

Reconstrucción de bajo costo mediante técnica “tejida” para defectos de la fosa media después de petrosectomía anterior

Rodolfo Pedro Molina Martínez, Ulises García González
Hospital Central Sur de Alta Especialidad, PEMEX, Ciudad de México, México

RESUMEN

Introducción: la cirugía de la fosa media, particularmente la petrosectomía anterior, representa uno de los abordajes más exigentes de la base del cráneo. Una de sus complicaciones más relevantes es la fistula de líquido cefalorraquídeo (LCR), favorecida por la comunicación del defecto quirúrgico con las celdillas aéreas del hueso temporal y, en algunos casos, con la trompa de Eustaquio. Si bien existen múltiples estrategias reconstructivas basadas en tejidos autólogos y materiales sintéticos, estas presentan limitaciones relacionadas con mayor morbilidad, aumento del tiempo quirúrgico, costos elevados o disponibilidad restringida.

Objetivos: describir una técnica reconstructiva híbrida para el cierre del defecto dural y óseo tras la petrosectomía anterior, orientada a la prevención de la fistula de líquido cefalorraquídeo.

Descripción de la técnica: tras la resección de la lesión y una hemostasia meticulosa, se sellan sistemáticamente las celdillas aéreas abiertas mediante cera ósea. La reconstrucción se realiza en 3 capas utilizando esponja de gelatina hemostática y sangre arterial autóloga. Las esponjas se disponen en un patrón cruzado tipo entramado que cubre el corredor quirúrgico. Posteriormente, se aplican entre 10 y 15 ml de sangre arterial, para la formación de un coágulo integrado a la esponja que genera un sellado inmediato de fibrina. El colgajo óseo se recoloca sin empleo rutinario de drenaje lumbar.

Conclusión: la técnica descrita constituye una alternativa simple, reproducible y de bajo costo para el cierre del corredor quirúrgico en la petrosectomía anterior. Esta es una opción válida para la prevención de la fistula de LCR en la cirugía de la fosa media.

Palabras clave: Base de cráneo. Fosa media. Neurocirugía. Petrosectomía

Low-cost reconstruction using a “woven” technique for middle fossa defects after anterior petrosectomy

ABSTRACT

Background: middle fossa surgery, particularly anterior petrosectomy, represents one of the most demanding approaches to the skull base. One of its most relevant complications is cerebrospinal fluid (CSF) leakage, favored by communication of the surgical defect with the temporal bone air cells and, in some cases, the Eustachian tube. Although multiple reconstructive strategies based on autologous tissues and synthetic materials have been described, these options present limitations related to increased morbidity, longer operative time, high costs, or limited availability.

Objectives: to describe a hybrid reconstructive technique for dural and osseous defect closure after anterior petrosectomy, aimed at preventing cerebrospinal fluid leakage.

Technique description: after lesion resection and meticulous hemostasis, all opened mastoid or petrous air cells are systematically sealed using bone wax. Reconstruction is performed in 3 layers using hemostatic gelatin sponge and autologous arterial blood. The sponges are arranged in a crosswise woven pattern covering the surgical corridor. Subsequently, 10–15 ml of arterial blood is applied, allowing clot formation integrated into the sponge, which creates an immediate fibrin seal. The bone flap is repositioned according to standard technique, without routine use of lumbar drainage.

Conclusion: the described technique represents a simple, reproducible, and low-cost alternative for surgical corridor closure after anterior petrosectomy. This is a valid option for CSF leak prevention in middle fossa surgery.

Keywords: Middle fossa; Neurosurgery; Petrosectomy; Skull base

Rodolfo Pedro Molina Martínez

rpmolinam@gmail.com

Recibido: 10/08/2025 Aceptado: 30/09/2025

DOI: 10.59156/revista.v39i04.784

Ulises García González: ulises.med@gmail.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

La cirugía de la fosa media, y en particular la petrosectomía anterior, constituye uno de los abordajes más exigentes de la base del cráneo. Entre sus complicaciones más relevantes se encuentra la fistula de líquido cefalorraquídeo (LCR), cuya incidencia se ve favorecida por la comunicación del defecto quirúrgico con las celdillas aéreas del hueso temporal y, en algunos casos, con la trompa de Eustaquio. Esta situación representa un desafío reconstructivo significativo y un factor determinante de morbilidad postoperatoria.

Con el fin de reducir el riesgo de fuga de LCR, se han descrito múltiples estrategias reconstructivas que incluyen el uso de tejidos autólogos –como fascia lata, grasa y pericráneo–, así como selladores biológicos y

sustitutos duros comerciales.^(1,2) Sin embargo, estas alternativas no están exentas de limitaciones: la obtención de injertos autólogos requiere incisiones adicionales, con el consiguiente aumento del tiempo quirúrgico y del riesgo de complicaciones en el sitio donante, mientras que muchos materiales sintéticos presentan un costo elevado o una disponibilidad limitada, especialmente en contextos de recursos restringidos. En este escenario, la búsqueda de técnicas reconstructivas eficaces, reproducibles y de bajo costo adquiere particular relevancia.

En nuestro servicio se ha estandarizado un método de reconstrucción híbrido basado exclusivamente en materiales de uso habitual en cualquier quirófano neuroquirúrgico: esponja de gelatina hemostática y sangre arterial autóloga del propio paciente. Esta técnica se caracteriza por su simplicidad, rapidez de aplicación y bajo costo y, en nuestra experiencia institucional, ha demostrado ser efectiva para la prevención de la fístula de LCR tras la petrosectomía anterior.

OBJETIVOS

Describir una técnica reconstructiva híbrida para el cierre del defecto dural y óseo tras la petrosectomía anterior y comunicar los resultados obtenidos en términos de prevención de fístula de líquido cefalorraquídeo en nuestra Institución

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA

Tras la resección completa de la lesión y la obtención de una hemostasia meticulosa, se procede al sellado sistemático de todas las celdillas aéreas mastoideas o petrosas abiertas mediante cera ósea. Se presta especial atención a la identificación y oclusión de posibles comunicaciones con el conducto auditivo interno o el oído medio, dada su implicancia en la génesis de fístula de líquido cefalorraquídeo. La reconstrucción del defecto se realiza mediante una técnica en 3 capas, utilizando esponja de gelatina hemostática y sangre arterial autóloga.

En una primera etapa, se coloca una tira de esponja de gelatina de aproximadamente 1 x 4 cm a lo largo de la porción más profunda del defecto, orientada de manera paralela a la convexidad craneana, cuidando de no ejercer compresión sobre las estructuras neurovasculares adyacentes (Figura 1).

Posteriormente, se disponen 3 o 4 tiras adicionales del mismo tamaño en sentido perpendicular a la primera, apoyándolas sobre los bordes de la duramadre nativa. A continuación, se agregan nuevas tiras paralelas a la inicial, conformando un patrón cruzado tipo "entramado" o "tejido", hasta lograr la cobertura completa del corredor

quirúrgico (Figura 2). Esta disposición aumenta la superficie de contacto y favorece la integración del coágulo sanguíneo con la esponja.

Finalmente, se extraen entre 10 y 15 ml de sangre arterial del propio paciente, la cual se deja coagular durante un período de 3 a 5 minutos. Una vez iniciado el proceso de coagulación, la sangre se vierte directamente sobre la estructura formada por las esponjas de gelatina. El coágulo resultante se integra con las fibras de la esponja, generando un sellado inmediato de fibrina que actúa como barrera frente a la fuga de LCR (Figura 3). Una vez completada la reconstrucción, el colgajo óseo se recoloca de acuerdo con la técnica habitual. No se emplea drenaje lumbar de manera rutinaria como parte del protocolo.

DISCUSIÓN

La reconstrucción del corredor quirúrgico ha sido históricamente una de las principales preocupaciones en la cirugía de la base del cráneo, dado que las fallas en esta etapa pueden condicionar resultados clínicos insatisfactorios. Los primeros intentos de reconstrucción meníngea fueron descritos a fines del siglo XIX, y desde entonces se han desarrollado múltiples estrategias con el objetivo de lograr un cierre eficaz y prevenir la fístula de líquido cefalorraquídeo (LCR).⁽²⁾ El uso de tejidos autólogos y de materiales sintéticos para este fin ha sido ampliamente documentado en la literatura. Entre los injertos autólogos, el pericráneo ha sido tradicionalmente la primera opción, en gran parte por su proximidad al campo quirúrgico, mientras que el injerto de grasa ha demostrado utilidad en situaciones con alto riesgo esperado de fuga de LCR, a costa de una incisión adicional y mayor morbilidad asociada.⁽³⁻⁵⁾

En los abordajes de la fosa media, lograr un cierre verdaderamente hermético resulta particularmente complejo debido a la proximidad de estructuras venosas

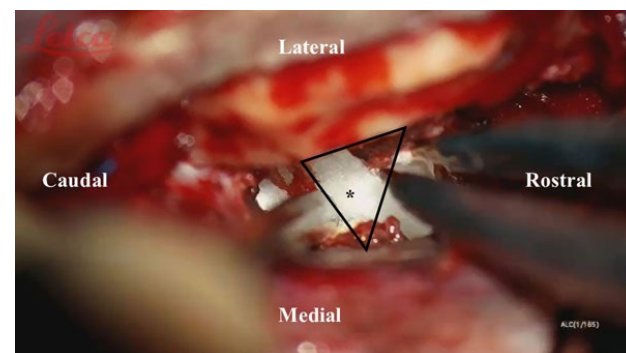


Figura 1. Imagen intraoperatoria que muestra una petrosectomía anterior izquierda. La orientación está claramente rotulada como referencia. Una esponja hemostática se posiciona en el suelo de la fosa media, marcada con un asterisco (*) para su identificación. Los límites de la petrosectomía anterior están delineados por un contorno triangular.



Figura 2. Imagen intraoperatoria. A) Tres tiras de esponjas hemostáticas se colocan perpendicularmente al suelo de la fosa media, con una cuarta tira colocada en paralelo como referencia. B y C) Las esponjas hemostáticas se disponen en un patrón tipo malla para una colocación óptima.

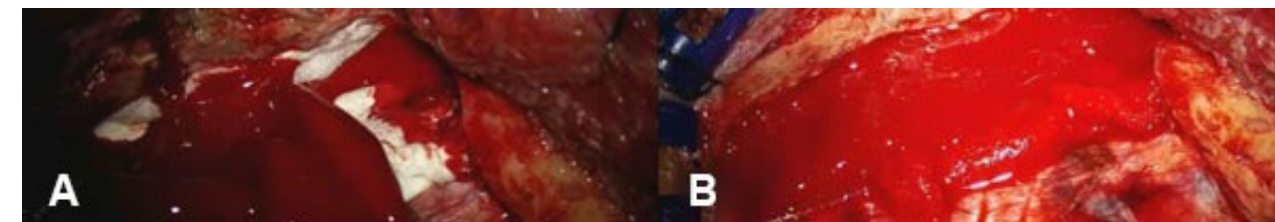


Figura 3. Imagen intraoperatoria. Un coágulo de sangre se coloca cuidadosamente sobre las esponjas hemostáticas creando un sellador híbrido para el defecto dural de la fosa media.

críticas, como el seno petroso superior y la vena de Labbé, así como al espacio limitado disponible para la colocación de suturas duros. Si bien se han propuesto diversas técnicas reconstructivas, la literatura continúa siendo heterogénea en cuanto a la posibilidad real de alcanzar un cierre hermético en este contexto anatómico.⁽⁵⁻⁹⁾ En consecuencia, la planificación del cierre debe considerarse una etapa fundamental del procedimiento quirúrgico, más que una maniobra secundaria.

En este sentido, Shibao y col. propusieron una clasificación de los patrones de cierre dural basada en el grado de manipulación intradural, recomendando el uso de colgajos de fascia temporal ampliamente suturados, complementados con materiales hemostáticos y acompañados de drenaje lumbar postoperatorio.⁽¹⁰⁾ Si bien estas estrategias han demostrado ser eficaces, no están exentas de limitaciones, especialmente en términos de complejidad técnica, tiempo quirúrgico y disponibilidad de recursos.

La evaluación preoperatoria mediante tomografía computarizada en ventana ósea de alta resolución resulta obligatoria para identificar factores de riesgo de fuga de LCR, como erosiones óseas, neumatización del ápex petroso o comunicaciones con las celdillas aéreas mastoideas y la trompa de Eustaquio. Asimismo, durante la cirugía es esencial revisar de manera meticulosa los defectos óseos, ya sean preexistentes o generados durante la resección, y sellar adecuadamente todas las celdillas aéreas antes de la reconstrucción del corredor quirúrgico.

En nuestra práctica, la incisión dural en "T" se realiza considerando cuidadosamente la anatomía venosa adyacente. La lesión y reparación del seno petroso superior o de la vena de Labbé puede provocar retracción del borde dural y aumentar el riesgo de fuga de LCR,

además de dificultar la colocación de suturas por el riesgo de sangrado. Frente a estas limitaciones, adoptamos una técnica reconstructiva híbrida que combina esponjas de gelatina hemostática con un coágulo de sangre arterial autóloga, actuando este último como un sellador natural de fibrina. La disposición de las esponjas en un patrón tipo "entramado" incrementa la superficie de contacto y favorece la integración del coágulo, lo que optimiza el sellado del defecto. Cabe destacar que se trata de materiales de bajo costo y amplia disponibilidad, lo que facilita su implementación en contextos de recursos limitados.

Si bien pueden existir reparos respecto al uso de materiales hemostáticos absorbibles para el cierre dural, la literatura ha documentado su empleo desde la década de 1940, tanto en estudios experimentales como en cirugía humana. Entre los cambios histológicos reportados se incluyen engrosamiento dural y formación de un cierre efectivo, sin evidencia de efectos adversos significativos.^(11,12)

A partir de nuestra experiencia, los abordajes a la fosa media, como la petrosectomía anterior, no requieren necesariamente el uso rutinario de sustitutos duros sintéticos para prevenir la fuga de LCR. La combinación de una adecuada preparación ósea, el sellado meticuloso de las celdillas aéreas y la técnica reconstructiva descrita, junto con la acción de la gravedad y la localización de la incisión por encima del defecto, permite un cierre eficaz del corredor quirúrgico incluso antes de la eventual acumulación de LCR. Estudios futuros podrían evaluar de manera sistemática la necesidad real de interponer tejido adicional en este abordaje, considerando que una de las causas más frecuentes de fuga de LCR parece estar relacionada con la apertura inadvertida de celdillas aéreas más que con la imposibilidad de lograr un cierre dural hermético.

CONCLUSIÓN

La reconstrucción del corredor quirúrgico en los abordajes de la fosa media continúa siendo un desafío para el neurocirujano, particularmente en la prevención de la fístula de líquido cefalorraquídeo. En nuestra experiencia, la técnica reconstructiva descrita, basada en el uso de materiales de bajo costo y amplia disponibilidad, resultó sencilla, reproducible y fiable, lo que la constituye en una alternativa válida para el cierre del defecto tras la petrosectomía anterior.

Consentimiento informado

La aprobación ética fue otorgada por el Departamento de ética. No fue necesario el consentimiento para participar.

Contribuciones de autoría

Conceptualización, Análisis formal, Visualización y Recursos: Rodolfo Pedro Molina Martínez, Ulises García González. Curación de datos, Metodología, Software, Investigación y Redacción - borrador original: Rodolfo Pedro Molina Martínez. Validación, Administración del proyecto, Supervisión y Redacción - revisión y edición: Ulises García González. Adquisición de fondos: no fueron requeridos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Abbe RJTAS. Rubber tissue for meningeal adhesions. *Trans Am Surg Ass.* 1895;13:490-1.
2. Abuzayed B, Kafadar AM, Oguzoglu SA, Canbaz B, Kaynar MY. Duraplasty using autologous fascia lata reinforced by on-site pedicled muscle flap. *J Craniofac Surg.* 2009;20(2):435-8.
3. Asano K, Somekawa Y, Yoshioka I, Ikeda H. En bloc resection of the temporal bone by the lateral approach in carcinoma of the middle ear associated with skull base infiltration with reference to the resection of the petrous apex. *Skull Base Surg.* 1998;8(4):195-204.
4. Derome PJ. Surgical management of tumours invading the skull base. *Can J Neurol Sci.* 1985;12(S4):345-7.
5. Gagliardi F, Piloni M, Bailo M, Gragnaniello C, Nocera G, Boari N, y col. Temporal myofascial segmentation for multilayer reconstruction of middle cranial fossa floor after extradural subtemporal approach to the clival and paraclival region. *Head Neck.* 2019;41(10):3631-8.
6. Hakuba A, Nishimura S, Jang BJ. A combined retroauricular and preauricular transpetrosal-transtentorial approach to clivus meningiomas. *Surg Neurol.* 1988;30(2):108-16.
7. Kawase T, Toya S, Shiobara R, Mine T. Transpetrosal approach for aneurysms of the lower basilar artery. *J Neurosurg.* 1985;63(6):857-61.
8. Lear M, Harvey SC. The regeneration of the meninges. *Ann Surg.* 1924;80(4):536.
9. Sekhar LN, Janecka IP, Jones NF. Subtemporal—infratemporal and basal subfrontal approach to extensive cranial base tumours. *Acta Neurochir (Wien).* 1988;92:83-92.
10. Shiba S, Yoshida K, Sasao R, Nishimoto M. Prevention of cerebrospinal fluid leakage in the anterior transpetrosal approach. *J Clin Med.* 2024;13(6):1718.
11. Cloward RB, Cunningham E. The use of gelatin sponge in prevention and treatment of cerebrospinal rhinorrhea. *J Neurosurg.* 1947;4:519-25. Doi: 10.3171/jns.1947.4.6.0519
12. Light RU, Hazel RP. Surgical investigation of a new absorbable sponge derived from gelatin for use in hemostasis. *J Neurosurg.* 1945;2:433-55. Doi: 10.3171/jns.1945.2.5.0435

COMENTARIO

El trabajo propone una solución simple para un problema complejo de la base de cráneo: el cierre del corredor de fresado en la petrosectomía anterior.

La fortaleza de la técnica radica en su lógica quirúrgica: sellado meticuloso de celdas neumatisadas y una reconstrucción en capas utilizando materiales disponibles en cualquier quirófano. Los autores no pretenden reemplazar estrategias más sofisticadas, sino ofrecer una alternativa reproducible cuando los recursos son limitados, o cuando se busca evitar morbilidad adicional. Este tipo de aportes técnicos, basados en experiencia concreta, enriquecen la práctica cotidiana y abren la puerta a futuras comparaciones sistemáticas que permitan validar su verdadero impacto en la prevención de fístulas de LCR.

P. Tomás Funes
Sanatorio Anchorena y Sanatorio Otamendi, Ciudad de Buenos Aires, Argentina