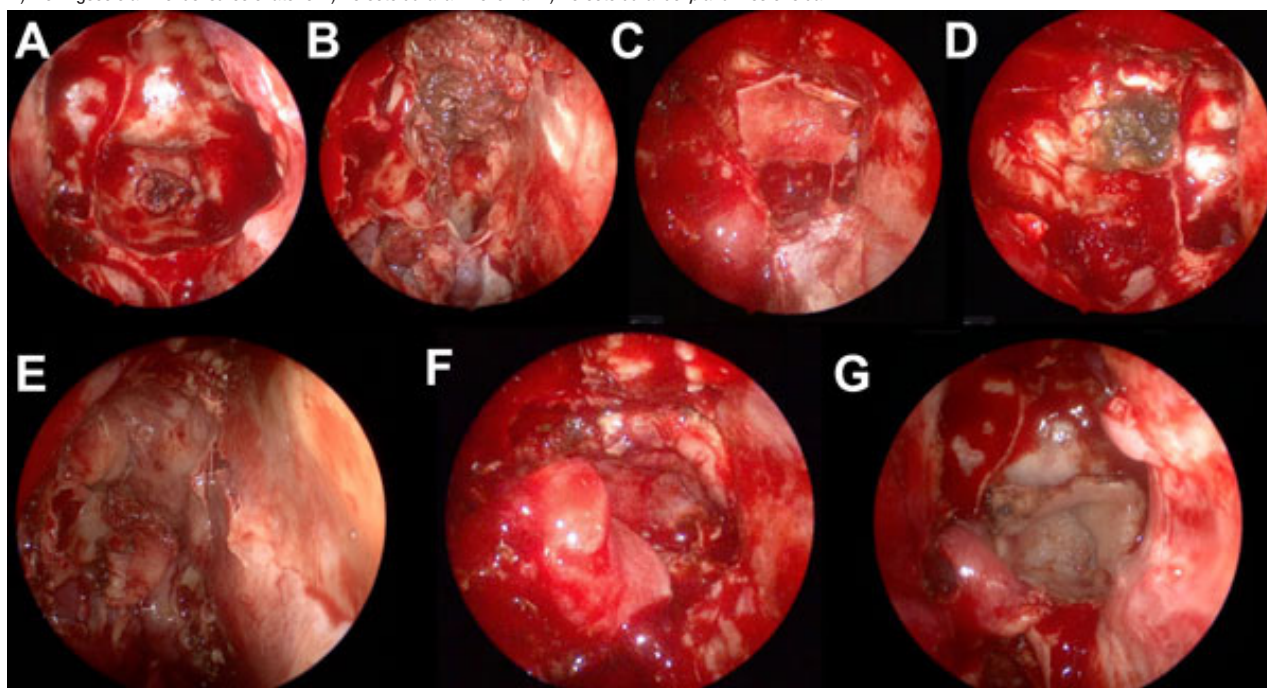


Figura 4. Técnicas de reconstrucción. A) Tipo "gasket-seal" con músculo. B) Defecto en lámina cribosa con músculo. C y D) Tipo "gasket-seal" con fascia lata y grasa a nivel selar. E-G) Flap nasoseptal cubriendo defecto etmoidal, selar y clival, respectivamente

clínica médica, por lo cual se colocó sonda vesical. Se mantuvo cabecera a 30°, y se indicó acetazolamida 250 mg cada 6 horas, la que requiere de control cuidadoso de medio interno. Se sostuvo profilaxis antibiótica con clindamicina por 4 días y profilaxis antitrombótica a las 24 horas. No fue colocado drenaje lumbar continuo de rutina.

RESULTADOS

En el período comprendido entre enero del 2012 a diciembre del 2024, fueron ingresados para intervención quirúrgica por vía endoscópica endonasal 24 pacientes con diagnóstico de fístula de LCR transnasal. La distribución de la serie fue de 13 mujeres y 11 varones, con un rango

etario entre los 18 a los 64 años, y un promedio de 40 años. La mediana en el grupo de las fistulas traumáticas fue de 25 años, y en el de las fistulas espontáneas, de 44 años.

La distribución según etiología fue postraumática en 7 pacientes, postquirúrgica en 7 (6 en el primer período, 1 en el segundo), y 10, espontáneas. En este grupo, fue más frecuente el sexo femenino (70 %), y la localización del defecto a nivel del surco olfatorio (7 pacientes), seguido de la fóvea etmoidal (2 pacientes) y el clivus (1 paciente). En el caso de las traumáticas fue más frecuente el sexo masculino (85 %), y la localización del defecto fue distribuido de igual manera (3 casos) en el surco olfatorio, fóvea etmoidal y *planum* esfenoidal, con 2 casos que presentaron fracturas múltiples, y 1 con defecto a nivel del seno frontal asociado.

La localización selar fue la más frecuente en el grupo postquirúrgico, con un único caso de defecto a nivel clival. Todos los casos habían sido intervenidos quirúrgicamente vía endoscópica endonasal previamente, y las patologías iniciales fueron: 3 macroadenomas selares, 2 craneofaringiomas, 1 cordoma de clivus y 1 astrocitoma pilocítico del quiasma óptico.

Se utilizó drenaje lumbar continuo en 11 casos, principalmente para las etiologías traumática y iatrogénica. En el caso de la etiología postquirúrgica, se les colocó drenaje lumbar continuo a todos los pacientes, mientras que, para el grupo de las traumáticas, únicamente en 3 casos fue colocado en el prequirúrgico como parte del tratamiento conservador médico. Un solo caso de etiología espontánea requirió de colocación de un drenaje lumbar continuo, y fue asociado a lesión tumoral (osteoma etmoidal). De los 11 casos, 8 fueron del grupo intervenido en el primer período.

La reconstrucción se llevó a cabo en múltiples capas, siempre utilizando el *flap* nasoseptal, músculo, grasa, fascia lata y mucosa libre del cornete medio o del septum, según el caso. Únicamente en 6 casos no se utilizó el *flap* nasoseptal para la reconstrucción, de los cuales en 4 de ellos correspondían al grupo postquirúrgico y el *flap* había sido usado para la reconstrucción inicial, por lo cual se optó por reforzar con otros tejidos. De los otros 3 pacientes del grupo postquirúrgico se realizó un nuevo *flap* nasoseptal de refuerzo, o se reacomodó el ya realizado. La incidencia de meningitis fue de 3 de 24 pacientes, todos del grupo postquirúrgico. La tasa de éxito fue del 87.5 %, con 3 pacientes que requirieron de reintervención; 2 revisiones por vía endoscópica endonasal, y una vía transcraneal por defecto a nivel del seno frontal.

Al realizar la comparación de ambos grupos en nuestra serie, se evidenció un aumento en la incidencia de fistulas postquirúrgicas en los primeros años. A pesar de haber realizado el correcto tallado del *flap* nasoseptal, en la mayoría de los casos no fue correctamente posicionado

por lo que precisó de una revisión endoscópica y refuerzo. Comparativamente, en el segundo período hubo un solo caso, por necrosis del *flap* nasoseptal.

DISCUSIÓN

Las fistulas de LCR constituyen una patología compleja que representan un desafío para el neurocirujano, por su gran variabilidad de presentación según su etiología, y las múltiples técnicas de reconstrucción. Por lo tanto, es crucial tener un algoritmo de manejo y una sistematización en cada paso quirúrgico para un correcto tratamiento.

Las fistulas traumáticas son muy frecuentes, ocurren en las primeras 24-48 horas en 55-85 % de los pacientes con traumatismos en fosa craneal anterior.⁽⁴⁾ De este subgrupo, más de un 70 % resuelven con tratamiento conservador, que consiste en reposo estricto, cabecera a 30°, acetazolamida 250 mg cada 6 horas y, enSS ocasiones, la utilización de drenaje lumbar continuo.⁽⁵⁾ En caso de persistir con sintomatología tras 7-14 días, se indica su resolución quirúrgica ante el riesgo de desarrollar meningitis. Si bien muchos pacientes refieren antecedentes de traumatismo craneoencefálico, debe presentarse un daño maxilofacial evidente para determinar su etiología. Estos casos suelen manifestarse con fracturas extensas y múltiples, por lo cual es fundamental identificar el/los trayectos fistulosos.

Por otro lado, la etiología espontánea se asocia a aumento de presión intracraneana. Puede ser por defectos congénitos, secundaria a lesiones tumorales, o idiopática.⁽⁶⁾ En la literatura se ve que el 70 % de estos casos se asocian a hipertensión endocraneana idiopática, vinculado, a su vez, al sexo femenino y a un IMC aumentado. En un 50-100 % de los pacientes se asocia a meningocele o encefalocele, generado por el aumento de presión intracraneana que produce la herniación a través de defectos congénitos o erosión ósea.⁽⁵⁾ El tratamiento inicial es siempre quirúrgico, y el manejo postquirúrgico de este subgrupo es crucial para evitar las recidivas (Figura 5). En nuestro caso se realizó una punción lumbar con manometría al cuarto día postoperatorio para evaluar el aumento de presión intracraneana. La localización más frecuente asociada es en la lámina cribosa, al igual que en nuestra serie.^(3,7)

Por último, las fistulas postquirúrgicas se asocian en gran medida a la experiencia del equipo médico. En todos los casos su resolución es quirúrgica, sea un hallazgo intraoperatorio o en la evolución postquirúrgica. Las tasas de cierre en fistulas de alto débito iatrogénicas en cirugía de base de cráneo han mejorado de 20-70 % inicialmente, a menos del 5 %. El mejor paradigma para la reconstrucción de la base de cráneo lo constituye el *flap* nasoseptal descrito por Hadad y Bassaisteguy, por lo cual se realiza rutinariamente en las cirugías endoscópicas endonasales

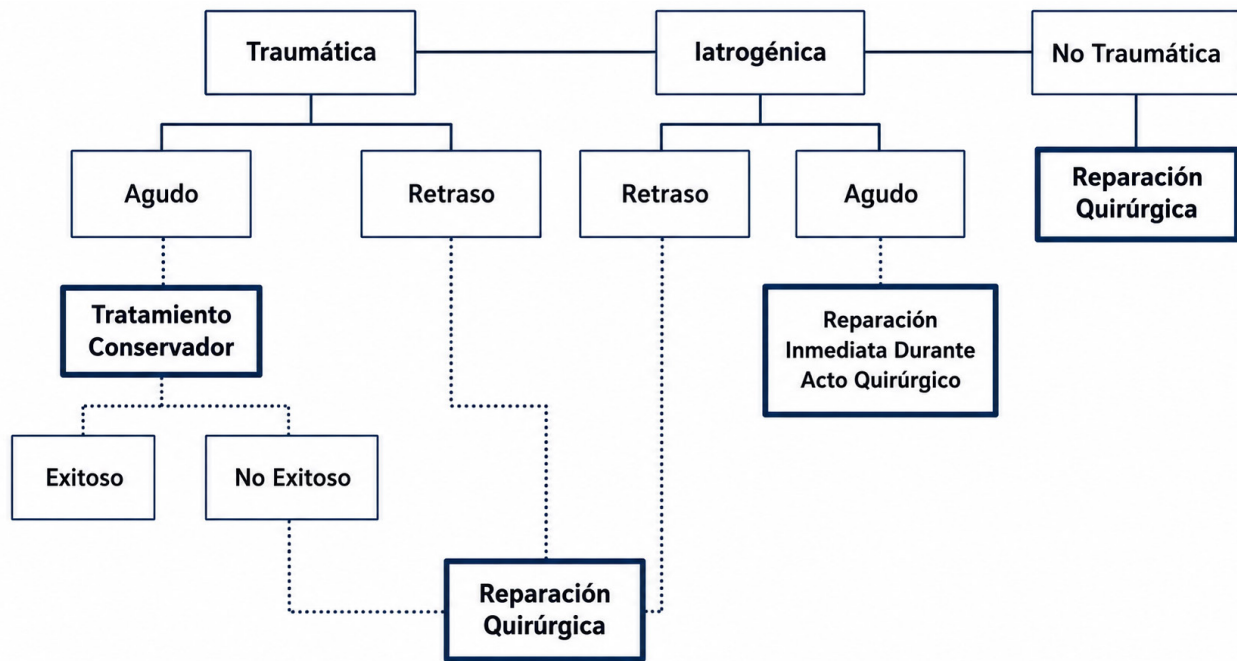


Figura 5. Algoritmo de tratamiento según etiología.

de nuestra Institución.^(8,9) Otro aspecto fundamental es su correcto posicionamiento; son necesarios el drilado de los tabiques intrasinales y el retiro de la mucosa del seno esfenoidal.

Los principales desafíos en el tratamiento de las fistulas transnasales son la correcta detección del defecto y su posterior reconstrucción. En los últimos años, han evolucionado las técnicas para el diagnóstico por imágenes de fistulas de LCR, con métodos como la utilización de fluoresceína intratecal y la RM con gadolinio intratecal. Sin embargo, estos métodos no se encuentran accesibles en todos los medios, y su seguridad no está definida.^(2,5) En consecuencia, el conocimiento de la anatomía y la fisiopatología es mandatorio para poder realizar un diagnóstico con estudios convencionales y no invasivos.

La asociación de la TC con cortes finos y la RM T2 pesado permitió en todos los casos de nuestra serie una correcta detección del punto fistuloso, con adecuada correlación intraquirúrgica. A su vez, la sistematización de la técnica quirúrgica planteada habilitó una exposición de la base de cráneo amplia en los sitios más frecuentes de fistula, para su correcta detección. Los defectos duros suelen ser pequeños, para su reconstrucción se utilizan diversos tejidos. La técnica quirúrgica de cierre más empleada es la de “*gasket-seal*” con músculo, o su alternativa con fascia lata y grasa, asociado a el *flap* nasoseptal.⁽¹⁰⁾

La reparación ha evolucionado significativamente en las últimas décadas gracias al desarrollo de la cirugía endoscópica endonasal. Esta técnica ofrece una alternativa mínimamente invasiva, utilizando corredores anatómicos naturales y evitando así la retracción del parénquima

cerebral, con complicaciones como contusiones hemorrágicas, convulsiones y pérdida de olfato. En comparación con la cirugía convencional transcraneal permite un acceso directo, con mejor visualización, menor morbilidad y tasas de resolución comparables o superiores a las técnicas abiertas tradicionales. La incidencia de meningitis postquirúrgica posterior a cirugía transnasal es 1-2 % en la literatura.⁽³⁾ Esta complicación se presentó en pacientes con fistulas postquirúrgicas, asociado a internación prolongada y reintervenciones quirúrgicas.⁽¹¹⁾ El abordaje transcraneal se indica para fracturas de la pared posterior del seno frontal o fracturas conminutas.

CONCLUSIÓN

Las fistulas de LCR constituyen una patología compleja que representa un desafío para el neurocirujano, por su gran variabilidad de presentación según su etiología y las múltiples técnicas de reconstrucción. Por lo tanto, su correcto manejo exige un profundo conocimiento de la patología y una sistematización rigurosa de cada paso quirúrgico.

Contribuciones de autoría

Conceptualización, Análisis formal, Investigación y Redacción - borrador original: Flor Montilla. Curación de datos y Administración del proyecto: Silvina Alejandra Martínez. Adquisición de fondos y Recursos: Tomás Martínez Natale. Metodología y Visualización: María Guevara. Software: Sebastián Frascarolli. Supervisión, Validación y Redacción - revisión y edición: Miguel Mural.

BIBLIOGRAFÍA

1. Arévalo RP, Seclen Voscoboinik P, Herrera M, Rojas Caviglia G, Vallejos Taccone E, Mural M, et al. Abordaje endonasal endoscópico a la base del cráneo: un estudio anatómico de sus alcances. Nuestra experiencia. Premio Junior, XXIII Jornadas Argentinas de Neurocirugía.
2. Locatelli D, Rampa F, Acchiardi I, Bignami M, De Bernardi F, Castelnuevo P. Endoscopic endonasal approaches for repair of cerebrospinal fluid leaks: nine-year experience. *Neurosurgery*. 2006 Apr;58(4 Suppl 2):ONS-246-56; discussion ONS-256-7. Doi: 10.1227/01.NEU.0000193924.65297.3F.
3. Ye H, Zuo J, Zhao H, Liu S, An H, Liu Y. Endonasal endoscopic repair of cerebrospinal fluid rhinorrhea in a series of 69 patients. *Br J Neurosurg*. 2010 Jun;24(3):244-8.
4. Giovannetti F, Ruggeri A, Buonaccorsi S, Pichierri A, Valentini V. Endoscopic endonasal approaches for cerebrospinal fluid leaks repair. *J Craniofac Surg*. 2013 Mar;24(2):548-53.
5. Bedrosian JC, Anand VK, Schwartz TH. The endoscopic endonasal approach to repair of iatrogenic and noniatrogenic cerebrospinal fluid leaks and encephaloceles of the anterior cranial fossa. *World Neurosurg*. 2014 Dec;82(6 Suppl):S86-94. Doi: 10.1016/j.wneu.2014.07.018.
6. Har-El G. What is "spontaneous" cerebrospinal fluid rhinorrhea? Classification of cerebrospinal fluid leaks. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1999 Apr;108(4):323-6. Doi: 10.1177/000348949910800401.
7. Christoforidou A, Tsitsopoulos PP, Selviaridis P, Vital V, Constantinidis J. Endonasal endoscopic repair of cerebrospinal fluid leaks versus craniotomy: comparison of the outcomes. *Hippokratia*. 2016 Oct-Dec;20(4):299-302.
8. Hadad G, Bassagasteguy L, Carrau RL, Mataza JC, Kassam A, Snyderman CH, et al. A novel reconstructive technique after endoscopic expanded endonasal approaches: Vascular pedicle nasoseptal flap. *Laryngoscope*. 2006 Oct;116(10):1882-6.
9. Barger J, Siow M, Kader M, Phillips K, Fatterpekar G, Kleinberg D, et al. The posterior nasoseptal flap: A novel technique for closure after endoscopic transsphenoidal resection of pituitary adenomas. *Surg Neurol Int*. 2018 Jan 1;9(1).
10. Garcia-Navarro V, Anand VK, Schwartz TH. Gasket seal closure for extended endonasal endoscopic skull base surgery: Efficacy in a large case series. *World Neurosurg*. 2013 Nov;80(5):563-8. Doi: 10.1016/j.wneu.2011.08.034.
11. Komotar RJ, Starke RM, Raper DMS, Anand VK, Schwartz TH. Endoscopic endonasal versus open repair of anterior skull base CSF leak, meningocele, and encephalocele: A systematic review of outcomes. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg*. 2013 Jul;74(4):239-50. Doi: 10.1055/s-0032-1325636.