

Factores de Riesgo para Fistula de Líquido Cefalorraquídeo Postoperatoria en Cirugía Endoscópica Endonasal de Base de Cráneo Pediátrica

*Carl H. Snyderman, Amanda L. Stapleton,
Elizabeth C. Tyler-Kabara, Eric W. Wang,
Juan C. Fernandez-Miranda y Paul A. Gardner*

Introducción

La Cirugía Endoscópica Endonasal (CEE) provee acceso a la base de cráneo ventral y es aplicable a una gama variada de condiciones clínicas, incluyendo neoplasias benignas o malignas, así como enfermedad congénita, traumática e inflamatoria¹. En dos revisiones de nuestra experiencia de CEE en la población pediátrica, las condiciones más frecuentemente encontradas incluyen craneofaringiomas, adenomas pituitarios, quistes de la bolsa de Rathke, angiofibromas, epidermoides/dermoides, cordomas/condrosarcomas, defectos congénitos de la base del cráneo y lesiones fibro-ósneas^{2,3}.

La CEE se clasifica en módulos basados en la orientación de los planos sagitales o coronales⁴. El módulo del plano sagital se extiende desde el seno frontal hasta la unión craneovertebral. El módulo del plano coronal corresponde a la fosa craneal: el módulo del plano coronal anterior provee acceso a la órbita y el techo orbitario; el medio al ápex petroso, cavum de Meckel, al seno cavernoso lateral y al piso de la fosa craneal media; el posterior al tubérculo yugular, cóndilo occipital y al espacio parafaríngeo. Los abordajes endonasaes están limitados por las estructuras neurovasculares circundantes: los nervios ópticos, las arterias carótidas, vertebrobasilares y otros nervios craneales. La regla de oro en el CEE es evitar el desplazamiento de las estructuras vasculares y neurales normales. Otros principios de la CEE incluyen la cirugía en equipo y la visualización mejorada con endoscopia. La experiencia extensa con estos procedimientos por más de dos décadas han demostrado la seguridad y la eficacia de la CEE, así como sus riesgos y limitaciones⁵.

Uno de los grandes retos de la CEE es la reconstrucción de los defectos duros. La fistula de líquido cefalorraquídeo (LCR) post-operatoria es un gran fuente de morbilidad y de complicaciones infecciosas post-quirúrgicas como la meningitis. Ha habido una evolución de las técnicas a lo largo de los años con el mayor uso de tejido vascularizado para la reconstrucción. La aplicación del *flap* nasoseptal para reconstruir la base de cráneo, ha tenido un impacto dramático⁶ y está asociado con resultados superiores⁷. En nuestra experiencia, el *flap* nasoseptal ha sido utilizado con la técnica reconstructiva más frecuente, usada en un 40% de los pacientes.

Los pacientes pediátricos parecen estar en mayor riesgo de presentar fistula de LCR post-operatoriamente de una CEE. Los retos de la CEE en la población pediátrica incluyen el tamaño de la apertura de la cavidad nasal, el poco desarrollo de los senos con falta de puntos anatómicos óseos, el volumen sanguíneo bajo, la potencial interrupción de los centros de crecimiento, y las opciones limitadas de reconstrucción. El relativo crecimiento de las estructuras faciales es retrasado, en comparación al cráneo, y el *flap* nasoseptal es limitado en pacientes pequeños ⁶⁻⁷.

Técnica Quirúrgica

Las técnicas de reparación dural varían dependiendo de la ubicación y el tamaño del defecto, las opciones de reconstrucción y la edad del paciente (**Tabla 1**). Los defectos pequeños con bajo flujo pueden repararse con tejido no vascularizado (fascia, grasa, mucosa) con buenos resultados. Defectos mayores requieren de reconstrucción con múltiples capas y tejido vascularizado. Para los defectos anteriores de base de cráneo, preferimos injerto *inlay* (intradural) con colágeno (Duragen® o fascia lata) con injerto extradural *onlay* de fascia lata (doblado en el espacio epidural). Esto es cubierto con el *flap* vascularizado nasoseptal o con *flap* pericraneal extracranial ⁸. Los defectos selares y supraselares pueden ser reparados en dos capas: *inlay* (intradural) con colágeno (Duragen® o fascia lata) con injerto *onlay* extradural de fascia lata (doblado en el espacio epidural). Los defectos profundos clivales son rellenados con tejido adiposo para crear un plano uniforme para la cobertura con el *flap* nasoseptal o con el *flap* de pared lateral nasal (cornete inferior).

Tabla 1. Algoritmo de Reconstrucción

Abordaje	Defecto Pequeño/Bajo Flujo	Defecto Grande/Alto-Flujo	Diversión de LCR (Drenaje Lumbar)
Anterior	2 capas: No-vascularizado	3 capas: fascia <i>inlay</i> , fascia <i>onlay</i> , <i>flap</i> vascularizado	Si
Selar/Supraselar	2 capas: No-vascularizado	3 capas: fascia <i>inlay</i> , fascia <i>onlay</i> , <i>flap</i> vascularizado	No
Posterior	2 capas: No-vascularizado	4 capas: fascia <i>inlay</i> , fascia <i>onlay</i> , grasa, <i>flap</i> vascularizado	Si

Los taponamientos nasales consisten de sondas Foley con el balón inflado con solución salina para los defectos selares/supraselares, o tapones de Merocel® para los defectos de fosa posterior o anterior. Los taponamientos usualmente se retiran a los 5-7 días post-operatorios. La profilaxis antibiótica se prolonga hasta que los mismo hayan sido removidos.

La derivación de LCR con punción lumbar es utilizada en pacientes de alto riesgo; defectos grandes, fugas de alto flujo, sospecha de aumento de presión intracraneal o fallo previo de reparación.

Resultados

Revisamos nuestra experiencia con los pacientes pediátricos con fistula de LCR asociado a los diagnósticos de craneofaringioma, patología selar, y cordoma, para identificar los factores de riesgo postoperatorio de fistula de LCR (datos sin publicar, 2016). Dentro de los 47 pacientes que presentaron fuga de LCR intra-operatoriamente, 11 pacientes (31%) desarrollaron fístula de manera post-operatoria,

7 de estos 11 (64%) presentaron meningitis. No se encontró una asociación clara con edad o el índice de masa corporal (IMC). Aunque no de manera significativa, la fístula de LCR post-operatoria se asocia a defectos de fosa posterior (defectos transclivales) y el uso de *flap* vascularizado para la reconstrucción.

Estos resultados no son sorprendentes. Los defectos de fosa posterior en particular, son difíciles de reconstruir y se encuentran situados mas inferiormente, en los pacientes pediátricos. El *flap* nasoseptal puede no ser suficiente para realizar una gran cobertura del defecto transclival, asociado a esto puede ser difícil colocar empaques de manera efectiva.

Aunque falte evidencia con respecto a la eficacia de la derivación del LCR en pacientes pediátricos, la extrapolación de los resultados de la población adulta puede ser útil. En un estudio randomizado en población adulta, evidenció que los grupos de pacientes que se beneficiaron incluyeron defectos grandes en fosa anterior y posterior (datos sin publicar, 2016). Los defectos de la región selar y supraselar no se beneficiaron de la derivación de LCR.

Manejo de la Fístula de LCR

Las fistulas de LCR postoperatorias en pacientes pediátricos son difíciles de diagnosticar debido a la poca capacidad de comunicación, la dificultad para examinar, y por el drenaje posterior hacia la faringe. En particular los defectos de fosa posterior pueden drenar hacia la faringe y los pacientes no pueden reportar el drenaje; episodios frecuentes de tos o aspiración pueden ser los síntomas iniciales. Una fístula de LCR puede no ser evidente hasta el retiro del taponamiento nasal. En pacientes pequeños el retiro del taponamiento en la sala de operación, ofrece la oportunidad de realizar una inspección del sitio quirúrgico, y de reforzar la reparación, si fuera necesario.

Las fistulas de LCR deben ser manejadas de manera expedita para prevenir complicaciones infecciosas. La salida sospechosa de LCR puede corroborarse con la beta-2-transferrina. La punción con derivación de LCR no debe de utilizarse como medida primaria de tratamiento, ya que retrasa la reparación y aumenta el riesgo de meningitis. Idealmente, los pacientes deberían de ser llevados a sala de operaciones en las siguientes 24 horas posterior al diagnóstico. En la mayoría de los casos el *flap* puede ser reposicionado o se puede optimizar el cierre con fascia o grasa. El drenaje lumbar se puede colocar y mantener por al menos 3-5 días. Otras opciones quirúrgicas para cuando el *flap* nasoseptal no esta disponible incluyen injertos múltiples de fascia lata y grasa, el *flap* de cornete inferior (pared lateral nasal), el *flap* de fascia temporoparietal o el *flap* pericraneal.

Conclusiones

Las fistulas de LCR siguen siendo una fuente de morbilidad importante en los pacientes pediátricos que son sometidos a Cirugía Endoscópica Endonasal. Los pacientes en edad pediátrica parecen presentar un riesgo elevado de fístula de LCR post-operatoria, y la reconstrucción de los defectos duros es retardadora. Los factores de riesgo pueden incluir a los defectos de fosa posterior y las reconstrucciones complejas que requieren del *flap* nasoseptal. El manejo ideal incluye la reconstrucción con múltiples capas con tejido vascularizado y el uso de drenaje espinal en pacientes con alto riesgo. El reconocimiento y el tratamiento oportuno puede prevenir las complicaciones infecciosas.

Referencias bibliográficas

1. Rastatter JC, Snyderman CH, Gardner PA, Alden TD, Tyler-Kabara E. Endoscopic endonasal surgery for sinonasal and skull base lesions in the pediatric population. *Otolaryngol Clin North Am*. 2015 Feb;48(1):79-99.
2. Kassam A, Thomas AJ, Snyderman C, Carrau R, Gardner P, Mintz A, Kanaan H, Horowitz M, Pollack IF. Fully endoscopic expanded endonasal approach treating skull base lesions in pediatric patients. *J Neurosurg*. 2007 Feb;106(2 Suppl):75-86.
3. Chivukula S, Koutourousiou M, Snyderman CH, Fernandez-Miranda JC, Gardner PA, Tyler-Kabara EC. Endoscopic endonasal skull base surgery in the pediatric population. *J Neurosurg Pediatr*. 2013 Mar;11(3):227-41.
4. Snyderman CH, Pant H, Carrau RL, Prevedello DM, Gardner PA, Kassam AB. Classification of endonasal approaches to the ventral skull base. Pp. 83-91. In Stamm AC (ed): *Transnasal Endoscopic Skull Base and Brain Surgery*. Thieme, New York, 2011.
5. Snyderman CH, Pant H, Gardner PA, Carrau RL, Prevedello DM, Kassam AB. Management of complications of endonasal cranial base surgery. Pp. 182-90. In Kassam AB, Gardner PA (eds): *Endoscopic Approaches to the Skull Base. Progress in Neurological Surgery, Volume 26*. Karger, Basel, 2012.
6. Shah RN, Surowitz JB, Patel MR, Huang BY, Snyderman CH, Carrau RL, Kassam AB, Germanwala AV, Zanation AM. Endoscopic pedicled nasoseptal flap reconstruction for pediatric skull base defects. *Laryngoscope*. 2009 Jun;119(6):1067-75.
7. Harvey RJ1, Parmar P, Sacks R, Zanation AM. Endoscopic skull base reconstruction of large dural defects: a systematic review of published evidence. *Laryngoscope*. 2012 Feb;122(2):452-9.
8. Patel MR, Shah RN, Snyderman CH, Carrau RL, Germanwala AV, Kassam AB, Zanation AM. Pericranial flap for endoscopic anterior skull-base reconstruction: clinical outcomes and radioanatomic analysis of preoperative planning. *Neurosurgery*. 2010 Mar;66(3):506-12; discussion 512.