

# Análisis de materiales utilizados en el cierre de fistulas de líquido cefalorraquídeo en pacientes con adenoma de hipófisis

Matías Joaquín Tironi, Santiago González Abbati

División Neurocirugía. Hospital de Clínicas "José de San Martín". Universidad de Buenos Aires. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Argentina

## RESUMEN

**Introducción.** El análisis de las técnicas y tipos de materiales a utilizar durante una reparación selar es fundamental para lograr una tasa de morbilidad aceptable.

**Objetivo.** Realizar un análisis de los principales factores involucrados en la producción de una fistula de líquido cefalorraquídeo (LCR) durante la resección de un adenoma hipofisario y describir una serie de pautas a considerar en la selección del material más adecuado para la reparación selar.

**Materiales y Métodos.** Se realizó una revisión retrospectiva de pacientes operados de adenoma de hipófisis por vía endoscópica, durante un período de 2 años, en la División Neurocirugía del Hospital de Clínicas "José de San Martín", de la Universidad de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. Se registraron los materiales utilizados con su respectiva técnica reconstructiva y las complicaciones observadas. Los resultados obtenidos fueron comparados mediante una revisión bibliográfica.

**Resultados.** Entre los 19 casos operados, un 67 % correspondió a macroadenomas y un 37 % a microadenomas. En todos los casos, se realizó una reconstrucción multicapa, utilizando materiales sintéticos y autólogos. Se registraron complicaciones en 2 casos, donde el cierre fue con técnica bicapa. Consistieron en fistula de LCR y, en uno de ellos, se generó adicionalmente pneumoencefalo. Ambos casos fueron resueltos por vía quirúrgica mediante una técnica reconstructiva multicapa.

**Conclusiones.** El factor decisivo más importante para prevenir una fistula de LCR es la utilización de una técnica multicapa, independientemente de los materiales utilizados. Existe una tendencia a una mayor utilización de materiales sintéticos, pretendiendo evitar incisiones adicionales y teniendo en cuenta que se presentan con una biocompatibilidad similar a la de los materiales autólogos.

**Palabras clave.** Abordaje endoscópico endonasal; adenoma hipofisario; disrupción selar; fistula intraquirúrgica.

## *Analysis of materials used in the closure of cerebrospinal fluid leak in patients with pituitary adenoma.*

## ABSTRACT

**Background.** Endoscopic approaches to the cranial base have presented several limitations during the selar reparation. An analysis of techniques and materials that are used is essential to get an acceptable morbidity and mortality rate.

**Objectives.** To carry out an analysis of the main factors which are present in the production of cerebrospinal fluid leak during the resection of pituitary adenomas and to set parameters we consider are important in the decision of which materials are appropriate to use for selar reparation.

**Methods.** The authors did a quantitative retrospective review of patients operated of pituitary adenomas, considering micro and macroadenomas, removed by endoscopic endonasal approach, for 2 years, in the Neurosurgery Division, Hospital de Clínicas "José de San Martín", Buenos Aires University, Buenos Aires City, Argentina. The materials were registered during their use with the respective intrasurgical reconstructive technique and the complications that appeared. Through a bibliographic review we compared our results with other centers.

**Results.** Of 19 cases that were operated, 67% were macroadenomas (more than 1 cm) and 37% were microadenomas (less than 1 centimeter). In all the cases, we did a multilayer reconstruction, using synthetic and autologous materials. Between these patients, we registered 2 complications that were operated at first time by the bilayer technique. Both patients presented cerebrospinal leak in the postoperative stage. One of those presented additionally pneumoencephalus. Both patients were treated with surgery using a multilayer technique, considering which materials are better to seal and which are better to be containers.

**Conclusion.** The most important factor to prevent a cerebrospinal fluid leak is the use of the correct multilayer technique, regardless the material that are used, synthetic or autologic, considering which are better as sealants and which as containers.

**Keywords.** Endoscopic endonasal approach; intrasurgical leak; pituitary adenoma; selar disruption.

## INTRODUCCIÓN

Durante años, los abordajes endoscópicos hacia la base del cráneo han presentado múltiples limitaciones técnicas en relación con su etapa reconstructiva. Dicho factor limitante influye en el éxito de los abordajes endoscópicos. Por lo tanto, una evolución llevada a cabo en este campo ha permitido realizar procedimientos de resección tumoral

Matias Tironi/Santiago Gonzalez Abbati  
matiasjoaquinr@hotmail.com/ sgabbati@yahoo.com.ar  
Recibido: noviembre 2023. Aceptado: febrero 2024.

tales como la resección de los adenomas hipofisarios, presentando una tasa de mortalidad y morbilidad aceptables.

La fístula de líquido cefalorraquídeo intraquirúrgica es una complicación relevante en todo abordaje hacia la región selar que determina el grado de éxito en este tipo de procedimientos. En este sentido, el objetivo prioritario es mantener separada la cavidad intracraneal de los senos paranasales para evitar dos grandes complicaciones: meningitis y neumocéfalo.<sup>1</sup> En series reportadas de pacientes con adenomas de hipófisis restringidos solo a la región selar, e intervenidos por la vía transesfenoidal, se ha registrado un índice de entre 6% y 60% de fístulas producidas durante la etapa quirúrgica. En la tabla 1 se detallan las tasas de fístulas intraquirúrgicas reportadas por diferentes series quirúrgicas.<sup>2</sup>

### Causas de fístula de LCR durante la cirugía

La generación de una fístula de LCR durante el procedimiento de remoción tumoral puede producirse principalmente de tres formas: la primera, por la remoción de un tumor que se encuentra en íntimo contacto con un diafragma selar delgado e incompetente, generando de esta manera una fístula de bajo flujo; segundo, como resultado de la tracción glandular durante el proceso de remoción tumoral, que lleva a un desgarro del diafragma selar dando por resultado una fístula de mediano flujo. Tercero, puede llevarse a cabo como apertura deliberada del diafragma selar ante lesiones con extensión supradiafragmática, dando como resultado una fístula de alto flujo.

Es importante mencionar que la producción de una fístula de LCR durante la cirugía constituye un factor de riesgo para la aparición de fístulas a nivel posoperatorio. En este sentido, se han distinguido el tamaño tumoral, la consistencia tumoral y la revisión quirúrgica antes del cierre, como el resto de los factores coadyuvantes que influyen en la aparición de una fístula luego de la cirugía, constituyéndose de esta manera en factores independientes.<sup>3</sup>

Intraquirúrgicamente, el LCR suele aparecer como líquido transparente proveniente desde las cisternas -supraselares. A veces, un desgarro de las cisternas no es evidente, pudiendo aparentar macroscópicamente una membrana aracnoidea intacta. En este sentido, es importante mencionar que una laceración de las membranas supraselares previamente intactas es una de las causas más comunes de fístulas de aparición tardía.<sup>4</sup>

Para esto, una maniobra de Valsalva es siempre sugerida para confirmar la presencia de fístula. Por su parte, la evaluación radiológica intraquirúrgica (CT o Cisternografía por RM) no ha demostrado utilidad.

De acuerdo con la clasificación de Espósito-Dusik (Tabla 2),<sup>5</sup> el nivel de reparación debe ser llevado a cabo acorde al grado de fístula producida,<sup>5</sup> siendo Grado 0: donde

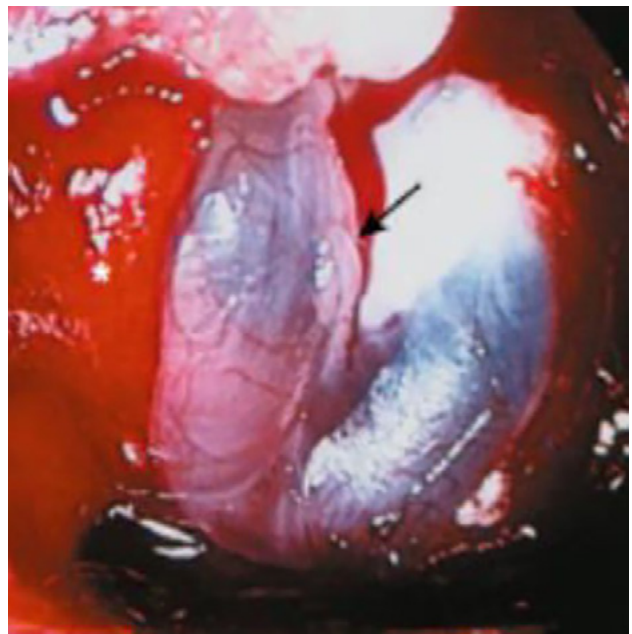


Figura 1. Imagen intraquirúrgica de una fístula grado 1.

no hay una fístula presente y no es necesaria la reparación; algunos autores recomiendan la aplicación monocapa de Duragen® a nivel intraselar extradural, reduciendo el espacio muerto intraselar y promoviendo la hemostasia; Grado 1: reportado en muchos centros como el grado de fístula más frecuente; suele aparecer como un babeo espontáneo o bien luego de la aplicación de una maniobra de Valsalva, sin un defecto diafragmático evidente (ver Figura 1). Para esto, puede utilizarse un material sintético de barrera más un sellador dural que actúe de contenedor, evitando el uso de incisiones adicionales para obtener materiales autólogos. A pesar de esto, en casos de macroadenomas que dejan un espacio intraselar considerable luego de su remoción, es factible colocar grasa y colgajo mucoperióstico de turbina media o septum nasal, como contenedores, con misma eficacia, pero con incisiones adicionales; Grado 2: en este caso, se produce una fístula moderada que lleva líquido al espacio intraselar, con un defecto diafragmático evidente. La reparación multicapa con material autólogo es requerida: grasa, fascia lata y mucoperiostio. Una combinación muy efectiva es la colocación de grasa intraselar como sellador, más Duragen® intraselar-extradural, o bien cualquier otro aloinjerto que actúe de contenedor; Grado 3: grado donde se produce una fístula de alto flujo con un defecto diafragmático dural amplio, consecuencia de una apertura deliberada del diafragma selar, produciéndose con mayor frecuencia en abordajes transesfenoidales extendidos. Requerirá de una reparación multicapa que abarque el espacio intraselar y el seno esfenoidal, utilizando una combinación de materiales autólogos y sintéticos, que actúen de selladores y con-

TABLA 1. TASA DE FÍSTULAS INTRA-QUIRÚRGICAS REPORTADAS POR DIFERENTES SERIES QUIRÚRGICAS.

Tasa de Fístula de LCR Intraoperatorio acorde a publicaciones previas		
Series	Tasa de Fístula de LCR	Incluye abordajes extendidos
Balagura et al., 1981	6%	No
Kabuto et al., 1998	23,2%	No
Elías y Laws, 2000	17%	No
Spaziante et al., 2000	10,2 %	No
El-Banhawy et al., 2000	46,7 %	No
Seller y Mariani, 2000	18 %	No
Kelly et al., 2001	32,25 %	No
Cappabianca et al., 2002	14,1 %	No
Zada et al., 2003	57 %	Si
Cappabianca et al., 2004	28,9 %	No
Cook et al., 2004	100 %	Si
Esposito et al., 2004	54 %	Si

tenedores. También, es factible la utilización de un drenaje espinal transitorio por 48 horas.

### Principios de la reparación selar

El cierre hermético ante una situación de fístula de líquido cefalorraquídeo es mandatorio.<sup>6</sup> Existen en la práctica dos principios que deben seguirse para una exitosa reparación selar, teniendo siempre en cuenta el tamaño del defecto. En primera instancia, el material utilizado para bloquear la salida de LCR debe constituirse en una barrera selladora. Segundo, deben colocarse contenedores que actúen de contrafuerte para que ayuden a mantener en su posición a los materiales utilizados como bloqueadores en primera instancia. En este último caso, sea que se utilice cartilago, hueso o material sintético, es imprescindible su posicionamiento a nivel intraselar extradural. Existen en este sentido múltiples informes donde se detalla la utilización del hueso vómer, obtenido durante el abordaje, para el cierre del piso selar.<sup>7</sup>

El material utilizado podrá ser sintético o autólogo. Actualmente, en los principales centros se tiende a utilizar material autólogo, ya que permite una cicatrización más adecuada.<sup>8</sup> Aun así, durante los últimos años, en diversos centros quirúrgicos se ha observado una tendencia creciente en relación con el uso de los materiales sintéticos. Las primeras series de abordajes endonasales reportan un índice de fístula de LCR postoperatorio de hasta el 40%. En series posteriores, con el comienzo de la utilización del flap nasoseptal vascularizado, utilizándolo en monocapa, dicho índice se redujo a menos del 10% aproximadamente.

La introducción posterior de diversos materiales, autólogos y sintéticos, que permitían un método de contención y sellado selar multicapa llevó a una reducción aún mayor con un índice de menos del 3%.

En el proceso de decisión sobre el tipo de cierre que se realizará es fundamental tener en cuenta el tamaño del defecto selar resultante, correlacionado a su vez con el tipo tumoral que tratamos y el volumen de líquido cefalorraquídeo interviniente. Por este motivo, un defecto selar de poco tamaño que presenta fístula de líquido cefalorraquídeo puede ser reconstruido oportunamente con material autólogo tal como grasa, contenida a su vez por Spongostan® y sellador fibrilar. Sin embargo, defectos mayores producto de resecciones tumorales, tales como macroadenomas o adenomas gigantes, exigirán la utilización de una reconstrucción multicapa, con o sin un flap vascularizado.

Un recurso intraquirúrgico que ha demostrado ser invaluable en el proceso de detección de fístulas es la utilización de fluoresceína intratecal, con una seguridad aceptable, que permite la detección y valoración del volumen de líquido filtrado, siendo muy útil en la identificación de fístulas pequeñas no detectables endoscópicamente.

La utilización de estas técnicas reconstructivas intraquirúrgicas, mediante diversos materiales que han ido aumentando en diversidad a lo largo de años, ha permitido la disminución en el uso de medidas posoperatorias para el manejo de fístulas, tales como el drenaje lumbar externo.

En referencia al drenaje lumbar, su utilización a nivel posoperatorio sigue siendo controvertido relegando su uso a determinadas situaciones, tales como la producción de una fístula de bajo flujo recurrente, a pesar de la reparación plástica intraquirúrgica,<sup>9</sup> o bien como respuesta a la producción de una fístula de alto flujo. En este último caso, la utilización de un drenaje lumbar posoperatorio transitorio, de 2 a 5 días con una filtración promedio de 5 cc/ hora, sobre todo luego de la producción de grandes defectos selares, permitirá disminuir la presión sobre la reconstrucción selar realizada. A pesar de esto, algunos centros prefieren evitar la colocación de un drenaje y realizar una reexploración inmediata con reconstrucción del piso selar.<sup>10</sup> Por su parte, su colocación sistemática ha demostrado no tener in-

fluencia alguna a la hora de prevenir dichas fístulas de líquido cefalorraquídeo en etapa posoperatoria.<sup>11</sup>

## OBJETIVOS

Realizar un análisis minucioso de los principales factores intervinientes durante la producción de una fístula de líquido cefalorraquídeo generada en la resección de un adenoma hipofisario y describir una serie de parámetros y pautas a considerar en el momento de seleccionar el material más adecuado durante la reparación selar a nivel intraquirúrgico.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una revisión cuantitativa de forma retrospectiva durante un período de 2 años, desde octubre de 2019 a septiembre de 2021 inclusive. En dicha revisión, se contabilizó la cantidad de casos de adenomas de hipófisis que fueron intervenidos de forma endoscópica endonasal, realizados en la División Neurocirugía del Hospital de Clínicas "José de San Martín". Las intervenciones registradas incluyeron resecciones endoscópicas únicamente de adenomas hipofisarios, tanto de macroadenomas como microadenomas, pudiendo ser funcionantes o no funcionantes. Se trató de un total de 19 intervenciones, registrando el tipo de material utilizado para el cierre de fístulas producidas a nivel intraquirúrgico, desde materiales autólogos a materiales sintéticos, dejando constancia de la técnica utilizada en la reparación en cada caso, permitiendo hacer un análisis comparativo de la efectividad obtenida.

## RESULTADOS

En nuestro caso, se registraron 19 casos de adenoma hipofisario resecados por vía endoscópica endonasal, en un período comprendido entre octubre de 2019 y septiembre de 2021 inclusive. De los 19 casos, el 63% (12 casos) se trató de macroadenomas (más de 1 centímetro de diámetro), correspondiendo el 37% restante (7 casos) a microadenomas de menos de 1 centímetro. Dentro de los macroadenomas, el 50% (6 de los 12 casos) correspondió a adenomas no funcionantes, restando el otro 50% a adenomas funcionantes, entre los cuales 5 de los 6 casos se trataron de somatotropinomas y 1 tirotropinoma.

Dentro de los microadenomas, el 86% de los casos (6 de 7 casos) se trató de corticotropinomas, y el caso restante de 1 prolactinoma. Se resumen los casos en la siguiente tabla.

Tabla 3. Resumen de casos de Adenomas de Hipófisis, distribuidos en base a su tamaño y funcionalidad. En cada uno de estos casos, se realizó la técnica multicapa, utili-

TABLA 2 SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE FÍSTULA DE LCR DE ESPÓSITO-DUSIK.

Grado 0	Ausencia de fístula de LCR, confirmada mediante maniobra de Valsálva
Grado 1	Fístula de poco volumen, confirmada por maniobra de Valsálva, sin un defecto aracnoideo aparente.
Grado 2	Fístula de grado moderado, con un defecto aracnoideo visible.
Grado 3	Fístula de gran volumen, creada comúnmente luego de un abordaje transesfenoidal extendido, a través de un acceso supradiaphragmático o transclival.

zando materiales autólogos y sintéticos, registrados en la tabla a continuación.

De los 19 casos, se registraron 2 complicaciones, ambas con fístulas de líquido cefalorraquídeo, de las cuales 1 presentó además neumoencefalo. Dichas complicaciones se presentaron cuando se realizó un cierre con técnica de doble capa, siendo resueltas en ambos casos con recirugía.

En el primer caso, fueron 2 materiales sintéticos utilizados en la primera cirugía, Surgicel® y Spongostan®, a las cuales durante la recirugía se les incorporó grasa y colgajo nasoseptal; en el segundo caso, se utilizaron Beriplast® y fascia sural durante la primera cirugía, reforzando durante la recirugía un colgajo nasoseptal.

En todos los casos realizados, la reparación se realizó con técnica multicapa. Los materiales utilizados fueron: materiales autólogos y materiales sintéticos. En el caso de los materiales autólogos fue utilizada: grasa abdominal, la cual fue implementada en 3 pacientes, de los cuales 1 se trató de una recirugía. En este caso, la grasa autóloga fue colocada como un sellador bajo técnica multicapa; luego se utilizó fascia lata y fascia sural, donde la fascia lata fue utilizada en 1 caso como contenedor y la fascia sural utilizada en 2 ocasiones en el mismo paciente (en este último caso se presentó como complicación una fístula de líquido cefalorraquídeo); también se utilizó flap nasoseptal, utilizado en 5 casos como contenedor, de los cuales en 2 casos se utilizó en recirugías; mucosa de cornete nasal, el cual fue utilizado como sellador en 1 caso. En el caso de los

aloinjertos y materiales sintéticos fueron utilizados: Spongostan®, utilizado como material sellador en 17 casos, y en 1 recirugía; Surgicel®, utilizado como sellador en 10 casos; Beriplast®, como contenedor en 8 casos y en 2 recirugías; Tissucol®, como contenedor en 2 casos; Duragen®, utilizado en 3 casos como contenedor; Histoacryl®, utilizado en 2 casos como contenedor.

## DISCUSIÓN

Al momento de realizar la selección de un método reconstructivo adecuado se deberá hacer hincapié en primera instancia en una serie de factores relacionados al paciente, tales como edad y sexo, presencia de comorbilidades (obesidad, hipertensión arterial, síndrome de Cushing, diabetes), antecedentes de radioterapia (pudiendo conducir a una devascularización potencial del colgajo), al igual que antecedentes de abordajes endonasaes (con la consiguiente ausencia de disponibilidad de “flaps” pediculados). En este sentido es imperativo analizar los factores relacionados a la enfermedad, sea que estemos frente a una patología benigna o maligna con la respectiva necesidad de quimioterapia o radioterapia, que nos determine la extensión adecuada de la resección.

Por otra parte, es imprescindible analizar los factores relacionados al abordaje y a las características intraoperatorias que determinarán la posibilidad de preservar un flap pediculado, tales como el defecto del piso selar resultante, donde si es menor a 1 centímetro puede resolverse con la realización de un flap mucoso, de grasa o fascia y, en caso de que sea mayor a 3 centímetros, requerirá de un cierre multicapa, con el uso de flaps pediculados vascularizados.

Otro factor a tener en cuenta es el grado de resección dural y disección aracnoidea, llevando a la presencia de una fístula de líquido cefalorraquídeo que puede presentarse como una fístula de alto flujo, que necesitará el uso de un flap pediculado vascularizado y procedimientos posteriores de derivación de líquido cefalorraquídeo, o bien, una fístula de bajo flujo, que solo requerirá de un flap pediculado vascularizado.

En relación con los tipos de injertos utilizados, existen materiales autólogos y materiales sintéticos.

Los materiales autólogos han constituido en las últimas décadas recursos de amplia utilización en base a su biocompatibilidad con el paciente, siendo en muchos casos la técnica de preferencia.<sup>12</sup> Como única desventaja notoria requiere una incisión extra.

Como principio general, sea que se utilicen como injertos para la realización de una técnica de reparación interna, por dentro de los márgenes óseos (técnica “inlay”) de manera subdural o epidural, o bien de reparación ex-

terna (técnica “onlay”), dichos materiales deben exceder al menos 1 centímetro las dimensiones del defecto óseo en cuestión. Entre estos materiales se pueden mencionar la grasa abdominal, fascia lata y/o músculo, injertos mucosos y flaps de diversos orígenes.

En relación con la grasa abdominal, nos encontramos frente a un tejido que presenta ventajas frente al músculo y fascia, ya que es fácilmente deformable, sufriendo menor necrosis y retracción, pudiendo permanecer en su sitio por largo tiempo. Es típicamente colocado como primera capa, en una posición subdural, dentro del marco de una reconstrucción multicapa que necesita contrarrestar defectos duros muy irregulares. También, puede ser utilizada en conjunción con otras técnicas, siendo utilizada tanto en un plano subdural como epidural. Como regla general, este injerto debe exceder el margen dural entre 5-10 milímetros.<sup>13</sup> En cuanto a fascia lata y/o músculo, materiales usualmente obtenidos del muslo, pueden utilizarse como materiales de contención dentro de una técnica inlay, otorgando un volumen adecuado frente a grandes defectos óseos y duros, con la desventaja de su posterior necrosis y consecuente retracción.

Por su parte, los injertos mucosos son utilizados de forma única o en combinación con otros tipos de injertos. Suelen formar parte de la técnica multicapa con el que han demostrado tener una amplia tasa de éxito de hasta el 90% frente a defectos pequeños (menores a 1 cm). Pueden ser obtenidos desde el piso de la fosa nasal, cornete medio o septo nasal.

En relación con la utilización de flaps, a lo largo del tiempo se han obtenido de diferentes sitios anatómicos acorde al grado de reconstrucción selar que queremos realizar. Los flaps vascularizados, a su vez, pueden corresponder a flaps pediculados o flaps libres o no pediculados. Entre los flaps pediculados, el flap nasoseptal se ha convertido en uno de los recursos técnicos preferidos al momento de la reconstrucción selar.

Dependiendo del sitio de obtención dentro del septo nasal se puede conformar en un flap mucoperióstico o mucopericondral, pediculado en ambos casos por la arteria septal posterior. Dicha arteria deberá ser resguardada previo a la realización de la septostomía.

Por su parte, el flap pericraneal ofrece una opción de reconstrucción amplia y pediculada en base a las arterias supraorbitarias y supratrocleares cuando los recursos anteriormente mencionados no son viables.

El flap temporoparietal es otro tipo de flap que se ha convertido en un recurso adecuado para resecciones extensas, constituyéndose en una opción viable cuando las alternativas anteriores no lo son. Suele utilizarse cuando existe el precedente de cirugía o radioterapia en la zona quirúrgica.

Por último, el flap de cornete nasal es utilizado con menor frecuencia, representando un recurso adecuado cuando el flap nasoseptal no está disponible. Su obtención implica una dificultad técnica mayor, ya que se obtiene desde el cornete medio o inferior, estando ambos pediculados con ramas de las arterias nasales posterolaterales, ramas originadas de la arteria esfenopalatina.

En contrapartida, los aloinjertos y materiales sintéticos son utilizados tanto como materiales selladores como contenedores ya que evitan la obtención de hueso y cartílago nasal septal.

Entre estos materiales se pueden mencionar: Spongostan<sup>®</sup>, siendo una esponja de gelatina absorbible de origen porcino y utilizada también como material hemostático; Surgicel<sup>®</sup>, tejido absorbible que es el resultado de la oxidación de celulosa regenerada; Beriplast<sup>®</sup>, adhesivo de fibrina que contiene factor XIII de coagulación más trombina, aprotinina bovina y compuesto cálcico; Tissucol<sup>®</sup>, adhesivo de fibrina fisiológico, imitando las fases finales de la coagulación, conteniendo factor XIII de coagulación, fibrinógeno y plasminógeno; Histoacryl<sup>®</sup>, producto sintético que contiene cianoacrilato con efecto hemostático y bacteriostático; Surgiflo<sup>®</sup>, gel de origen porcino asociado a trombina humana constituyendo una matriz hemostática; Adherus<sup>®</sup>, hidrogel sintético que contiene polietilenglicol y polietilenamina, que permite un sellado dural hermético; DuraGen<sup>®</sup>, obtenido de tendón bovino que genera una matriz de colágeno efectiva permitiendo el crecimiento de fibroblastos. Estimula, por su parte, a los factores de la coagulación VIII y XII, así como a la agregación plaquetaria. En este caso en particular, el DuraGen<sup>®</sup> puede utilizarse como doble capa, sin la necesidad de demás materiales selladores, requiriendo solo de un material contenedor. Es ideal para fistulas de Grado 1, aunque no recomendado para fistulas de grado 2, ya que su matriz es relativamente delgada para sellar la salida de líquido a mayor presión.

Otro de los materiales sintéticos utilizados es la Silicona, silicona-poliéster, y polietileno (no reabsorbibles), siendo utilizados como materiales contenedores.

En el caso particular de los materiales sintéticos, la amplia utilización que se le ha dado a lo largo del tiempo se debe a que en sus características confluyen propiedades que debe poseer todo tipo de material contenedor: rigidez y resistencia que mantenga el material sellador en su lugar y resista las pulsaciones intracraneales; maleabilidad, que le permita adaptarse al defecto dado en cada caso; e inertes, siendo poco propensos a infecciones. Cabe mencionar que también poseen un bajo índice de rechazo.

De los 19 casos, se registraron 2 complicaciones: ambas con fistula de líquido cefalorraquídeo, de las cuales 1

presentó además neuromoencéfalo. Dichas complicaciones se presentaron frente a la realización de un cierre con técnica doble capa, siendo resueltas en ambos casos con una segunda cirugía.

En el primer caso, durante la intervención inicial, se utilizaron dos materiales sintéticos de cierre: Surgicel<sup>®</sup> y Spongostan<sup>®</sup>, por lo que durante la segunda intervención se tuvo que agregar grasa y colgajo nasoseptal para proveerle de un cierre definitivo.

En el segundo caso, durante la primera cirugía, se utilizaron como materiales de cierre Beriplast<sup>®</sup> y fascia sural, por lo que debió reforzarse durante una segunda intervención con la aplicación de un colgajo nasoseptal.

## CONCLUSIÓN

En base a nuestra experiencia, los métodos de reparación específicos son determinados principalmente por el tamaño del defecto óseo y el tamaño del defecto dural, dependiendo a su vez de la característica del adenoma en cuestión, y el grado de invasión supraselar que éste posee. Generalmente, las fistulas son fácilmente observables durante la cirugía. Sin embargo, en algunos casos son difíciles de detectar, apareciendo de forma intermitente. Para esto, son imprescindibles las maniobras de Valsalva que eleven transitoriamente la presión intracraneal y permitan ver la salida de líquido cefalorraquídeo. Se ha comprobado que la técnica multicapa durante la reconstrucción sellar es el factor más importante a la hora de prevenir cualquier complicación. Además, existe una tendencia a una mayor utilización de materiales sintéticos, siendo utilizados en nuestro caso en los 19 realizados. Es importante remarcar que las técnicas multicapa constituidas por 3 o más elementos, ya sean autólogos o sintéticos, sea que se desempeñen como selladores o contenedores, han demostrado ser igualmente de eficaces independientemente de cuál material se utilice.

Las 2 complicaciones registradas en nuestra serie se debieron a la utilización de una técnica que empleó tan solo una doble capa de cierre, mediante un material sellador y un material contenedor, por lo que, en ambos casos, se agregaron materiales autólogos que les otorgó un cierre multicapa sin complicaciones posteriores.

*Los autores declaran no tener conflictos de interés.*

*Los autores no recibieron ningún apoyo financiero para la investigación, la autoría y/o la publicación de este artículo.*

*Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia CC BY-NC <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>*

## BIBLIOGRAFÍA

1. Singh A, Anand V, Schwartz T. Successful Management of Endoscopic Skull Base Surgery Complications. En: Cassol Stamm A. *Transnasal Endoscopic Skull Base and Brain Surgery*. 2011 ed. New York: Thieme; 2011.p.396-01.
2. Brooks N, Badie B. Transsphenoidal Approaches to the Sella and Suprasellar Region. En: Badie B. *Neurosurgical Operative Atlas*. Neurooncology.2007 ed. New York: Thieme Medical Publishers; 2007.p.6-7.
3. Zhou Z, Zuo F, Chen X, Zhao Q, Luo M, Jiang X et al. Risk factors for postoperative cerebrospinal fluid leakage after transsphenoidal surgery for pituitary adenoma: a meta-analysis and systematic review. *BMC Neurology*. 2021.Oct 27; (21):417.
4. Gardner P, Snyderman C, Fernandez-Miranda J. Managing Postoperative CSF Leak. En: Schwartz T, Anand V. *Endoscopic Pituitary Surgery*.2010. New York: Thieme; 2010.p.335-9.
5. Pasquini E, Frank G. Prevention and Management of Complications. En: Draf W, Carrau R, Bockmuhl U, Kassam A, Vajkoczy P. *Endonasal Endoscopic Surgery of Skull Base Tumors: An Interdisciplinary Approach*. 2015. Stuttgart, New York, Delhi, Rio de Janeiro. Thieme; 2015.p.306-7.
6. Fahlbusch R, Gerganov V. Non-functional pituitary tumors. En: Kaye A, Laws E jr. *Brain Tumors*. 2012 ed. New York, London: Saunders Elsevier; 2012.p.677-79.
7. Esposito F, Kelly D. Closure Methods. En: Laws E, Lanzino. *Transsphenoidal Surgery*. 2010 ed. Philadelphia: Saunders Elsevier;2010. p.169-79.
8. Jho D, Jho Di, Jho H. Cirugía endoscópica endonasal pituitaria y de la base del cráneo. En: Shmidek and Sweet.2017. Philadelphia: AMOLCA; 2017.p257-79.
9. Nadakkavukaran J, Shilpee B, Narayanan J. Reconstructive Options in the Surgery for Sellar, Suprasellar, and Parasellar Lesions. En: Janakiram N, Sethi D, Sharma S. *Atlas of Sellar, Suprasellar and Parasellar Lesions*.2020. Delhi, Stuttgart, New York, Rio de Janeiro. Thieme; 2020.p.68-96.
10. Motivala S, Gologorsky Y, Bederson J, Post K. Surgical Treatment of Pituitary Adenomas. En: Laws Jr E, Sheehan J. *Sellar and Parasellar Tumors*. 2012 ed. Nueva York: Thieme; 2012. p.133.
11. Wang M, Cai Y, Jiang Y, Peng Y. Risk factors impacting intra- and postoperative cerebrospinal fluid rhinorrhea on the endoscopic treatment of pituitary adenomas. *Medicin Baltimore*. 2021.Dic.10; (100):49.
12. Klatt-Cromwell C, Thorp B, Ebert Jr C, Sasaki-Adams D, Ewend M, Zanation A. Nasal Flaps and Reconstruction. En: Evans J, Kenning T, Farrel C, Kshetry V. *Endoscopic and Keyhole Cranial Base Surgery*. 2019. Switzerland: Springer International Publishing AG; 2019.p.35-45.
13. Jane Jr J, Thapar K, Laws Jr E. Pituitary Tumors: Functioning and Nonfunctioning. En: Winn H.R. *Youmans Neurological Surgery*. 2011 ed. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2011.p. 1476-10.