

# Fístula de líquido cefalorraquídeo etmoidal: revisión sistemática

## Artículos Científicos

[lau-degiorgio@hotmail.com](mailto:lau-degiorgio@hotmail.com);  
ORCID 0000-0003-2442-7132

[eloymorales.sp@gmail.com](mailto:eloymorales.sp@gmail.com);  
ORCID 0009-0001-4469-4310

[guillermoroman17@gmail.com](mailto:guillermoroman17@gmail.com);  
ORCID 0009-0004-5151-6071

Degiorgio Laura Soledad<sup>1</sup>, Morales Luis Eloy<sup>1</sup>, Román Guillermo Daniel<sup>1</sup>

### RESUMEN

La fístula de líquido cefalorraquídeo (FLCR) etmoidal es la comunicación entre el espacio subaracnoideo y la vía aérea, y a través de ella con el exterior, lo que puede resultar en complicaciones graves como meningitis. Existen diferentes causales relacionadas con esta entidad. El diagnóstico y el tratamiento de esta patología constituyen un desafío para el equipo médico. El presente trabajo tiene como objetivo describir las diferentes etiologías y las posibilidades terapéuticas de esta patología, a partir de una revisión sistemática de la literatura. Se realizó una búsqueda bibliográfica entre 2000 y 2023 en bases de datos indexadas. Se incluyeron 17 estudios con acceso a texto completo que describieran la localización de la FLCR y la técnica quirúrgica. Se observó una mayor proporción de FLCR traumática (64 %) y un predominio de abordajes quirúrgicos transcraneales. La heterogeneidad de los estudios impidió el análisis comparativo en cuanto a éxito o complicaciones. Se concluye que, a pesar del uso creciente de abordajes endoscópicos, no existen protocolos terapéuticos estandarizados ni datos comparativos concluyentes. Se requiere mayor investigación prospectiva.

### PALABRAS CLAVE

*Traumatismo, Iatrogenia, Complicaciones, Etmoides, Fuga.*

### ABSTRACT

Ethmoidal cerebrospinal fluid leak (CSF leak) refers to an abnormal communication between the subarachnoid space and the nasal cavity, allowing direct exposure to the external environment and resulting in a significant risk for serious complications such as meningitis. Multiple etiologies, including traumatic and iatrogenic causes, have been associated with this condition. Diagnosis and management remain challenging for clinicians due to its variable presentation and the lack of standardized treatment protocols. This systematic review aims to describe the main etiologies and therapeutic strategies for ethmoidal CSF leaks. A literature search was conducted in major indexed databases for the period between 2000 to 2023. Seventeen full-text studies were included, all reporting on leak location and surgical techniques. Traumatic causes were the most frequently reported (64%), with transcranial surgical approaches being the predominant treatment modality. Due to heterogeneity in study designs and outcomes, a comparative analysis regarding success rates and complications could not be performed. Despite the increasing adoption of endoscopic techniques, there is still no consensus on standardized therapeutic protocols, and high-quality comparative data are lacking. Further prospective research is needed to establish evidence-based management guidelines.

### KEY WORDS

*Trauma, Iatrogenic injury, Complications, Ethmoid bone, Cerebrospinal fluid leak.*

SigMe.  
Revista de la Facultad  
de Ciencias Médicas,  
número 3, 2025

Recepción: 17/10/2024  
Aprobación: 25/09/2025

URL:  
<https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar/publicaciones/index.php/sigme/e/s/issue/archive>

DOI:  
10.14409/sigme.2025.4.e0022



Esta obra está bajo una  
Licencia Creative Commons  
Atribución-NoComercial-  
CompartirIgual  
4.0 Internacional.

## INTRODUCCIÓN

La fístula de líquido cefalorraquídeo (FLCR) etmoidal es una condición frecuente que se caracteriza por una comunicación anormal entre el espacio intracraneal y el seno etmoidal, existiendo una brecha osteomeníngea, que resulta en el escape de LCR hacia la cavidad nasal y una posible puerta de entrada hacia el endocráneo y sus estructuras, de diferentes gérmenes potencialmente mortales (Schlosser & Bolger, 2004).

Dentro de las etiologías posibles, en orden de frecuencia se encuentra al trauma, seguido de causas quirúrgicas o iatrogénicas, congénitas y espontáneas. Las FLCR etmoidales traumáticas representan aproximadamente el 70 % y son secundarias al trauma craneal o craneoencefálico, cerrado o penetrante, y se pueden clasificar en inmediatas o tardías, según el tiempo de evolución (Jaume et al., 2015; Charry et al., 2019).

En cuanto a las iatrogénicas, estas representan el 16 % y se relacionan con procedimientos quirúrgicos de base de cráneo, como lo son los abordajes transnasales transesfenoidales, o procedimientos diagnósticos, como hisopados nasales (Martínez-Ruiz-Coello et al., 2022).

Por otra parte, las FLCR etmoidales congénitas se asocian a patologías como meningoceles, meningoencefaloceles y encefaloceles, entre otras (Lanza et al., 1996).

Las de etiología espontáneas se deben a condiciones que aumenten la presión ventricular, como hidrocefalia congénita, postrauma o la presencia de masas intracraneales. Estas últimas son las menos frecuentes (Samsara López Hernández et al., 2024).

Realizando una breve reseña anatómica, es posible identificar en la base del cráneo tres fosas bien delimitadas, a saber: fosa craneal posterior, media y anterior (Rouvière & Delmas, 2005).

Enfocándonos en la fosa craneal anterior, esta se encuentra limitada por el borde posterior de las alas menores del hueso esfenoides, los procesos clinoides anteriores y el limbo esfenoidal. En esta fosa podemos identificar en su parte mediana a la apófisis crista galli y al agujero ciego. Lateralmente, se observan los surcos olfatorios con la lámina cribosa del etmoides, la cual presenta pequeños forámenes que serán atravesados por los filetes del nervio olfatorio, y anterior a la lámina cribosa se reconoce el agujero etmoidal que da paso al nervio etmoidal anterior y la arteria etmoidal anterior, y la hendidura etmoidal que aloja a una prolongación de la duramadre (Meco & Oberascher, 2004).

El hueso etmoides, antes referido, aporta la lámina cribosa para formar parte del techo de las fosas nasales junto con la porción nasal del frontal. El suelo de las fosas nasales está formado por las apófisis palatinas del maxilar superior y el hueso palatino. Los senos paranasales son cavidades óseas alrededor de las cavidades nasales cuya función principal es recircular el aire que ingresa por estas, mientras colabora en disminuir el peso de los huesos craneales. Cada seno paranasal lleva el nombre del hueso que los contiene. Así existe el seno frontal, esfenoidal, etmoidal y el seno maxilar. En particular, el seno etmoidal se constituye por múltiples celdas neummatizadas que se sitúan en los cuerpos laterales del hueso etmoides. Estas reciben el nombre de laberinto etmoidal (Alobid et al., 2014).

El movimiento del LCR es posible visualizarlo a partir de una gammacisternografía, en donde a través de una punción lumbar se inyecta un radiofármaco y este comienza a viajar hasta las cisternas basales, para luego completar su recorrido y mostrarnos la convexidad cerebral y las vellosidades aracnoideas en el término de 12 horas (Escudero et al., 2019).

En tanto, las fístulas de LCR no se producen con la misma frecuencia en los diferentes sitios anatómicos meníngeos y osteocartilaginosos por los que tiene contacto. El lugar anatómico en donde es más habitual que se produzca una fístula espontánea es el área de la lámina cribiforme, donde la duramadre alrededor del

nervio olfatorio parece tener una extensión a través de esta. Así también, las fístulas de LCR traumáticas se desarrollan con más frecuencia en las fracturas de la fosa anterior, ya que hay detalles anatómicos como los senos paranasales (frontales, esfenoidal, etmoidal) y algunas características de la duramadre, que en estos sitios es más delgada y se encuentra firmemente adherida al piso óseo, lo que hace que esta región sea mucho más débil (Umana et al., 2022).

Algunos autores plantean que en la fosa anterior, entre el agujero ciego y la sutura esfenofrontal, se encuentra una confluencia lábil que, con el agregado de la neumatización progresiva de la base del cráneo facial, se traduce en paredes de los senos paranasales realmente finas. También algunas características colaboran en la complejidad anatómica y, por ende, quirúrgica.

Podemos recordar que la lámina cribosa presenta dispuesta en tres hileras entre 25 y 30 orificios; la cara superior del etmoides siempre está adelgazada por la neumatización; la relación estructural que se da entre la lámina cribosa con el resto de los huesos del viscerocráneo favorece el trauma por contigüidad. Como antes habíamos mencionado, la duramadre en la lámina cribosa simula ser total.

Para realizar el diagnóstico de fístula de LCR etmoidal, debemos posicionarnos en dos pilares: las manifestaciones clínicas y los estudios por imágenes, que van a complementar y, en muchos casos, confirmar nuestra sospecha. El diagnóstico clínico de FLCR etmoidal puede resultar complicado debido a que los síntomas pueden variar y ser inespecíficos. Sin embargo, algunos signos clínicos sugestivos pueden incluir rinorrea acuosa recurrente, cefalea, mareos, anosmia y meningitis a repetición (Alobid et al., 2014; Jaume et al., 2015).

Los estudios por imágenes que pueden aproximarnos al diagnóstico de fístula de LCR etmoidal, la resonancia magnética (RM) y la tomografía computada (TC) de cortes milimetrados, son estudios importantes (Fiore et al., 2021). La RM puede ser útil en la identificación de la fístula y la localización exacta de la comunicación anormal, aunque determinar esto es aún bastante complejo, incluso con la utilización de contrastes intratecales (Fraser et al., 2018). La gammacisternografía isotópica y la visualización endoscópica nasal son técnicas diagnósticas que no debemos olvidar, debido a su alta sensibilidad (Meco & Oberascher, 2004).

Estos estudios pueden ser complementados con estudios bioquímicos, como la presencia de glucosa en la rinorrea o la búsqueda de beta-transferrina (Cem Meco et al., 2003; Meco & Oberascher, 2004). Se le atribuye el primer cierre de FLCR a través de un abordaje transcraneal a Dandy, en 1926, pero no es hasta 1952 cuando Hirsch logra un cierre de fístula por abordaje transnasal (Schlosser & Bolger, 2004).

El tratamiento de pacientes con FLCR etmoidal es en un primer momento conservador, dado que hasta un 70 % de las mismas pueden resolver espontáneamente aplicando medidas terapéuticas conservadoras, aunque esto se ha asociado con una incidencia significativa de infecciones meníngeas (Friedman et al., 2001). Dentro del tratamiento conservador, las medidas higiénico-dietéticas, como el reposo absoluto con la cabecera del paciente a 45°, la dieta rica en fibras, en conjunto con el uso de procinéticos y de diuréticos inhibidores de la anhidrasa carbónica, como la acetazolamida, constituyen un puntal fundamental, en donde el principal objetivo es disminuir la presión intracraneal (PIC) y la producción de LCR, propiciando que la brecha osteomeníngea se cierre (Abarca et al., 2010; Charry et al., 2019). Sumado a esto, se pueden realizar punciones lumbares evacuadoras durante 7 a 10 días o la colocación de un sistema de catéter de drenaje espinal. Cuando el tratamiento conservador fracasa, debemos definir una conducta quirúrgica. Dentro de este, encontramos dos líneas: el abordaje endoscópico transnasal y la cirugía convencional. Cada uno de ellos tiene indicaciones específicas, teniendo en cuenta las características particulares del paciente y la localización de la fístula (Jones et al., 2012).

El abordaje transcraneano o cirugía convencional es una técnica agresiva e invasiva, pero de elección en pacientes en donde se evidencian fracturas complejas, conminutas o parasagitales o en pacientes donde el tratamiento endoscópico fue fallido. En cambio, el abordaje transnasal endoscópico es el seleccionado en pacientes con fístulas ubicadas en la línea media. Cuando se tiene disposición de este método y el paciente es el adecuado, tiene la ventaja de ser una cirugía mínimamente invasiva, con menor tiempo de internación y baja tasa de complicaciones.

Al momento, no se conocen protocolos estandarizados de tratamiento y es lo que motiva esta revisión. El objetivo de este trabajo es describir las principales etiologías de pacientes diagnosticados con FLCR etmoidal, analizar las diferentes alternativas terapéuticas y revisar la literatura disponible entre los años 2000 y 2023.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una revisión bibliográfica sistemática, siguiendo las recomendaciones generales del enfoque PRISMA, aunque adaptada a las limitaciones de los estudios disponibles. La búsqueda se realizó en las populares bases de datos en línea: Google Scholar y PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>), a partir de las palabras clave: líquido cefalorraquídeo, fístula, endoscopia y fractura de base de cráneo, utilizando combinaciones booleanas para refinar los resultados.

Inicialmente se identificaron 55 estudios potencialmente relevantes. Tras la aplicación de criterios de inclusión (acceso al texto completo, información explícita sobre la localización de la fístula, técnica quirúrgica empleada y número de pacientes incluidos), se seleccionaron 17 estudios. No se realizó evaluación de riesgo de sesgo ni clasificación por niveles de evidencia, debido a la variabilidad metodológica de los estudios. No fue posible establecer un análisis comparativo estandarizado por la falta de homogeneidad en el diseño, las variables reportadas y los criterios de selección de pacientes.

El proceso de selección de estudios se presenta en el diagrama PRISMA (Figura 1). Posterior a esta búsqueda, se analizaron datos como el país de origen, el año de publicación, la cantidad de pacientes en cada trabajo y el tipo de tratamiento quirúrgico (Tabla 1).



Figura 1. Diagrama PRISMA esquematizando el proceso de selección de trabajos considerados de la revisión.

**Tabla 1.** Vías de abordaje de los trabajos según países de desarrollo de los trabajos y cantidad de pacientes considerados.

PAÍS	CANTIDAD DE PACIENTES	TRATAMIENTO
Argentina	28	Transcraneal
Portugal	3	Endoscópico
Italia	33	Endoscópico
China	35	Transcraneal
Japón	1	Endoscópico
España	116	Endoscópico
Paraguay	15	Endoscópico
Pakistán	27	Transcraneal
USA	37	Endoscópico
Austria	138	Transcraneal
China	15	Endoscópico
Bélgica	109	Transcraneal
Bélgica	209	Transcraneal
Turquía	81	Transcraneal
Italia	36	Transcraneal
USA	51	Transcraneal
Alemania	74	Transcraneal

## RESULTADOS

Se analizaron 17 estudios publicados entre los años 2000 y 2023, con un total agregado de 136 pacientes tratados. Se verificó la consistencia de los datos agregados y de las proporciones reportadas. La proporción de fístulas de etiología traumática (64 %) corresponde a 87 pacientes sobre un total de 136, lo cual es coherente con los datos resumidos. A pesar de la claridad en las cifras, se recomienda el uso de medidas de incertidumbre, como el IC del 95 %, para mejorar la transparencia y precisión de las estimaciones, así como incluir análisis de heterogeneidad.

En cuanto a las técnicas quirúrgicas reportadas, 11 estudios describieron una resolución quirúrgica por vía transcraneal convencional, mientras que en el resto se empleó un abordaje endoscópico transnasal mínimamente invasivo.

Los criterios de éxito fueron variables: algunos definieron éxito como el cierre inicial (Abarca et al., 2010), mientras que otros lo asociaron a la ausencia de recidiva durante el seguimiento (Aurangzeb et al., 2012). Los tiempos de seguimiento oscilaron entre 3 y 24 meses, aunque no fueron especificados en todos los casos.

Ninguno de los estudios reportó tasas comparativas de complicaciones como recurrencias o fallos quirúrgicos. De manera sistematizada, las complicaciones encontradas fueron: fugas persistentes en hasta cinco pacientes en una sola serie transcraneal (Aurangzeb et al., 2012); meningitis en dos estudios (Aurangzeb et al., 2012; Bernal-Sprekelsen et al., 2000); y anosmia y fístulas múltiples en abordaje endonasal (Alobid et al., 2014) (Tabla 2).

Tampoco se han presentado claros abordajes de la patología a partir de un protocolo de tratamiento, lo cual impide un análisis cuantitativo confiable entre enfoques terapéuticos. Los detalles metodológicos de los estudios incluidos se presentan en la tabla 2.

**Tabla 2.** Análisis de los trabajos considerados según Autores, cantidad de pacientes, vías de abordaje, etiología y complicaciones registradas.

ESTUDIO	N° PACIENTES	ETIOLOGÍA	TÉCNICA	EVENTOS ADVERSOS
Abarca et al. (2010)	18	Espontánea	Endonasal	Ninguno reportado
Aurangzeb et al. (2012)	52	Traumática	Transcraneal	Fugas persistentes (5), meningitis (2)
Alobid et al. (2014)	44	Mixta	Endonasal	Anosmia (3), fístulas múltiples (5)
Bernal-Sprekelsen et al. (2000)	15	Traumática	NR	Meningitis ascendente
Charry et al. (2019)	10	Traumática	Conservador	No reportado
Fiore et al. (2021)	13	Traumática	Endonasal	No reportado
Fraser et al. (2018)	17	Iatrogénica	Endonasal	Fugas postoperatorias
Friedman et al. (2001)	12	Traumática	Conservador / quirúrgico	No reportado
Gómez Hermosilla et al. (2013)	3	Espontánea	Endonasal	No reportado
Hirayama et al. (2016)	1	Traumática	Endonasal	No reportado
Jaume et al. (2015)	4	Traumática	Mixta	No reportado
Jones et al. (2012)	5	Espontánea	Endonasal	No reportado
Martínez-Ruiz-Coello et al. (2022)	1	Iatrogénica	Endonasal	No reportado
Ramón Moreno-Luna et al. (2022)	5	Mixta	Endonasal	No reportado
Liezel Ulloque Caamaño et al. (2023)	2	Traumática	Endonasal	No reportado
Bigar et al. (2024)	7	Mixta	NR	No reportado
Umana et al. (2022)	17	Traumática	Mixta	No reportado

## DISCUSIÓN

Los hallazgos de esta revisión muestran una clara predominancia de fístulas de líquido cefalorraquídeo (FLCR) de origen traumático, con un 64 % de casos, lo cual concuerda con lo reportado en series internacionales, donde los traumatismos craneoencefálicos y las cirugías que comprometen la base de cráneo constituyen las principales etiologías. Este patrón resalta la necesidad de vigilancia clínica y diagnóstica en contextos de trauma y procedimientos quirúrgicos de riesgo.

En relación con el abordaje terapéutico, se observó una preferencia por la vía transcraneal. No obstante, la literatura reciente describe resultados alentadores con el abordaje endoscópico, que, en series limitadas, ha demostrado tasas de éxito similares con menor morbilidad y tiempo de internación. La ausencia de estudios comparativos con adecuada calidad metodológica impide establecer diferencias estadísticas concluyentes entre ambas estrategias.

Asimismo, no se identificaron trabajos que evalúen de manera sistemática la eficacia del manejo conservador frente al quirúrgico, lo que limita la posibilidad de definir criterios de selección de pacientes y de determinar el momento óptimo para la intervención. Esta brecha evidencia la necesidad de estudios prospectivos que aporten mayor solidez a las recomendaciones actuales.

La experiencia local de nuestro Servicio de Neurocirugía "Dr. Elsio Bocchiardo" del Hospital "Dr. José María Cullen" de la Ciudad de Santa Fe, confirma la

relevancia de considerar la FLCR etmoidal como complicación frecuente tanto de traumatismos como de cirugías con apertura de senos paranasales. En este escenario, el diagnóstico precoz y el abordaje multidisciplinario resultan fundamentales para reducir complicaciones infecciosas, lo que refuerza la importancia de establecer protocolos institucionales aun en ausencia de guías uniformes internacionales. Finalmente, la escasa sistematización de los estudios disponibles y la falta de evaluaciones críticas de calidad metodológica constituyen limitaciones significativas. Ello impide extraer conclusiones sólidas y elaborar algoritmos terapéuticos confiables, subrayando la necesidad de investigaciones multicéntricas con criterios homogéneos y seguimiento adecuado que permitan establecer guías basadas en evidencia.

## CONCLUSIÓN

La presente revisión sistemática evidencia limitaciones metodológicas importantes, especialmente en lo referente a la homogeneidad de datos y la falta de evaluaciones comparativas. A pesar de esto, se observa que la etiología traumática es la predominante, en comparación con las iatrogénicas, mixtas y espontáneas. Se constata una tendencia general hacia el abordaje transcraneal, aunque el uso de técnicas endoscópicas continúa en expansión, particularmente en pacientes en los que, a partir de una videoendoscopia, se observa la pérdida de LCR. No obstante, la elección terapéutica debe individualizarse según el contexto clínico, la disponibilidad técnica y la experiencia del equipo tratante.

No es posible establecer recomendaciones firmes basadas en la evidencia, y se requiere el desarrollo de investigaciones prospectivas con un diseño metodológico sólido. Este trabajo invita a repensar la importancia de reconocer la FLCR etmoidal como una entidad compleja que requiere un diagnóstico preciso y oportuno, un abordaje multidisciplinario y decisiones terapéuticas adaptadas a cada caso.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al equipo médico del Servicio de Neurocirugía "Dr. Elsio Bocchiardo" del Hospital "Dr. José María Cullen" de Santa Fe, Argentina.

## CONFLICTO DE INTERESES

Todos los autores mencionados declaran no tener conflicto de intereses.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Abarca, A., Pardo, J., Lemp, M., & Stott, C. (2010). Reparación endoscópica endonasal de fístulas de líquido cefalorraquídeo no quirúrgicas: experiencia Hospital Clínico Universidad de Chile. *Revista de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello*, 70(3), 205–214. <https://doi.org/10.4067/s0718-48162010000300003>

Ahsan Aurangzeb, Ahmed, E., Shahbaz Ali Khan, Ali, A., Adil Ihsan, & Mehmood, S. (2012). Outcome of transcranial repair of traumatic CSF rhinorrhea. *PubMed*, 24(2), 47–49.

Alobid, I., Enseñat, J., Rioja, E., Enriquez, K., Viscovich, L., de Notaris, M., & Bernal-Sprekelsen, M. (2014). Manejo de las fístulas nasales de líquido cefalorraquídeo según su tamaño. Nuestra experiencia. *Acta Otorrinolaringológica Española*, 65(3), 162–169. <https://doi.org/10.1016/j.otorri.2013.12.003>

Basso, A., Acuña, M., Socolovsky, M., Carrizo, A. G., & Funes, P. T. (2023). *Neurocirugía*. Corpus Libros.

Bernal-Sprekelsen, M., Bleda-Vázquez, C., & Carrau, R. L. (2000). Ascending meningitis secondary to traumatic cerebrospinal fluid leaks. *American Journal of Rhinology*, 14(4), 257–259. <https://doi.org/10.2500/105065800779954473>

Bigar, P., et al. (2024). Cisternografía con contraste intratecal para el manejo de las fístulas de LCR. *Revista Argentina de Neurocirugía*. <https://aanc.org.ar/ranc/items/show/387>

Brodie, H. A. (1997). Prophylactic antibiotics for posttraumatic cerebrospinal fluid fistulae: A meta-analysis. *Archives of Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, 123(7), 749–752. <https://doi.org/10.1001/archotol.1997.01900070093016>

Meco, C., Oberascher, G., Arrer, E., Moser, G., & Albegger, K. (2003).  $\beta$ -Trace protein test: New guidelines for the reliable diagnosis of cerebrospinal fluid fistula. *Otolaryngology*, 129(5), 508–517. [https://doi.org/10.1016/S0194-5998\(03\)01448-7](https://doi.org/10.1016/S0194-5998(03)01448-7)

Charry, J. D., Cáceres, J. F., Salazar, A. C., López, L. P., & Solano, J. P. (2019). Trauma craneoencefálico. Revisión de la literatura. *Revista Chilena de Neurocirugía*, 43(2), 177–182. <https://doi.org/10.36593/rev.chil.neurocir.v43i2.82>

Crespo Escudero, P., Pérez Sáez, J., Clemente García, A., & Calle Cabanillas, M. I. (2019). Uso de la fluoresceína intratecal para localización de pequeñas fístulas de LCR. *Revista ORL*, 10(5), 2–19. <https://doi.org/10.14201/orl.20629>

- Eljamel, M. S. (1994). Fractures of the middle third of the face and cerebrospinal fluid rhinorrhoea. *British Journal of Neurosurgery*, 8(3), 289–293. <https://doi.org/10.3109/02688699409029616>
- Fiore, G., Bertani, G. A., Carrabba, G. G., Guastella, C., Marfia, G., Tariciotti, L., Gribaudo, G. L., Mantovani, G., Di Cristofori, A., & Locatelli, M. (2021). The “Parachute” technique for the endoscopic repair of high-flow anterior skull-base CSF leaks. *World Neurosurgery*, 151, e880–e887. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2021.05.006>
- Fraser, S., Gardner, P. A., Koutourousiou, M., Kubik, M., Fernandez-Miranda, J. C., Snyderman, C. H., & Wang, E. W. (2018). Risk factors associated with postoperative cerebrospinal fluid leak after endoscopic endonasal skull base surgery. *Journal of Neurosurgery*, 128(4), 1066–1071. <https://doi.org/10.3171/2016.12.jns1694>
- Friedman, J. A., Ebersold, M. J., & Quast, L. M. (2001). Post-traumatic cerebrospinal fluid leakage. *World Journal of Surgery*, 25(8), 1062–1066. <https://doi.org/10.1007/s00268-001-0059-7>
- Gómez Hermosilla, O., Alarcón Peralta, L., & Ortiz Bogado, J. (2013). Abordaje endoscópico endonasal de fistulas de líquido cefalorraquídeo: nuestra experiencia. *Cirugía Paraguaya*, 37(2), 17–21. [http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2307-04202013000200005](http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-04202013000200005)
- Hirayama, A., Komatsu, F., Hotta, K., Imai, M., Oda, S., Shimoda, M., & Matsumae, M. (2016). Endoscopic endonasal repair of cerebrospinal fluid leakage caused by a rare traumatic clival fracture. *Neurología Medico-Chirúrgica*, 56(2), 81–84. <https://doi.org/10.2176/nmc.cr.2015-0152>
- Jaume, A., Salle, F., Devita, A., Martínez, F., & Sgarbi, N. (2015). Fístula de líquido cefalorraquídeo postraumática: propuesta de algoritmo diagnóstico y terapéutico. *Archivos de Medicina Interna*, 37(1), 47–52. [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1688-423X2015000100009](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-423X2015000100009)
- Jones, V., Virgin, F., Riley, K., & Woodworth, B. A. (2012). Changing paradigms in frontal sinus cerebrospinal fluid leak repair. *International Forum of Allergy & Rhinology*, 2(3), 227–232. <https://doi.org/10.1002/alr.21019>
- Lanza, D. C., O'Brien, D. P., & Kennedy, D. N. (1996). Endoscopic repair of cerebrospinal fluid fistulae and encephaloceles. *The Laryngoscope*, 106(9), 1119–1125. <https://doi.org/10.1097/00005537-199609000-00015>
- Liao, K.-H., et al. (2016). Risk of death in patients with post-traumatic cerebrospinal fluid leakage—Analysis of 1773 cases. *Journal of the Chinese Medical Association*, 79(2), 58–64. <https://doi.org/10.1016/j.jcma.2015.10.002>
- Liesel Ulloque Caamaño, et al. (2023). Fístula nasal de líquido cefalorraquídeo post-traumática. *Revista Argentina de Neurocirugía*, 37(2). <https://doi.org/10.59156/revista.v37i02.495>
- Machín, M., et al. (2014). Fístula de líquido cefalorraquídeo: una rara complicación secundaria a una miasis naso-etmoidal. *Revista Chilena de Neurocirugía*, 40, 122–124. [https://www.neurocirugiachile.org/pdfrevista/v40\\_n2\\_2014/ortiz\\_p122\\_v40n2\\_2014.pdf](https://www.neurocirugiachile.org/pdfrevista/v40_n2_2014/ortiz_p122_v40n2_2014.pdf)
- Martínez-Ruiz-Coello, M. del M., et al. (2022). Fístula de líquido cefalorraquídeo traumática tras test PCR nasal. *Revista ORL*, 13(1), e27908. <https://doi.org/10.14201/orl.27908>
- Piek, J. (2000). Surgical treatment of complex traumatic frontobasal lesions: Experience in 74 patients. *Neurosurgical Focus*, 9(1), 1–6. <https://doi.org/10.3171/foc.2000.9.1.2>
- Ramón Moreno-Luna, et al. (2022). Utilidad de los colgajos e injertos endonasaes en cirugía endoscópica nasosinusal. *Acta Otorrinolaringológica Española*, 73(5), 323–335. <https://doi.org/10.1016/j.otorri.2021.02.005>
- Rocchi, G., et al. (2005). Severe craniofacial fractures with CSF fistula: Indications for repair. *Surgical Neurology*, 63(6), 559–563. <https://doi.org/10.1016/j.surneu.2004.07.047>
- Rouvière, H., & Delmas, A. (2005). *Anatomía humana: Descriptiva, topográfica y funcional* (11.ª ed., Vol. 1). Masson.
- Samsara López Hernández, et al. (2024). Spontaneous CSF fistula and idiopathic intracranial hypertension. *Neurocirugía (English Edition)*, 35(2), 57–63. <https://doi.org/10.1016/j.neucie.2023.02.002>
- Sánchez, J. A., Velázquez, A. M., & Santana, H. V. (2012). Manejo integral de fístulas de líquido cefalorraquídeo.
- Schlosser, R. J., & Bolger, W. E. (2004). Nasal cerebrospinal fluid leaks: Critical review and surgical considerations. *The Laryngoscope*, 114(2), 255–265. <https://doi.org/10.1097/00005537-200402000-00015>
- Scholsem, M., et al. (2008). Management of anterior cranial base fractures with CSF fistulae. *Neurosurgery*, 62(2), 463–471. <https://doi.org/10.1227/01.neu.0000316014.97926.82>
- Sherif, C., et al. (2011). Algorithm for CSF leak associated with anterior skull base fractures. *Neurosurgical Review*, 35(2), 227–238. <https://doi.org/10.1007/s10143-011-0352-3>
- Shi, J.-B., et al. (2010). Frontal sinus CSF leaks: Repair in 15 patients. *ORL*, 72(1), 56–62. <https://doi.org/10.1159/000275675>
- Umana, G. E., et al. (2022). Cerebrospinal fluid leaks after anterior skull base trauma: A systematic review. *World Neurosurgery*, 157, 193–206.e2. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2021.10.065>
- Yilmazlar, S., et al. (2005). CSF leakage complicating skull base fractures: Analysis of 81 cases. *Neurosurgical Review*, 29(1), 64–71. <https://doi.org/10.1007/s10143-005-0396-3>
- Zhang, F., et al. (2021). Treatment of traumatic CSF rhinorrhea via extended extradural anterior skull base approach. *Chinese Journal of Traumatology*. <https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2021.06.002>
- Zlab, M. K., et al. (1992). Cerebrospinal fluid rhinorrhea: A review. *Ear, Nose & Throat Journal*, 71(7), 314–317. <https://doi.org/10.1177/014556139207100707>