



Estrategia de reparación de la base craneal en los procedimientos endonasales endoscópicos

Skull base reconstruction strategy in endoscopic endonasal approaches

Carlos Roberto Vargas Gálvez^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-8471-0242>

Omar López Arbolay¹ <https://orcid.org/0000-0001-7948-4287>

Marlon Ortiz Machín¹ <https://orcid.org/0000-0001-9483-7247>

¹Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: carlosvgg33@gmail.com

RESUMEN

Introducción: Los procedimientos endonasales endoscópicos permiten la exéresis quirúrgica de tumores complejos en la base craneal. Sin embargo, la fase de reparación de la base craneal constituye un desafío.

Objetivos: Evaluar la efectividad de una estrategia de reparación de la base craneal en los procedimientos endonasales endoscópicos.

Método: Se realizó una investigación descriptiva, longitudinal, prospectiva que incluyó 190 pacientes adultos en el Hospital Hermanos Ameijeiras con diagnóstico de tumores benignos de la base craneal intervenidos quirúrgicamente mediante procedimientos endonasales endoscópicos para lo cual se diseñó una estrategia de reparación de la base craneal. Se evaluaron las siguientes variables: efectividad de la barrera de reparación y de la estrategia de reparación, así como complicaciones en especial la fístula de líquido cefalorraquídeo. Para el análisis de los datos se utilizaron frecuencias absolutas y relativas como medidas resumen.

Resultados: Se evidenció una efectividad de la estrategia de reparación de la base craneal en el 97,4 % de los pacientes. La incidencia de fístula de líquido cefalorraquídeo fue de solo 2,6 %.

<http://scielo.sld.cu>

<https://revmedmilitar.sld.cu>



Conclusiones: La nueva estrategia de reparación de la base craneal para tumores de la base craneal por vía endonasal endoscópica es segura y efectiva con una baja incidencia de complicaciones.

Palabras clave: base del cráneo; fibrina rica en plaquetas y leucocitos; neuroendoscopia; pérdida de líquido cefalorraquídeo.

ABSTRACT

Introduction: Endoscopic endonasal procedures allow surgical removal of complex tumors at the cranial base. However, the cranial base repair phase is challenging.

Objectives: To evaluate the effectiveness of a cranial base repair strategy in endoscopic endonasal procedures.

Method: A descriptive, longitudinal, prospective investigation was carried out that included 190 adult patients at the Hermanos Ameijeiras Hospital with a diagnosis of benign tumors of the cranial base who underwent surgery using endoscopic endonasal procedures for which a repair strategy was designed. The following variables were evaluated: effectiveness of the repair barrier and the repair strategy, as well as complications, especially cerebrospinal fluid fistula. For data analysis, absolute and relative frequencies were used as summary measures.

Results: Effectiveness of the cranial base repair strategy was evident in 97.4% of patients. The incidence of cerebrospinal fluid fistula was only 2.6%.

Conclusions: The cranial base repair strategy for cranial base tumors by endoscopic endonasal approach is safe and effective, with low incidence of complications.

Keywords: fibrin rich in platelets and leukocytes; loss of cerebrospinal fluid; skull base; neuroendoscopy.

Recibido: 05/09/2023

Aprobado: 15/02/2024

<http://scielo.sld.cu>

<https://revmedmilitar.sld.cu>



INTRODUCCIÓN

Con la introducción y desarrollo en las últimas 2 décadas de los abordajes endonasales endoscópicos (AEE) a la base craneal, los resultados quirúrgicos mejoraron de manera significativa, con una filosofía de alcanzar la exéresis tumoral con mínima invasividad, mayor dinamismo, mayor visualización y nula retracción cerebral.^(1,2) El AEE a la silla turca y su posterior expansión al resto de la base craneal permitió mayores resecciones tumorales en la base craneal con extensión hasta la unión cráneo espinal. En la actualidad constituyen los procedimientos más recomendados por la comunidad neuroquirúrgica.^(3,4) Estudios de series de AEE^(5,6) reportan menor incidencia de complicaciones quirúrgicas; sin embargo, el acceso quirúrgico desde una perspectiva caudo-rostral a la base craneal incrementa la acción de las fuerzas hidrodinámicas sobre el lecho quirúrgico y por ende las posibilidades de fístula de líquido cefalorraquídeo (LCR).

En este sentido, se describen variados métodos y elementos empleados en la reparación de la base craneal para aislar el compartimento craneal del nasosinusal tras los AEE, entre los que se encuentran: materiales autólogos (hueso, cartílago, grasa, fascia lata, mucosa, colgajos libres, colgajos vascularizados, hemoderivados adhesivos y sellantes) y heterólogos (pegamentos biológicos o de fibrina y hemostáticos), sin embargo, a la luz del conocimiento actual la reconstrucción de la base craneal a través de una barrera de reparación efectiva en todos los casos constituye un desafío.^(7,8,9)

En la actualidad a pesar de las múltiples variantes, métodos y elementos utilizados en la reparación de la base craneal, existe una elevada incidencia de fístula de LCR y sus complicaciones relacionadas. En este sentido, la comunicada científica se encuentra en constantes contribuciones a mitigar las complicaciones por vía endonasal endoscópica.

Los autores de la presente investigación consideran que en estos pacientes más que un método de cierre de la base craneal con el empleo de elementos autólogos y heterólogos, es necesario diseñar una estrategia de reparación de la base craneal que sea hermética y efectiva, que tenga en cuenta: radioanatomía nasosinusal, tipo de lecho quirúrgico en relación con el sistema hidrodinámico cerebral, métodos diversores de flujo de LCR, elementos autólogos (colgajo nasoseptal vascularizado, grasa, fascia muscular) y elementos de terapia regenerativa como lo es la fibrina rica en plaquetas y leucocitos (L-PRF) para acelerar la cicatrización de los tejidos de la base craneal.

<http://scielo.sld.cu>

<https://revmedmilitar.sld.cu>



En la actualidad se utilizan diversos métodos de reparación de la base craneal; sin embargo, la fístula de líquido cefalorraquídeo representa una frecuente y temida complicación que puede desencadenar otras complicaciones con impacto negativo para la vida del paciente. En el Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras”, desde 2019, se realizó una investigación protocolizada en pacientes con tumores de la base craneal, benignos, operados por vía endonasal endoscópica, con evidencias históricas, científicas y empíricas, basada en la reparación de la base craneal con una estrategia integral que tiene en cuenta aspectos radioanatómicos nasosinusales, el tipo de lecho quirúrgico y el empleo de la medicina regenerativa y terapia celular (fibrina rica en plaquetas y leucocitos) única de su tipo en Cuba, que asegura una efectiva reconstrucción de la base craneal tras la exéresis tumoral.

El objetivo de la presente investigación es describir la efectividad de la implementación de una estrategia de reparación de la base craneal en los pacientes operados por tumores benignos en esta región por vía endonasal endoscópica.

MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, longitudinal y prospectivo de enero 2019 a diciembre del 2022, en una serie de 190 pacientes del Hospital Hermanos Ameijeiras, operados de diversos tumores benignos de la base craneal, en quienes se empleó una nueva estrategia de reparación de la base craneal con criterio para AEE. La base de datos se obtuvo a partir del sistema de historias clínicas del establecimiento de salud durante el tiempo de estudio, se realizó en una planilla, vaciada para su procesamiento en una base de datos IBM SPSS v. 22.

Se tuvo en cuenta, como criterios de inclusión, paciente con sospecha clínica e imagenológica de tumor benigno y de línea media en la base craneal, de 19 años y más, con criterio quirúrgico. Se excluyeron los pacientes con confirmación de tumor maligno de la base craneal.

Sujetos

Fueron seleccionados los pacientes con diagnóstico de tumor benigno de la base craneal, tratados mediante procedimientos endonasales endoscópicos que en resonancia magnética (RM) de cráneo mostraron imagen sugestiva de lesión ocupativa de espacio en la base craneal. No se incluyeron si tenían



tumores malignos de la base craneal, enfermedades agudas o crónicas descompensadas o los que recibieron otro tipo de procedimiento quirúrgico.

Resultaron 190 pacientes. La estrategia de reparación fue asignada según el índice de seguridad del colgajo nasoseptal y tipo de lecho quirúrgico.

Variables

- Edad: se agruparon de la siguiente manera ≤ 20 , 21-40, 41-60, > 60 .
- Sexo.
- Histopatología: adenomas hipofisarios, meningiomas, craneofaringiomas, otros (tumores dermoides y epidermoides).
- Antecedentes personales: hipertensión arterial, obesidad, diabetes mellitus, tabaquismo, otras (insuficiencia renal, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, epilepsia).
- Síntomas y signos: cefalea, disfunción de nervios craneales, hipotuitarismo, obesidad asociada a hiperfagia, defecto motor, convulsiones y diabetes insípida.
- Localización anatómica (fosas): media, anterior, posterior, combinada.
- Tamaño tumoral (cm^3): < 25 , 26-49, > 50 .
- Abordaje quirúrgico: AEE estándar (microadenomas, adenomas intraselares), AEE extendido (resto de los tumores).
- Índice de seguridad del colgajo nasoseptal: se categorizó en: ≤ 1 o inseguro, > 1 o seguro. El colgajo nasoseptal ≤ 1 o inseguro, largo estimado del colgajo nasoseptal inferior al largo necesario, este colgajo no cubría los bordes óseos y duros. Mientras que el colgajo nasoseptal > 1 o seguro, el largo estimado del colgajo nasoseptal era mayor al largo necesario, este colgajo cubría los bordes óseos y duros.
- Tipo de lecho quirúrgico:⁽¹⁰⁾ se evaluó por visualización de imágenes de resonancia magnética de cráneo según la localización del tumor en relación con el sistema hidrodinámico cerebral: tipo 0, extraracnoideo; tipo 1, subaracnoideo; tipo 2, cisternal; y tipo 3, ventricular.



- Estado funcional de la barrera de reparación: barrera de reparación eficiente, cubre todo defecto dural, adherida, no comunicación intracraneal, pulsátil, coloración global roja del colgajo, no salida de líquido cefalorraquídeo. Barrera de reparación ineficiente, no cubre de manera total el defecto dural, presencia de comunicación intracraneal, falta de adherencia o salida de líquido cefalorraquídeo, con necrosis parcial o total del colgajo nasoseptal.
- Complicaciones relacionadas con la reparación de la base craneal: fístula de LCR, hidrocefalia, infección del sistema nervioso central (SNC), neumoencéfalo, nasosinusales (sinusitis, rinitis costrosa), muerte.
- Efectividad de la estrategia: Se categorizó en efectiva (óptima y subóptima) y en inefectiva, de la siguiente manera.
 - Efectiva óptima: pacientes sin evidencia clínica, endoscópica e imagenológica de fístula de líquido cefalorraquídeo, infección del sistema nervioso central o hidrocefalia, hasta 3 meses del posoperatorio. No se evidencian trastornos del olfato ni otra morbilidad nasosinusal.
 - Efectiva subóptima: pacientes que presentaron una barrera de reparación eficiente, sin evidencia clínica, endoscópica e imagenológica de fístula de líquido cefalorraquídeo, infección del sistema nervioso central o hidrocefalia. Presencia de morbilidad nasosinusal permanente como: obstrucción nasal, trastornos del olfato y episodios recurrentes de rinitis costrosas.
 - Inefectiva: pacientes que presentaron una barrera de reparación ineficiente, con evidencia clínica, endoscópica e imagenológica de fístula de líquido cefalorraquídeo, infección del sistema nervioso central, hidrocefalia o haber fallecido.

Procedimientos

En todos los pacientes se realizó un estudio de RM para conocer las características imagenológicas del tumor. Se realizó una planificación quirúrgica para lesiones localizadas en línea media de la base craneal, teniendo como puntos de referencia en la base craneal anterior, la pared medial de las órbitas (AEE extendidos transcribiformes); en la base craneal media, las arterias carótidas internas y seno cavernoso

<http://scielo.sld.cu>

<https://revmedmilitar.sld.cu>



(AEE extendidos transplanum-transtubérculo); y en la base craneal posterior, el conducto auditivo interno (AEE transclival o al ápex petroso).

Se emplearon básicamente 4 endoscópicos rígidos, 0, 30, 45 y 70 grados (Hopkins II), de 18 cm de longitud, 4 mm de diámetro y un módulo vídeo-endoscópico de alta definición (Karl Storz). La técnica quirúrgica fue similar a la descrita por Jho y Carrau, cumpliendo con las 4 fases de los AEE: nasal, esfenooidal, tumoral y de reparación.⁽¹¹⁾

Se utilizó el colgajo nasoseptal de Hadad y Bassagasteguy estándar y extendido,⁽⁹⁾ grasa autóloga, fascia muscular iliotibial, fibrina rica en plaquetas y leucocitos y métodos diversores de LCR (derivación ventrículo peritoneal y drenaje espinal lumbar).

La estrategia de reparación de la base craneal en la presente investigación fue diseñada basada en la estimación del índice de seguridad del colgajo nasoseptal, tipo de lecho quirúrgico y en el índice de seguridad del colgajo nasoseptal de manera preoperatoria.

Reparación de la base craneal

La estrategia de reparación de la base craneal fue diseñada, basada en la estimación preoperatoria del tipo de lecho quirúrgico. En el algoritmo de reparación se consideraron como aspectos esenciales para la conformación: el índice de seguridad del colgajo nasoseptal, tipo de lecho quirúrgico, tipo del colgajo nasoseptal, número de capas de L-PRF, empleo de métodos diversores de flujo de LCR, elementos accesorios en la reconstrucción y se determinó de la siguiente manera (Fig. 1).

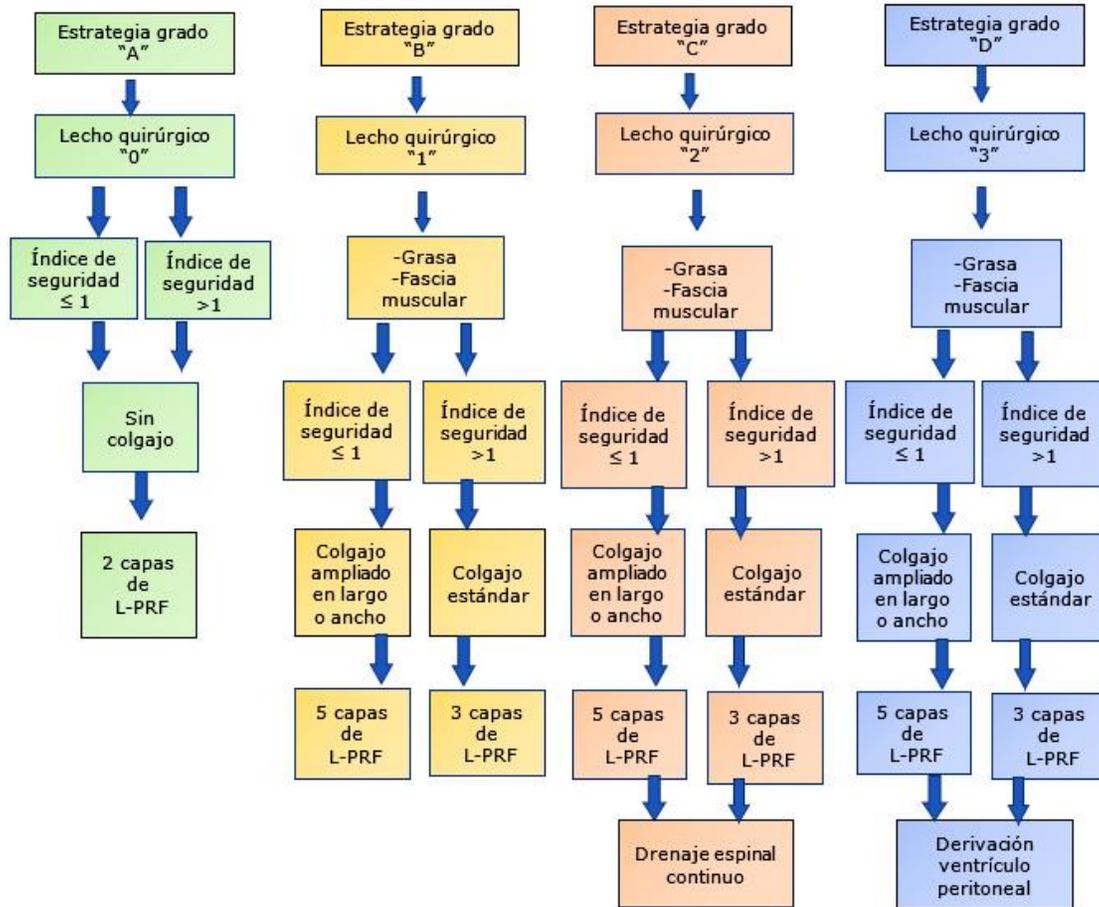


Fig. 1 - Algoritmo de la estrategia de reparación de la base craneal en los procedimientos endonasales endoscópicos.

Procesamiento

Los pacientes se atendieron según el protocolo de actuación médica para el tratamiento quirúrgico de pacientes con tumores benignos de la base craneal, vigente en el hospital Hermanos Ameijeiras. Se brindó seguimiento hasta 3 meses de la intervención quirúrgica. Los datos para las variables fueron obtenidos a partir de los registros de las historias clínicas.

La información recolectada de cada paciente fue introducida en una base datos relacional, confeccionada en el software IBM SPSS statistics 22.0 (IBM, Chicago, IL, USA), donde se procedió al procesamiento estadístico.



Toda la información fue procesada en ambiente gráfico Windows 10 Microsoft Office versión 2019 y el software Epidat v4.2.

Se realizó una descripción de todas las variables (cualitativas) y se resumieron en frecuencias absolutas y porcentajes.

Aspectos bioéticos

La realización del presente estudio fue avalada por el comité de ética y el consejo científico del Hospital Hermanos Ameijeiras. La participación fue voluntaria y certificada a través de consentimientos informados.

RESULTADOS

En la tabla 1 se presenta la distribución de los pacientes según características sociodemográficas y clínicas. Se muestran que las variantes histopatológicas más frecuente fueron los adenomas hipofisarios (106 pacientes) (55,8 %). En relación con los factores de riesgo, se muestra un predominio de la hipertensión arterial (55 pacientes) (28,9 %). Se identificó una mayor frecuencia de tumores en edades comprendidas entre 41-60 años (89 pacientes) (46,8 %) y con mayor incidencia de tumores en el sexo femenino (105 pacientes) (55,3 %). Los aspectos clínicos más relevantes fueron: cefalea (167 pacientes) (87,9 %) y disfunción de nervios craneales (158 pacientes) (83,2 %).



Tabla 1 - Distribución de los pacientes según las variables clínicas preoperatorias

Variables clínicas preoperatorias		n= 190	%
Edad (años)	≤ 20	18	9,5
	21-40	55	28,9
	41-60	89	46,8
	> 60	28	14,7
Sexo	Femenino	104	54,7
	Masculino	86	45,3
Histopatología	Adenomas hipofisarios	106	55,8
	Meningiomas	60	31,6
	Craneofaringiomas	21	11,1
	Otros	3	1,6
Antecedentes personales	Hipertensión arterial	55	28,9
	Obesidad	38	20,0
	Diabetes mellitus	34	17,9
	Tabaquismo	16	8,4
	Otras	10	5,3
Síntomas y signos	Cefalea	167	87,9
	Disfunción de nervios craneales	158	83,2
	I-IV	118	62,1
	VI-VIII	36	13,7
	IX-XII	14	7,4
	Hemianopsia bitemporal	101	53,7
	Hipopituitarismo parcial	33	17,4
	Ceguera uni o bilateral	29	15,3
	Obesidad asociada a hiperfagia	26	13,7
	Panhipopituitarismo	19	10,0
	Defecto motor piramidal	16	8,4
	Déficit cognitivo	16	8,4
	Convulsiones	14	7,4
	Diabetes insípida	12	6,3

En la tabla 2 se evidencia la distribución de pacientes según variables: características tumorales, abordaje realizado, índice de seguridad del colgajo nasoseptal, tipo de lecho quirúrgico, estado funcional de la



barrera de reparación y complicaciones. Se evidencia, en cuanto a la topografía en la fosa craneal un predominio de tumores en la fosa craneal media (122 pacientes) (64,2). Se muestra un predominio de tumores con un tamaño entre 26-49 mm (117 pacientes) (62,1 %). Según el tipo de intervención quirúrgico realizado, la mayoría de AEE extendidos a la base craneal (163 pacientes) (85,8 %). Se evidencia marcado predominio del índice de seguridad > 1 o seguro (106 colgajos) (96,4 %) mientras en menor incidencia se encuentran el colgajo nasoseptal ≤ 1 o inseguro (4 colgajos) (3,5 %). De forma general, se aprecia una elevada relación del lecho quirúrgico en contacto con alguno de los puntos del sistema hidrodinámico cerebral (56,3 %), de estos predominó el tipo de lecho quirúrgico 2 (66 pacientes) (34,7 %), seguido del tipo 1 (30 pacientes) (15,8 %) y el tipo 3 (11 pacientes) (5,8 %). Se aprecia un 97,9 % de barrera de reparación eficiente (186 pacientes) mientras solo 4 barreras de reparación ineficiente (2,1 %). En orden e importancia de complicaciones relacionadas a la reparación de la base craneal, la más significativa fue la fístula de LCR (5 pacientes) (2,6 %).



Tabla 2 - Distribución de los pacientes según: características tumorales imagenológicas, características radioanatómica, barrera de reparación y sus complicaciones

Variables a evaluar		n= 190	%
Localización anatómica (fosas)	Media	122	64,2
	Anterior	32	16,8
	Posterior	20	10,5
	Combinada	16	8,4
Tamaño tumoral (cm3)	< 25	39	20,5
	26-49	119	62,6
	>50	32	16,8
Abordaje Quirúrgico	AEE Extendido	163	85,8
	AEE Estándar	27	14,2
Indice de seguridad del colgajo nasoseptal	>1 o seguro	106	96,4
	≤1 o inseguro	4	3,6
Tipo de lecho quirúrgico	0	83	43,7
	1	30	15,8
	2	66	34,7
	3	11	5,8
Estado funcional de la barrera de reparación	Eficientes	186	97,9
	Ineficientes	4	2,1
Complicaciones relacionadas a la reparación de la base craneal	Fístula de LCR	5	2,6
	Hidrocefalia	3	1,6
	Infección del SNC	2	1,1
	Neumoencéfalo	4	2,1
	Nasosinusales	8	4,2
	Muerte	2	1,1

En la figura 2 se muestra la efectividad de la nueva estrategia de reparación de la base craneal en los AEE. Se aprecia un predominio importante de las estrategias eficientes (185 pacientes) (97,4 %). La distribución fue la siguiente: efectiva óptima (177 pacientes) (93,3 %), seguido de una estrategia efectiva sub-óptima (8 pacientes) (4,2 %) y solo 5 pacientes con una estrategia inefectiva (5 pacientes) (2,6 %).

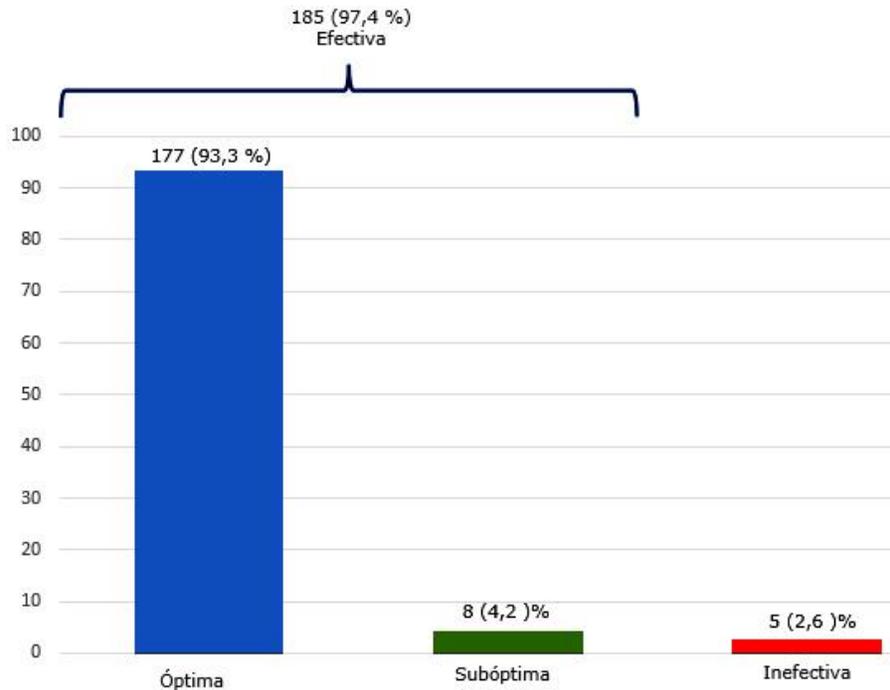


Fig. 2 - Efectividad de la nueva estrategia de la base craneal en los abordajes endonasales endoscópicos (n= 190).

DISCUSIÓN

En la evolución de los AEE, estos permiten navegar en mayores extensiones en la base craneal, con estos se alcanzan mayores y más seguras resecciones tumorales y menor frecuencia de morbilidades.^(3,4) Sin embargo, a mayor extensión se incrementan los desafíos en la reparación de la base craneal.

En cuanto a los métodos de reparación multicapa por vía endonasal endoscópica, la evidencia científica reconoce al colgajo nasoseptal vascularizado de *Hadad* y otros⁽⁹⁾ como un pilar fundamental en la barrera de reparación, pues ha revolucionado las opciones para lograr una mejor reparación de la base craneal, sin embargo, de manera infrecuente se realiza un análisis particularizado y se hace una correlación de las características tumorales con las capacidades de extensión del colgajo nasosinusal de forma preoperatoria y transoperatoria. Se desconoce la estimación en cuanto al largo y ancho, así como su posible capacidad de extensión, una vez colocado y forme parte en la barrera de reparación.



La radioanatomía nasosinusal, permite de forma preoperatoria estimar dimensiones del colgajo, y de manera transoperatoria correlacionarlo con las estimaciones preoperatorias, y con esto conocer si el paciente requiere de un colgajo nasoseptal vascularizado estándar/extendido. En el presente estudio, la mayoría de pacientes se acompañan de un colgajo de seguridad >1 o seguro, y en los pacientes con un índice de seguridad ≤ 1 o inseguro fueron en meningiomas del surco olfatorio (tabla 2). En este sentido, esto se debe por la topografía más ventral de estos tumores, alejados del pedículo de vascularización del colgajo nasoseptal, razón por la cual estas lesiones requieren de mayores dimensiones en largo.

La presente investigación enfatiza en la relación del lecho quirúrgico con la fístula de LCR, se considera que el sistema de circulación de LCR intracraneal forma parte del sistema hidrodinámico cerebral. En este sentido, predominaron los lechos quirúrgicos en contacto directo con el sistema hidrodinámico cerebral; subaracnoideo, cisternal o ventricular, con respecto a los lechos quirúrgicos extra-aracnoideos (tabla 2). La estrategia de reparación realizada, con la utilización de diversores de flujo en los tipos 2 y derivaciones ventriculares en los tipos 3 permitió que no existiera diferencia significativa en la frecuencia de fístula de LCR, lo cual constituye un aspecto novedoso de la investigación.

En los AEE se utiliza un corredor transnasal, el cual se caracteriza por la presencia de una flora bacteriana propia de este lugar, se considera como un espacio limpio-contaminado, a diferencia del compartimiento estéril intracraneal.⁽¹²⁾ En este sentido es mandatorio el aislamiento de ambos espacios con la construcción de una barrera de reparación hermética y eficiente. En la presente investigación, gran parte de las barreras de reparación se determinaron como eficientes (tabla 2). Estos resultados se deben por el análisis radioanatómicos nasosinuales, tipo de lecho quirúrgico y un elemento fundamental para lograr una barrera de reparación hermética, eficiente y estable en el tiempo lo constituyo la fibrina rica en plaquetas y leucocitos o también conocida por sus siglas como L-PRF.

En relación con la fístula de LCR entre los AEE y por vía transesfenoidal microquirúrgico, se asocia a una mayor tasa de fístula de LCR posoperatoria en la vía mínimamente invasiva (19,5 % endoscopia / 14,4 % microscopio). Para autores como *López-García R* y otros,⁽¹³⁾ esto se debe a que en los AEE se tratan lesiones más complejas y con mayores variantes topográficas en la base craneal. Los resultados de la presente investigación (2,6 % de fístula de LCR), son inferiores a lo reportado por: *Alsaleh S* y otros,⁽¹⁴⁾ 20 %; *Fraser S* y otros,⁽¹⁵⁾ 16,7 %; *Alshareef M* y otros,⁽¹⁶⁾ 15,6%; *Soliman M* y otros,⁽¹⁷⁾ 14,3 %; *Kim*



B y otros,⁽¹⁸⁾ 11,9 %; *Park W* y otros,⁽¹⁹⁾ 10,4 %. En este sentido, llama la atención que los pocos pacientes que presentaron barreras de reparación ineficientes fueron los que desarrollaron fístula de LCR, infección o hidrocefalia (Fig. 2). Estos resultados refuerzan la necesidad de lograr una barrera eficiente en todos los pacientes, de ahí la relevancia de la presente estrategia.

Como limitaciones del presente estudio; primero, los pacientes fueron operados según los criterios de selección de un único centro hospitalario; segundo, se incluyeron solo pacientes con tumores benignos de la base craneal.

La nueva estrategia de reparación personalizada teniendo en cuenta la radioanatomía nasosinusal, el tipo de lecho quirúrgico y el empleo accesorio de fibrina rica en plaquetas y leucocitos se asocia con barreras de reparación eficientes y con una disminución de las complicaciones posoperatorias, de manera principal en la fístula de LCR.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Baiano C, Somma T, Franca RA, Di Costanzo M, Scala MR, Cretella P, et al. Evolution in endoscopic endonasal approach for the management of hypothalamic-pituitary region metastasis: A single-institution experience. *Front Oncol.* 2022; 12:975738. DOI: 10.3389/fonc.2022.975738
2. Martinez-Perez R, Requena LC, Carrau RL, Prevedello DM. Modern endoscopic skull base neurosurgery. *J Neurooncol.* 2021;151(3):461-475. DOI: 10.1007/s11060-020-03610-9
3. Kassam A, Snyderman CH, Mintz A, Gardner P, Carrau RL. Expanded endonasal approach: the rostrocaudal axis. Part I. Crista galli to the sella turcica. *Neurosurg Focus.* 2005 [acceso: 18/05/2023]; 19(1):E3. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16078817/>
4. Kassam A, Snyderman CH, Mintz A, Gardner P, Carrau RL. Expanded endonasal approach: the rostrocaudal axis. Part II. Posterior clinoids to the foramen magnum. *Neurosurg Focus.* 2005 [acceso: 18/05/2023]; 19(1):E4. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16078818/>
5. Agam MS, Wedemeyer MA, Wrobel B, Weiss MH, Carmichael JD, Zada G. Complications associated with microscopic and endoscopic transsphenoidal pituitary surgery: experience of 1153



- consecutive cases treated at a single tertiary care pituitary center. *J Neurosurg.* 2018;1-8. DOI: 10.3171/2017.12. JNS172318
6. Ozawa H, Sekimizu M, Saito S, Nakamura S, Mikoshiba T, Watanabe Y, et al. Risk factor for cerebrospinal fluid leak after endoscopic endonasal skull base surgery: a single-center experience. *Acta Otolaryngol.* 2021; 141(6):621-625. DOI: 10.1080/00016489.2021.1900600
7. Iranmehr A, Zeinalizadeh M, Namvar M, Fathi A, Azimi H, Tabari A, et al. Endoscopic endonasal management of skull base defects in pediatric patients. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2021; 150:110902. DOI: 10.1016/j.ijporl.2021.110902
8. Heng L, Zhang S, Qu Y. Cross-reinforcing suturing and intranasal knotting for dural defect reconstruction during endoscopic endonasal skull base surgery. *Acta Neurochir (Wien).* 2020; 162(10):2409-2412. DOI: 10.1007/s00701-020-04367-w
9. 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; 116(10):1882-6. DOI: 10.1097/01.mlg.0000234933.37779.e4
10. Ortiz-Machín M, López-Arbolay O, Vargas-Gálvez C, Ottenwalder-Díaz A. Surgical Cavity in Extended Endoscopic Endonasal Approach to the Skull Base and their Relationship with Cerebrospinal fluid Leak. *GJMR.* 2023 [acceso: 19/05/2023]; 23(A1):1-4. Disponible en: <https://medicalresearchjournal.org/index.php/GJMR/article/view/102278>
11. Carrau RL, Jho HD, Ko Y. Transnasal-transsphenoidal endoscopic surgery of the pituitary gland. *Laryngoscope.* 1996; 106(7):914-8. DOI: 10.1097/00005537-199607000-00025
12. Lai LT, Trooboff S, Morgan MK, Harvey RJ. The risk of meningitis following expanded endoscopic endonasal skull base surgery: a systematic review. *J Neurol Surg B Skull Base.* 2014; 75(1):18-26. DOI: 10.1055/s-0033-1353365
13. López-García R, Abarca-Olivas J, Monjas-Cánovas I, Picó Alfonso A, Moreno-López P, Gras-Albert JR. Endonasal endoscopic surgery in pituitary adenomas: Surgical results in a series of 86 consecutive patients. *Neurocirugia (Astur : Engl Ed).* 2018; 29(4):161-169. DOI: 10.1016/j.neucir.2018.02.002



14. Alsaleh S, Albakr A, Alromaih S, Alatar A, Alroqi AS, Ajlan A. Expanded transnasal approaches to the skull base in the Middle East: Where do we stand? *Ann Saudi Med.* 2020; 40(2):94-104. DOI: 10.5144/0256-4947.2020.94
15. Fraser S, Gardner PA, Koutourousiou M, Kubik M, Fernandez-Miranda JC, Snyderman CH, et al. Risk factors associated with postoperative cerebrospinal fluid leak after endoscopic endonasal skull base surgery. *J Neurosurg.* 2018; 128(4):1066-1071. DOI: 10.3171/2016.12.JNS1694
16. Alshareef M, Alroqi A, Albaharna H, Alsayed A, Alromaih S, Alrasheed AS, et al. Nasoseptal flap and rigid reconstruction in endoscopic endonasal skull base surgeries: The longitudinal experience of a single center. *Ear Nose Throat J.* 2022; 1455613221099483. DOI: 10.1177/01455613221099483
17. Soliman MAR, Eaton S, Quint E, Alkhamees AF, Shahab S, O'Connor A, et al. Challenges, Learning Curve, and Safety of Endoscopic Endonasal Surgery of Sellar-Suprasellar Lesions in a Community Hospital. *World Neurosurg.* 2020; 138:e940-e954. DOI: 10.1016/j.wneu.2020.04.028
18. Kim BK, Kong DS, Nam DH, Hong SD. Comparison of Graft Materials in Multilayer Reconstruction with Nasoseptal Flap for High-Flow CSF Leak during Endoscopic Skull Base Surgery. *J Clin Med.* 2022; 11(22):6711. DOI: 10.3390/jcm11226711
19. Park W, Nam DH, Kong DS, Lee KE, Park SI, Kim HY, et al. Learning curve and technical nuances of endoscopic skull base reconstruction with nasoseptal flap to control high-flow cerebrospinal fluid leakage: reconstruction after endoscopic skull base surgery other than pituitary surgery. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2022; 279(3):1335-1340. DOI: 10.1007/s00405-021-06877-4

Conflictos de interés

Los autores no refieren conflictos de interés.

Contribuciones de los autores

Conceptualización: *Carlos Roberto Vargas Gálvez, Marlon Manuel Ortiz Machín, Omar López Arbolay.*

Curación de datos: *Carlos Roberto Vargas Gálvez, Marlon Manuel Ortiz Machín.*

Análisis formal: *Carlos Roberto Vargas Gálvez, Marlon Manuel Ortiz Machín, Omar López Arbolay.*

<http://scielo.sld.cu>

<https://revmedmilitar.sld.cu>



Investigación: *Carlos Roberto Vargas Gálvez, Marlon Manuel Ortiz Machín.*

Metodología: *Carlos Roberto Vargas Gálvez, Marlon Manuel Ortiz Machín.*

Administración del proyecto: *Carlos Roberto Vargas Gálvez, Marlon Manuel Ortiz Machín, Omar López Arbolay.*

Recursos: *Carlos Roberto Vargas Gálvez, Marlon Manuel Ortiz Machín, Omar López Arbolay.*

Supervisión: *Carlos Roberto Vargas Gálvez, Marlon Manuel Ortiz Machín, Omar López Arbolay.*

Validación: *Carlos Roberto Vargas Gálvez, Marlon Manuel Ortiz Machín, Omar López Arbolay.*

Visualización: *Carlos Roberto Vargas Gálvez, Marlon Manuel Ortiz Machín, Omar López Arbolay.*

Redacción – borrador original: *Carlos Roberto Vargas Gálvez, Marlon Manuel Ortiz Machín.*

Redacción – revisión y edición: *Carlos Roberto Vargas Gálvez, Marlon Manuel Ortiz Machín, Omar López Arbolay.*