



CIENCIAS BIOMÉDICAS

Artículo original de investigación

Radioanatomía nasosinusal aplicada en la reconstrucción de la base craneal en los abordajes endonasales endoscópicos

Carlos Roberto Vargas Gálvez ¹ <http://orcid.org/0000-0001-8471-0242>

Omar López Arbolay ¹ <http://orcid.org/0000-0001-7948-4287>

Marlon Manuel Ortiz Machín ^{1*} <http://orcid.org/0000-0001-9483-7247>

¹ Departamento de Neurocirugía del Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras. La Habana. Cuba

*Autor para la correspondencia: neuroc@hha.sld.cu

RESUMEN

Revisores

Ricardo Hodelin Tablada
Hospital Provincial Clínico Quirúrgico
Docente Saturnino Lora.
Santiago de Cuba, Cuba

Editor

Lisset González Navarro
Academia de Ciencias de Cuba.
La Habana, Cuba

Traductor

Darwin A. Arduengo García
Academia de Ciencias de Cuba.
La Habana, Cuba

Introducción: Los abordajes endonasales endoscópicos revolucionaron la neurocirugía de la base craneal. Uno de los mayores desafíos lo constituye la eficiente reparación de la base craneal y el colgajo nasoseptal vascularizado es un elemento fundamental para lograrlo, conocer sus dimensiones y su capacidad de extensión preoperatoria es esencial en la reconstrucción de la base craneal. El objetivo de la investigación fue describir las características radioanatómicas de los pacientes y estimar un índice de seguridad del colgajo nasoseptal vascularizado para la reparación de la base craneal. **Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo en 50 pacientes del Hospital Hermanos Ameijeiras operados de diversos tumores de la base craneal mediante abordajes endonasales endoscópicos, en los cuales se estimaron variables radioanatómicas nasosinusales: largo y ancho estimado del colgajo nasoseptal, largo y ancho necesario de la osteotomía y se obtuvo un índice de seguridad del mismo. **Resultados:** Se evidenció un índice de seguridad mayor que 1 del largo del colgajo nasoseptal en el 94 % de los casos, sin embargo, el índice de seguridad mayor que 1 del ancho del colgajo varió de 44 % a 96 % en dependencia de utilizar el colgajo estándar o ampliado respectivamente. Todos los casos con índices de seguridad menor que 1 correspondieron con meningiomas gigantes del surco olfatorio. Podemos concluir que el empleo personalizado del colgajo nasoseptal estándar o ampliado según las variables radioanatómicas nasosinusales garantiza en la mayoría de los casos una reparación exitosa, sin embargo, en los meningiomas gigantes del surco olfatorio debe valorarse la utilización del colgajo pericraneal.

Palabras clave: base del cráneo; anatomía; neuroendoscopia; pérdida de líquido cefalorraquídeo; colgajos quirúrgicos

Sinonasal radioanatomy applied in the reconstruction of the cranial base in endoscopic endonasal approaches

ABSTRACT

Introduction: Endoscopic Endonasal Approaches revolutionized skull base neurosurgery. One of the biggest challenges is the efficient reconstruction of the skull base and the vas-

cularized nasoseptal flap is a fundamental element to achieve it, knowing its dimensions and its preoperative extension capacity is essential in the reconstruction of the cranial base. Objective: To describe the radioanatomical characteristics of the patients and to estimate a safety index of the vascularized nasoseptal flap for skull base repair. **Method:** It was carried out a descriptive study in 50 patients from the Hermanos Ameijeiras Hospital operated on for various skull base tumors using ESA, in which they were assessed sinonasal radioanatomical variables: estimated length and width of the nasoseptal flap, necessary length and width of the osteotomy and it was obtained a safety index from it. **Results:** A safety index greater than 1 of the length of the nasoseptal flap was evident in 94% of the cases, however, the safety index greater than 1 of the width of the flap varied from 44% to 96% depending on whether the standard flap was used or the expanded one respectively. All cases with safety indexes less than 1 corresponded to giant meningiomas of the olfactory groove. We can conclude that the personalized use of the standard or expanded nasoseptal flap according to the sinonasal radioanatomical variables guarantees a successful repair in most cases; however, in giant meningiomas of the olfactory groove the use of the pericranial flap should be considered.

Keywords: skull base; anatomy; neuroendoscopy; cerebrospinal fluid leak; surgical flaps

INTRODUCCIÓN

Los abordajes endonasales endoscópicos (AEE) a la base craneal constituyen métodos novedosos de acceso a tumores complejos de esta región. ⁽¹⁾ Estudios clínicos, anatómicos y de series de casos evidencian las ventajas de estos abordajes en la exéresis de tumores situados desde la apófisis *crista galli* hasta C2. ^(2,3) Uno de los mayores desafíos en los AEE es la reparación segura de la base craneal inmediatamente a la exéresis tumoral, para evitar la aparición de fístula de líquido cefalorraquídeo (LCR), una temible complicación que puede frustrar los resultados del tratamiento quirúrgico. ⁽⁴⁾

En los últimos 15 años, el proceso de reparación de la base craneal en los AEE posee notables avances, el más significativo fue la descripción del colgajo nasoseptal por Hadad, Bassagasteguy y colaboradores ⁽⁵⁾ que inició una nueva filosofía en la reconstrucción de la misma, basada en el empleo de tejidos autólogos en forma de colgajos pediculados vascularizados, con reducción significativa en la incidencia de fístula de LCR a cifras menores del 5%. ^(6,7) En la última década, múltiples colgajos pediculados locales y regionales fueron descritos en la literatura científica, para garantizar una barrera eficiente de aislamiento de los compartimentos intracraniales y nasosinusales, entre los más frecuentes se encuentran: ⁽⁸⁾

- Colgajos locales ^(9,10)
- Nasoseptal posterior (Hadad, Bassagasteguy y colaboradores)
- Nasoseptal bilateral (Janus)
- Nasoseptal reverso (Caicedo)
- De cornete inferior
- De cornete medio

- De pared nasal lateral anterior (Hadad, Bassagasteguy y colaboradores) y posterior (Carrau- Hadad)

Colgajos regionales ^(11,12)

- De pericráneo y galea pericraneal
- Del músculo temporal
- Palatal
- Facial y del buccinador

Estudios radioanatómicos evidencian que la correcta elección del tipo de colgajo es determinante en los resultados quirúrgicos; sin embargo, no existe consenso actual del colgajo óptimo teniendo en cuenta aspectos anatómicos nasosinusales, dimensiones y tipo de tumor, así como el diámetro de la osteotomía. ^(13,14) El objetivo del presente estudio es describir las características radioanatómicas de una serie de pacientes y estimar un índice de seguridad del colgajo nasosinusal vascularizado para la reparación de la base craneal tratados quirúrgicamente por abordaje endonasal endoscópico.

MÉTODOS

Se realizó, un estudio descriptivo retrospectivo entre enero 2019 a junio del 2020 en 50 pacientes con lesiones tumorales de la base craneal con criterio para AEE extendido en el Hospital Universitario Hermanos Ameijeiras. La base de datos se obtuvo a partir del sistema de historias clínicas del establecimiento de salud durante el tiempo del estudio.

Se realizaron AEE a la base del cráneo, tanto en el plano coronal como sagital según la topografía y extensión de la lesión. Se tuvo en cuenta, como criterios de inclusión, paciente con sospecha clínica e imagenológica de tumor benigno 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.

Se realizó como parte de la planificación quirúrgica un estudio de tomografía axial computarizada (TAC), donde se estimaron variables para determinar el tipo de colgajo a utilizar. Basado en las características propias del tumor, tamaño requerido de osteotomía, diámetro de extensión del colgajo nasoseptal. Se empleó el programa visualizador de imágenes (Philips).

En todos los pacientes se realizó un análisis detallado y personalizado según las características clínicas e imagenológicas. 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, en la base craneal media, las arterias carótidas internas y seno cavernoso y en la base craneal posterior el conducto auditivo interno. Se realizaron AEE a lesiones en la base del cráneo, tanto en el plano coronal como sagital según la topografía y extensión de la lesión.

Se estimaron las dimensiones nasales propias de cada paciente y se realizó en todos los casos un colgajo nasoseptal descrito por Hadad, Bassagasteguy y colaboradores⁽⁵⁾ con modificaciones diseñadas por el equipo de trabajo, un pedículo más inferolateral y por tanto más ancho. Se utilizaron 2 variantes del mismo: el colgajo de Hadad y Bassagasteguy estándar (CH-B) y el colgajo de Hadad, Bassagasteguy y colaboradores ampliado (CH-BA) al piso del meato inferior, el cual incrementa su anchura en sus segmentos medio-distal. El largo de este colgajo depende de la longitud media del septum nasal, mientras que el ancho depende de la altura media del septum nasal y la distancia lateral del meato inferior.

Variables radioanatómicas que se tuvieron en cuenta

Variables radioanatómicas propias del paciente (figura 1):

- Largo del septum nasal: media aritmética de la distancia anteroposterior (AP) del septum nasal en los segmentos superior, medio e inferior. (figura 1A-1C)
- Altura del septum nasal: media aritmética de la distancia vertical del septum nasal en los segmentos anterior, medio y posterior. (figura 1.D- 1.F)
- Distancia lateral del meato inferior: media aritmética de la distancia lateral del meato inferior en su segmento anterior, medio y posterior (figura 1.G- 1.I)
- Distancia pedículo-osteotomía: distancia del inicio del colgajo hasta el borde posterior de la osteotomía. (figura 1.J)
- Diámetros de la osteotomía: distancia anteroposterior y lateral de la osteotomía necesaria para resección del tumor, serán estimadas según tamaño tumoral

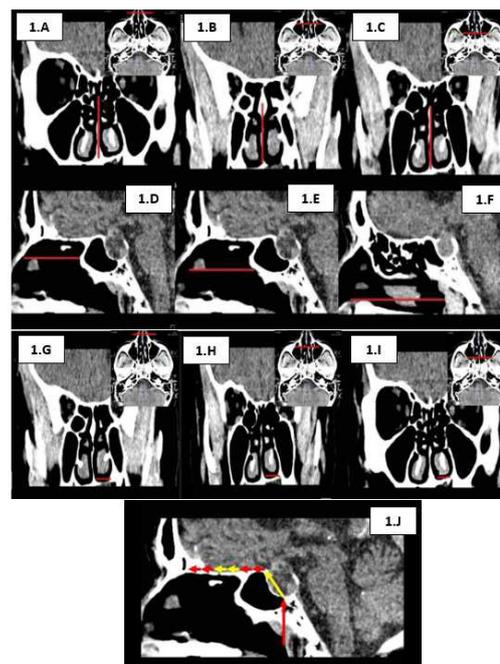


Fig. 1. Representación de las estimaciones radioanatómicas nasosinusales. Longitud anteroposterior del septum nasal, en sus segmentos superior, medio e inferior: 1A) superior; 1B) medio; 1C) inferior. Altura del septum nasal, en sus segmentos anterior, medio y posterior: 1D) anterior; 1E) medio; 1F) posterior. Distancia lateral promedio del meato inferior, en sus segmentos anterior, medio y posterior: 1G) anterior; 1H) medio; 1I) posterior. Distancia pedículo osteotomía: 1J) El vértex de la flecha termina en el borde posterior de la osteotomía

Variables radioanatómicas necesarias para el paciente

- Largo necesario del colgajo: sumatoria de la distancia pedículo-osteotomía, diámetro de la osteotomía y 6 mm de seguridad.
- Ancho necesario del colgajo: Diámetro lateral de la osteotomía más 6 mm de seguridad.

Con vistas a resumir los datos se estableció un índice de seguridad (IS) teniendo en cuenta los valores radioanatómicos propios del paciente y los valores necesarios para la realización de un colgajo óptimo tanto en largo como en ancho. Se calculó de la siguiente manera:

- $IS = \text{dimensión radioanatómicas propia del paciente.}$

Dimensión del colgajo necesaria: (El índice de seguridad se calculó tanto para el largo como el ancho del colgajo)

- $IS_L = \text{largo promedio del septum nasal;}$

Largo necesario del colgajo:

- $IS_A = \text{ancho necesario del colgajo.}$

Altura promedio del septum nasal más distancia lateral promedio del meato inferior (de ser necesario un colgajo más ancho) se categorizó en: menos e igual que 1: inseguro, mayor que 1: seguro

Los datos de las variables fueron extraídos de las historias clínicas, informes operatorios, historia de anestesia, y la base de datos del departamento de estadísticas del centro, se transcribieron a una hoja de cálculo de excel y se analizaron en el programa estadístico SPSS v. 21.

Los pacientes fueron evaluados por un equipo interdisciplinario conformado por neuropsicólogos, neurooftalmólogos, neuroanestesiólogos y neurocirujanos previos a la intervención quirúrgica. Se respetaron los principios de la ética médica según la declaración de Helsinki. Se realizó una descripción de todas las variables (cualitativas y cuantitativas) y se resumieron en frecuencias y porcentajes.

Consideraciones éticas

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 aprecia la distribución de pacientes según valores radioanatómicos estimados operados de tumores de la base craneal. El septum nasal presentó una longitud que varió de 60,0 mm a 70,0 mm, con mayor frecuencia de pacientes con largo entre 65,1 mm y 67,5 mm. La altura del septum nasal osciló entre 30,0 mm a 40,0 mm con prevalencia del

largo entre 35,1 mm y 37,5 mm. La distancia lateral del meato inferior varió 10,0 mm a 13,0 mm con mayores pacientes entre 11,1 mm y 12,0 mm. De ser necesario un colgajo con mayor anchura, se unificaron la altura y distancia lateral del meato inferior y se obtuvo un rango de 42,1 mm a 45,5 mm.

En la tabla 2 se aprecian la distribución de pacientes según los valores en largo y ancho necesario del colgajo nasoseptal según el tipo de tumor. El largo necesario del colgajo varió de 50,0 mm a 80,0 mm (media de 61,8 mm) y el ancho entre 30,0 mm a 40,0 mm (media de 35,4 mm). Los meningiomas del surco olfatorio fueron los que necesitaron un colgajo nasoseptal más largo con un rango de 65,0 mm hasta 80,0 mm (media de 68,3 mm). Estas lesiones también presentaron mayores necesidades en ancho del colgajo oscilando entre 35,6 mm y 40,0 mm (media 39,3).

Con vista a determinar la relación entre las variables radioanatómicas propias del paciente y las dimensiones necesarias para la realización del colgajo nasoseptal, se estableció un índice de seguridad (ver métodos), el cual permitió estimar; según las dimensiones anatómicas nasosinusales, el tipo de colgajo necesario para una reparación segura de la base craneal (tablas 3 y 4).

En la tabla 3 se muestran el índice de seguridad de la variable largo del colgajo nasoseptal según localización tumoral en la base craneal. En solo 3 pacientes (6 %) el índice de seguridad fue menor e igual que 1, todos localizados en la fosa craneal anterior y al profundizar en las historias clínicas el diagnóstico histopatológico fue meningioma del surco olfatorio.

En la tabla 4 se puede apreciar el índice de seguridad de la variable ancho del colgajo nasoseptal ampliado según tipo

Tabla 1. Distribución de pacientes según valores radioanatómicos de pacientes operados de tumores de la base craneal por abordajes endonasales endoscópicos

| Valores radioanatómicos | N = 50 | % | |
|---|-----------|----|------|
| Largo del septum (mm) | 60,0-62,5 | 4 | 8,0 |
| | 62,6-65,0 | 11 | 22,0 |
| | 65,1-67,5 | 29 | 58,0 |
| | 67,6-70,0 | 6 | 12,0 |
| | 30,0-32,5 | 5 | 12,0 |
| Altura del septum (mm) | 32,6-35,0 | 13 | 26,0 |
| | 35,1-37,5 | 23 | 46,0 |
| | 37,6-40,0 | 9 | 18,0 |
| Distancia lateral del meato inferior (mm) | 10,0-11,0 | 14 | 28,0 |
| | 11,1-12,0 | 31 | 62,0 |
| | 12,1-13,0 | 5 | 10,0 |

Fuente: Base de datos

Tabla 2. Dimensiones estimadas necesarias para el colgajo nasoseptal según el tipo de tumor en pacientes operados por abordajes endonasales endoscópicos

| Tipo de tumor | Largo promedio estimado necesario del colgajo (mm) | | | | Total | | Ancho promedio estimado necesario del colgajo (mm) | | | | Total | |
|---------------------------------------|--|-------------|-----------|-------------|-----------|--------------|--|-------------|-----------|-------------|-----------|--------------|
| | 50,0-65,0 | | 65,1-80,0 | | n | % | 30,0-35,0 | | 35,6-40,0 | | n | % |
| | n | % | n | % | | | n | % | n | % | | |
| Meningioma del tubérculo selar | 9 | 81,8 | 2 | 18,2 | 11 | 100,0 | 2 | 18,2 | 9 | 81,8 | 11 | 100,0 |
| Macroadenoma hipofisario | 9 | 81,8 | 2 | 18,2 | 11 | 100,0 | 5 | 45,5 | 6 | 54,5 | 11 | 100,0 |
| Craneofaringioma | 4 | 44,4 | 5 | 55,6 | 9 | 100,0 | 2 | 22,2 | 7 | 77,8 | 9 | 100,0 |
| Meningioma del surco olfatorio | 0 | 0,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 0 | 0,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 |
| Meningioma petroclival | 3 | 75,0 | 1 | 25,0 | 4 | 100,0 | 1 | 25,0 | 3 | 75,0 | 4 | 100,0 |
| Cordoma del clivus | 2 | 100,0 | 0 | 0,0 | 2 | 100,0 | 1 | 50,0 | 1 | 50,0 | 2 | 100,0 |
| Meningioma del seno cavernoso | 0 | 0,0 | 2 | 100,0 | 2 | 100,0 | 1 | 50,0 | 1 | 50,0 | 2 | 100,0 |
| Meningioma de la unión cráneo espinal | 1 | 100,0 | 0 | 0,0 | 1 | 100,0 | 0 | 0,0 | 1 | 100,0 | 1 | 100,0 |
| Meningioma orbitario | 0 | 0,0 | 1 | 100,0 | 1 | 100,0 | 1 | 100,0 | 0 | 0,0 | 1 | 100,0 |
| Meningioma clival. | 1 | 100,0 | 0 | 0,0 | 1 | 100,0 | 0 | 0,0 | 1 | 100,0 | 1 | 100,0 |
| Total | 29 | 58,0 | 21 | 42,0 | 50 | 100,0 | 14 | 28,0 | 36 | 72,0 | 50 | 100,0 |

Fuente: Base de datos

de lesión tumoral. Se evidencia que; al ampliar el ancho del colgajo nasoseptal utilizando la mucosa del piso del meato inferior, en 48 pacientes (96 %) el índice de seguridad fue mayor que 1 (seguro); solo en 2 pacientes con meningiomas del surco olfatorio (4 %) el índice de seguridad fue menor que 1 (inseguro), por tanto, en la evaluación preoperatoria se concluyó la necesidad de realizar un colgajo de refuerzo (colgajo

de Zanation y colaboradores),⁽¹⁵⁾ para garantizar una exitosa reparación en la base craneal.

DISCUSIÓN

Con el desarrollo de los AEE a la base craneal se ampliaron las fronteras anatómicas de acceso a los tumores de esta región, favoreciendo la visualización y exéresis tumoral

Tabla 3. Índice de seguridad de la variable largo del colgajo nasoseptal estándar en los pacientes operados, según localización en la base craneal (n = 50)

| Localización tumoral en la base craneal | Índice de seguridad en largo CH-B | | | | Total | |
|---|-----------------------------------|------------|-----------|-------------|-----------|--------------|
| | ≤ 1 | | > 1 | | # | % |
| | # | % | # | % | | |
| Fosas media y posterior | 0 | 0,0 | 42 | 100,0 | 42 | 84,0 |
| Fosa anterior | 3 | 37,5 | 5 | 62,5 | 8 | 16,0 |
| Total | 3 | 6,0 | 47 | 94,0 | 50 | 100,0 |

Fuente: Base de datos

Tabla 4. Índice de seguridad de la variable ancho del colgajo nasoseptal ampliado según tipo de lesión tumoral

| Tipo de lesión | Índice de seguridad en ancho con CH-BA | | | | Total | |
|--------------------------------|--|----|-----|-----|-------|-----|
| | ≤ 1 | | > 1 | | No. | % |
| | No. | % | No. | % | | |
| Otros tumores | 0 | 0 | 42 | 100 | 42 | 100 |
| Meningioma del surco olfatorio | 2 | 25 | 6 | 75 | 8 | 100 |
| Total | 2 | 4 | 48 | 96 | 50 | 100 |

Fuente: Base de datos

con menor invasividad y complicaciones posoperatorias. Al incrementarse los diámetros de las osteotomías y, por tanto, las áreas de visualización y maniobrabilidad, aumentaron el número de lesiones tumorales abordables desde la apófisis *crista galli* hasta C2. ^(3,4)

Uno de los mayores desafíos en los AEE es la reparación eficiente de la base craneal posterior a la exéresis tumoral radical, para evitar la aparición de fístula de LCR, una temible complicación que puede frustrar los resultados del tratamiento quirúrgico. ^(5,8)

En la presente investigación se analizan las variables radioanatómicas propias de cada paciente y las dimensiones necesarias del colgajo de reparación según el tipo de tumor, estableciéndose un índice de seguridad con vistas a establecer desde el preoperatorio un pronóstico en cuanto al éxito de la etapa de reparación.

La realización del colgajo nasoseptal depende de las variables radioanatómicas largo y altura del septum nasal, así como de la distancia lateral del meato inferior (ver métodos). Según las variables radioanatómicas estudiadas, el largo del septum nasal varió de 60,5 mm a 70,0 mm (media de 66,7 mm). (ver tabla 1) Los resultados obtenidos refuerzan lo reportado por autores como: Gras-Cabrerizo y colaboradores (media de 64,5 mm) ⁽¹⁶⁾ así como, Shah RN y colaboradores (media de 62,2 mm), ⁽¹⁷⁾ sin embargo, es inferior a lo reportado por Pinheiro-Neto y colaboradores (media 74,5 mm), ⁽¹⁸⁾ en este caso tomaron en cuenta límites más amplios, desde la espina nasal hasta el agujero esfenopalatino, sin embargo, esto puede originar un colgajo menos uniforme y mayor deformidades nasales.

Estudios radioanatómicos asiáticos reportan valores medios de longitud del septum nasal inferior a los de la presente investigación. Park SJ y colaboradores, ⁽¹⁹⁾ en una serie retrospectiva de 100 pacientes coreanos, señalan una media

de 63,7 mm, lo cual puede ser explicado por las menores dimensiones craneométricas de los pacientes asiáticos con respecto a los americanos.

Al estimar el largo necesario del colgajo nasoseptal según el tipo de patología, de manera general varió de 50,0 mm a 80,0 mm (media de 61,8 mm) (tabla 2) por tanto; según las estimaciones, la longitud del septum nasal fue suficiente en la mayoría de los casos para alcanzar una reparación exitosa, con un índice de seguridad mayor que 1 en el 94 % de los casos (ver tabla 3).

Al profundizar en los casos con índice de seguridad menor que 1 (3 casos), se identificó en todos ellos correspondencia con tumores localizados en la fosa craneal anterior y con diagnóstico histopatológico de meningioma del surco olfatorio (ver tabla 3). Estos hallazgos pueden explicarse por la topografía más ventral en la base craneal y más distal del pedículo del colgajo, así como por los mayores diámetros tumorales que alcanzan en esta región (mayores de 6 cm), por tanto, necesitan de colgajos de mayor longitud que el resto de tumores de la base craneal. En estos casos, se planificó la realización de un colgajo pericraneal de refuerzo, colocado antero posterior a través de un trépano transglabellar (colgajo de Zanation y colaboradores), ⁽¹⁵⁾ con una longitud promedio de 113,4 mm. Esta filosofía de trabajo es compartida también por Gras-Cabrerizo JR y colaboradores, ⁽¹⁶⁾ quienes consideran; en casos donde se realicen grandes osteotomías complementar el colgajo nasoseptal con otro tipo de colgajo vascularizado.

Otras variables de vital importancia lo constituyen la altura del septum nasal y distancia lateral del meato inferior, de las cuales depende el ancho del colgajo nasoseptal estándar o ampliado. En el presente estudio la altura del septum nasal osciló entre 30,0 mm y 40,0 mm (media de 35,5 mm) y la distancia lateral del meato inferior fue entre 10,0 mm y 13,0 mm

(media 11,6 mm) (ver tabla 1). La sumatoria de ambas dimensiones establecen el mayor ancho posible del colgajo (media de 44,5 mm). Estos resultados se corresponden con los obtenidos por Park SJ. y colaboradores, ⁽¹⁹⁾ quienes reportan una altura máxima del septum nasal de 32,77 mm y mínima de 30,05 mm (media de 31,4 mm), de ser necesario extenderse al meato inferior, estas dimensiones se incrementan hasta 44,9 mm (media de 43,4 mm). colaboradores autores como Pinheiro-Neto y colaboradores, ⁽¹⁸⁾ reportan valores superiores a los del presente estudio, pues se extienden lateral en el meato inferior utilizando parte del cornete inferior (49,1 mm de media) sin embargo, se incrementa el riesgo de perforación del colgajo en la disección de las curvaturas que realiza la mucosa a este nivel.

Al determinarse el índice de seguridad del ancho del colgajo nasoseptal ampliado, solo en el 4 % de los casos fue menor que 1 (ver tabla 4), lo cual refleja que en el 96 % de los casos el colgajo nasoseptal ampliado fue suficiente para alcanzar una reparación exitosa de la base craneal. Los 2 pacientes con índice de seguridad menor que 1 correspondieron igualmente con meningiomas del surco olfatorio gigante, lo cual enfatiza el desafío que constituye la etapa de reparación en estos casos, en los que se debe valorar la utilización de un colgajo pericraneal de refuerzo.

Como limitaciones del presente estudio se encuentra que se realizó con una serie de casos pequeña con tumores benignos de la base craneal. Teniendo en cuenta las variables radioanatómicas nasosinusales, la utilización personalizada del colgajo de Hadad, Bassagasteguy y colaboradores estándar o ampliado es suficiente para lograr una reparación segura y eficiente de la base craneal en la mayoría de los casos con AEE sin embargo, solo en los meningiomas del surco olfatorio gigante, se debe valorar la realización de un colgajo pericraneal de refuerzo (colgajo de Zanation) ⁽¹⁵⁾ que amplíe la cobertura del área de la osteotomía y logre una reparación eficiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wang EW, Zanation AM, Gardner PA, Schwartz TH, Eloy JA, Adappa ND, et al. ICAR: endoscopic skull-base surgery. *Int Forum Allergy Rhinol.* 2019; 9(S3):S145-S365. <https://www.doi.org/10.1002/alar.22326>
2. Agosti E, Alexander AY, Leonel LCPC, Van Gompel JJ, Link MJ, Pinheiro-Neto CD, et al. Anatomical Step-by-Step Dissection of Complex Skull Base Approaches for Trainees: Surgical Anatomy of the Endoscopic Endonasal Approach to the Sellar and Parasellar Regions. *J Neurol Surg B Skull Base.* 2022; 84(4):361-74. <https://www.doi.org/10.1055/a-1869-7532>
3. Bao Y, Yang Y, Zhou L, Xie S, Wu X, Ding H, et al. Endoscopic Endonasal Supraoptic and Infraoptic Approaches for Complex "Parasuprasellar" Lesions: Surgical Anatomy, Technique Nuances, and Case Series. *Front Oncol.* 2022;12:847250. <https://www.doi.org/10.3389/fonc.2022.847250>
4. CRANIAL Consortium. CSF Rhinorrhoea After Endonasal Intervention to the Skull Base (CRANIAL)-Part 1: Multicenter Pilot Study. *World Neurosurg.* 2021; 149:e1077-89. <https://www.doi.org/10.1016/j.wneu.2020.12.171>
5. 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. <https://www.doi.org/10.1097/01.mlg.0000234933.37779.e4>
6. Hoerter JE, Kshirsagar RS. Nasoseptal Flap. In: *StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.* [acceso: 13 may 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35015408/>
7. Hannan CJ, Kewlani B, Browne S, Javadpour M. Multi-layered repair of high-flow CSF fistulae following endoscopic skull base surgery without nasal packing or lumbar drains: technical refinements to optimise outcome. *Acta Neurochir (Wien).* 2023. <https://www.doi.org/10.1007/s00701-023-05581-y>
8. Moon JH, Kim EH, Kim SH. Various modifications of a vascularized nasoseptal flap for repair of extensive skull base dural defects. *J Neurosurg.* 2019;132(2):371-9. <https://www.doi.org/10.3171/2018.10.JNS181556>
9. Russo F, Valentini M, Czaczkes C, Sileo G, Battaglia P, Turri-Zanoni M, et al. Pedicled nasal flaps in transnasal endoscopic surgery: review of indications and surgical techniques. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2023. <https://www.doi.org/10.14639/0392-100X-N2469>
10. Patel MR, Taylor RJ, Hackman TG, Germanwala AV, Sasaki-Adams D, Ewend MG, Zanation AM. Beyond the nasoseptal flap: outcomes and pearls with secondary flaps in endoscopic endonasal skull base reconstruction. *Laryngoscope.* 2014;124(4):846-52. <https://www.doi.org/10.1002/lary.24319>
11. Giurintano J, McDermott MW, El-Sayed IH. Vascularized Pericranial Flap for Endonasal Anterior Skull Base Reconstruction. *J Neurol Surg B Skull Base.* 2021;83(2):133-6. <https://www.doi.org/10.1055/s-0040-1721816>
12. Olson MG, Avery MB, Javaherian S, Sivakumar W, Kelly DF, Griffiths C, et al. Minimally invasive pericranial flap harvest through a supraorbital eyebrow craniotomy: Technical note in salvage skull base reconstruction. *Clin Neurol Neurosurg.* 2022;217:107266. <https://www.doi.org/10.1016/j.clineuro.2022.107266>
13. Alromaih S, Yaghmoor F, Alarifi I, Alsaleh S, Alroqi A, Aloulah M et al. Graft-Extended Nasoseptal Flap for Endoscopic Anterior Skull Base Reconstruction: A Novel Technique. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2022;74(Suppl2):1344-7. <https://www.doi.org/10.1007/s12070-021-02490-3>
14. Shastri KS, Leonel LCPC, Patel V, Charles-Pereira M, Kenning TJ, Peris-Celda M et al. Lengthening the nasoseptal flap pedicle with extended dissection into the pterygopalatine fossa. *Laryngoscope.* 2020; 130(1):18-24. <https://www.doi.org/10.1002/lary.27984>
15. Gras-Cabrero J, Gras-Albert J, Monjas-Canovas I, García-Garrigós, E, Montserrat-Gili J, del Campo F, et al. Colgajos pediculados procedentes de la arteria esfenopalatina: estudio anatómico y quirúrgico. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2014. [acceso: 11 abr 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001651914000594?via%3DIihub>
16. Shah RN, Surowitz JB, Patel MR, Huang BY, Snyderman CH, Carrau RL et al. Endoscopic pedicled nasoseptal flap reconstruction for pediatric skull base defects. *Laryngoscope.* 2009;119(6):1067-75. <https://www.doi.org/10.1002/lary.20216>

17. Pinheiro-Neto CD, Prevedello DM, Carrau RL, Snyderman CH, Mintz A, Gardner P, et al. Improving the design of the pedicled nasoseptal flap for skull base reconstruction: a radioanatomic study. *Laryngoscope*. 2007;117(9):1560-9. <https://www.doi.org/10.1097/MLG.0b013e31806db514>
18. Park SJ, Kim HJ, Kim DY, Rhee CS, Lee CH, Paek SH et al. Radioanatomic study of the skull base and septum in Asians: implications for using the nasoseptal flap for anterior skull-base reconstruction. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2017;7(10):999-1005. <https://www.doi.org/10.1002/alar.21993>
19. Zanation AM, Snyderman CH, Carrau RL, Kassam AB, Gardner PA, Prevedello DM. Minimally invasive endoscopic pericranial flap: a new method for endonasal skull base reconstruction. *Laryngoscope*. 2009;119(1):13-8. <https://www.doi.org/10.1002/lary.20022>

Recibido: 26/03/2023

Aprobado: 15/08/2023

Conflictos de interés

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses entre ellos, ni con la investigación presentada.

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

Investigación: Carlos Roberto Vargas Gálvez, Marlon Manuel Ortiz Machín

Metodología: Carlos Roberto Vargas Gálvez, Marlon Manuel Ortiz Machín, Omar López Arbolay

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, Omar López Arbolay

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

Financiamiento

No se utilizó financiamiento específico para realizar la investigación presentada más allá que el salario devengado por los especialistas involucrados.

Cómo citar este artículo

Vargas Gálvez CR, López Arbolay O, Ortiz Machín MM. Radioanatomía nasosinusal aplicada en la reconstrucción de la base craneal en los abordajes endonasales endoscópicos. Una herramienta en la planeación prequirúrgica. *An Acad Cienc Cuba [internet]* 2023 [citado en día, mes y año];13(4):e1413. Disponible en: <http://www.revistaccuba.cu/index.php/revacc/article/view/1413>

El artículo se difunde en acceso abierto según los términos de una licencia Creative Commons de Atribución/Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0), que le atribuye la libertad de copiar, compartir, distribuir, exhibir o implementar sin permiso, salvo con las siguientes condiciones: reconocer a sus autores (atribución), indicar los cambios que haya realizado y no usar el material con fines comerciales (no comercial).

© Los autores, 2023.

