

Manejo de las complicaciones durante la cirugía endoscópica nasosinusal

Complication Management during Nasosinusal Endoscopic Surgery

Orestes González Torres^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-8478-082X>

Adolfo Hidalgo González² <https://orcid.org/0000-0002-3947-0398>

Yisel Cintra Castro³ <https://orcid.org/0000-0002-2990-3778>

¹Centro Nacional de Cirugía Mínimo Acceso. La Habana, Cuba.

²Centro Nacional de Cirugía Mínimo Acceso. La Habana, Cuba.

³Hospital Universitario Clínico Quirúrgico Joaquín Albarrán. La Habana, Cuba.

* Autor para correspondencia: orestegt@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: La cirugía endoscópica nasosinusal ha evolucionado de forma importante desde su creación. La posición anatómica que ocupan las cavidades nasosinuales con importantes estructuras adyacentes hacen que sus complicaciones, aunque raras, traigan secuelas irreversibles e incluso la muerte del paciente.

Objetivo: Realizar una revisión sobre los tipos de complicaciones, frecuencia y su manejo durante la cirugía endoscópica nasosinusal.

Métodos: Revisión documental en bases de datos bibliográficas sobre el tema durante el período de diciembre 2021 a enero 2022. Se seleccionaron 27 artículos relacionados con el objetivo propuesto y se desarrolló un documento resumen con la información recolectada.

Desarrollo: La clasificación más utilizada separa las complicaciones en tres grados de severidad y las tasas de complicaciones mayores están por debajo del 1 % en manos de cirujanos experimentados. Reconocer los sitios de mayor riesgo y los síntomas que puedan aparecer en el paciente son fundamentales para el rápido manejo de la complicación.

Conclusiones: La cirugía endoscópica nasosinusal ha demostrado ser una excelente herramienta para el tratamiento quirúrgico de las enfermedades de estas cavidades en manos

experimentadas. Aunque las tasas de complicaciones son ínfimas, saber reconocerlas y tratarlas a tiempo resulta fundamental.

Palabras clave: cirugía endoscópica por orificios naturales; complicaciones intraoperatorias; senos paranasales.

ABSTRACT

Introduction: Endoscopic nasosinusal surgery has evolved significantly since its inception. The anatomical position of the nasosinusal cavities, with important adjacent structures, means that its complications, although rare, bring about irreversible sequelae, and even death, for the patient.

Objective: To review the types and frequency of complications, as well as their management, during endoscopic nasosinusal surgery.

Methods: A documentary review on the subject was conducted in bibliographic databases during the period from December 2021 to January 2022. Twenty-seven articles related to the proposed objective were selected, while a summary document was developed with the collected information.

Development: The most commonly used classification separates complications into three degrees of severity and includes major complication rates below 1 % in the hands of experienced surgeons. Recognizing the sites of greatest risk and the symptoms that may appear in the patient are fundamental for the rapid management of the complication.

Conclusions: Endoscopic nasosinusal surgery has proven to be an excellent tool for the surgical treatment of the diseases of these cavities in experienced hands. Although complication rates are minimal, it is essential to know how to identify and treat them.

Keywords: natural orifices endoscopic surgery; intraoperative complications: paranasal sinuses.

Recibido: 21/06/2022

Aceptado: 20/07/2022

Introducción

La cirugía endoscópica nasosinusal (CENS) ha evolucionado de forma importante desde su creación por Messerklinger a finales de 1970 y su introducción en América a finales de los 80 por Stammberger y Kennedy, siendo utilizado en sus inicios para diagnóstico exclusivo, pero el desarrollo de las ópticas e instrumentos posibilitó su uso en el tratamiento quirúrgico de las enfermedades inflamatorias y tumores de la nariz y senos paranasales.^(1,2)

Sin embargo, la posición anatómica que ocupan las cavidades nasosinusales con importantes estructuras adyacentes, como la órbita, la cavidad craneana, el seno cavernoso, el conducto nasolagrimal y estructuras neurovasculares hacen que ocurran significativas complicaciones durante el proceder quirúrgico.⁽³⁾

Existen diferentes clasificaciones para las complicaciones quirúrgicas, siendo una de las más utilizadas la descrita por *European Rhinologic Society* (ERS), que las separa según la severidad en tres grados.⁽⁴⁾

Las tasas de complicaciones se han reducido a medida que aumenta el entrenamiento y la experiencia de los cirujanos con endoscopios e instrumentos motorizados. Se citan que en manos experimentadas, las tasas de complicaciones menores son del 5 % y tasas de complicaciones mayores por debajo del 1 %.^(5,6,7,8) A pesar de que las tasas de incidencias son bajas, las complicaciones mayores pueden llevar al paciente a secuelas irreversibles e incluso la muerte, por lo que es de interés de los autores describir las complicaciones y su manejo quirúrgico para minimizar sus efectos. Nuestro objetivo fue realizar una revisión sobre los tipos de complicaciones, frecuencia y su manejo durante la cirugía endoscópica nasosinusal.

Métodos

Se realizó un artículo de revisión desde el 20 de diciembre del 2021 al 6 de enero de 2022. Se consultaron las bases de datos bibliográficas: CUMED, LILACS, SciELO, PubMed/Medline, Cochrane Library, Medigraphic, Science Direct, ClinicalKeys, Redalyc y Springer mediante el motor de búsqueda Google Académico. Los descriptores utilizados para

la búsqueda de trabajos consultados fueron: cirugía endoscópica por orificios naturales, complicaciones intraoperatorias.

Se consultaron un total de 27 artículos científicos, 14 de ellos relacionados con las complicaciones en la cirugía endoscópica nasosinusal, 5 a los factores de riesgos e incidencia de las complicaciones y 8 se referían a su manejo quirúrgico. Los datos obtenidos en cada referencia permitieron elaborar el documento.

Desarrollo

Cabe destacar que los procedimientos quirúrgicos endoscópicos nasales implican potenciales riesgos y complicaciones que se deben conocer previamente y saber cómo actuar frente a su aparición, estos riesgos indudablemente se deben a la cercanía con estructuras como la órbita, estructuras vasculares, la base de cráneo, la duramadre y el encéfalo.

Clasificación de las complicaciones intraoperatorias: Dentro de las clasificaciones de las complicaciones intraoperatorias se encuentra la de ERS, una de las más utilizadas, donde las separa en tres grados según el daño ocasionado, reflejadas en el cuadro.^(9,10)

Cuadro- Clasificación de las complicaciones en CENS según ERS/EPOS 2020

Grados	Complicaciones
Grado I: complicación menor (manejo intraoperatorio, sin daño persistente)	<ul style="list-style-type: none"> • Sangrado difuso o arterial < 1000 ml • Lesión de la lámina papirácea • Enfisema y equimosis periorbitaria • Infección intranasal y de tejidos blandos
Grado II: complicación mayor (manejo o revisión intraoperatoria, sin daño persistente)	<ul style="list-style-type: none"> • Sangrado difuso o arterial > 1000 ml • Sangrado que requiere cauterización/pinzamiento selectivo de la arteria esfenopalatina o de la arteria etmoidal anterior • Sangrado que requiere revisión • Fístula de CSF • Lesión del conducto lagrimal
Grado III: complicación grave (alto riesgo de déficit persistente)	<ul style="list-style-type: none"> • Meningitis con o sin fuga comprobada • Hemorragia intracerebral • Absceso intracerebral • Déficit neurológico temporal o persistente

- Hemorragia retroorbitaria
- Lesión del nervio óptico
- Lesión de los músculos orbitarios con diplopía
- Cualquier reducción de la visión y ceguera
- Lesión de la arteria carótida interna
- Síndrome de choque tóxico
- Muerte

Otras fuentes utilizan clasificaciones alternativas y permiten subdivisiones adicionales que se centran principalmente en la perspectiva de los pacientes afectados. Esta escala distingue entre cuatro grados de gravedad que varían desde eventos adversos (grado A) hasta muerte (grado C).⁽⁴⁾

Minimizar riesgos durante la cirugía

Todo cirujano debe tener en cuenta algunos parámetros y cuidados antes de cualquier procedimiento endoscópico quirúrgico nasal para de esta forma poder minimizar los riesgos de aparición de complicaciones, los que son tomados en cuenta desde el preoperatorio del paciente hasta el momento de la intervención quirúrgica.^(11,12)

- Identificar situaciones de alto riesgo: Keros grado III (**C**ribiforme baja), integridad de la Lámina papirácea, presencia de celdillas de **O**nodi y dehiscencia de nervio óptico, **S**eno esfenoidal y base de cráneo y arteria **E**tmoidal, utilizando el acrónimo **CLOSE** como recurso nemotécnico.

- Optimizar el campo quirúrgico: evitar sangrado excesivo y la subsecuente pérdida de reparos anatómicos, para lo que es fundamental detectar y controlar enfermedades preexistentes, así como medicamentos que favorezcan el sangrado, minimizar la enfermedad inflamatoria nasal del paciente antes del proceder y control estricto de la tensión arterial media durante la cirugía.

- Manejo cuidadoso del proceso unciforme: en algunos pacientes la porción vertical del proceso unciforme está en contacto con la lámina papirácea, también en pacientes con hipoplasias del seno maxilar donde esta estructura se encuentra en íntimo contacto con la lámina, lo que produciría una invasión a la órbita y daño del músculo recto medial.

- Utilizar los reparos anatómicos: Evaluarlos antes de la cirugía y si no son visibles durante el proceder, por patologías o por cirugía previas es realmente útil la ayuda de un navegador quirúrgico.
- Conocer cómo y dónde trabajar la lamela basal: siempre siguiendo como referencia el cornete superior, para evitar lesiones a la base del cráneo o fístulas de LCR.
- Cuidado al remover porciones óseas: siempre debe estar seguro de los límites y las uniones de los fragmentos óseos que se resecan en la cirugía y más cuando son cercanos a la base del cráneo.

Por otra parte, el riesgo de una complicación aumenta en las siguientes circunstancias:

- Enfermedad sinusal avanzada con necesidad de un abordaje más extenso.
- Cirugía de revisión.
- Pacientes con comorbilidades severas.
- Pacientes con anomalías anatómicas y falta de puntos de referencia anatómicos (cirugías previas).
- Mayor riesgo de sangrado intraoperatorio.
- Poca experiencia quirúrgica.
- Abordajes quirúrgicos desde el lado derecho (por un cirujano diestro).

Manejo de las complicaciones arteriales

Un historial preoperatorio alertará al cirujano del riesgo de hemorragia. Los anticoagulantes deben interrumpirse con un intervalo de tiempo adecuado. Los pacientes con trastornos hemorrágicos conocidos deben ser tratados y evaluados previamente por la especialidad de hematología.

Sangrado de la mucosa: El sangrado de la mucosa por sí sola no es una complicación grave, pero puede traer consigo la aparición de otras complicaciones mayores por visualización deficiente del campo quirúrgico.

El trabajo cuidadoso del endoscopio y los instrumentos minimizará el trauma de la mucosa. La hipotensión creada con anestesia total intravenosa (TIVA) que proporciona un campo quirúrgico con menos sangrado en comparación con los agentes anestésicos gaseosos. La hemorragia superficial puede ser controlada con lentinias embebidas con solución de epinefrina 1:2000, también la irrigación con solución salina caliente durante la cirugía puede

modificar la pérdida de sangre, y así se puede reservar el electrocauterio para hemorragias refractarias.^(9,13,14)

Arteria esfenopalatina: La arteria esfenopalatina o una de sus ramas pueden ser dañadas en su punto de salida durante una antrostomía grande o al realizar una esfenotomía, y se amplía así inferiormente el *ostium*. La elevación de la mucosa en la cara anterior del esfenoides antes de agrandar la antrostomía inferiormente previene su sangrado, aunque este es fácilmente controlado con un cauterio bipolar o su ligadura.

Arteria etmoidal anterior: El 91 % de las arterias etmoidales anteriores se encuentran dentro de la base del cráneo o 1-2 mm por debajo, pero un 9 % se encuentra separada de la base del cráneo, lo que debe tenerse en cuenta previamente para evitar seccionar la arteria mientras se retiran los tabiques etmoidales. El hematoma orbitario por sección de la arteria etmoidal anterior (AEA) durante CENS es raro, con una incidencia del 0,3 %.⁽⁵⁾

Si se produce una sección completa, la cauterización bipolar se puede utilizar para controlar la hemorragia en estos casos; se debe evitar la cauterización monopolar con succión para no crear una fístula de líquido cefalorraquídeo (LCR). La retracción de una arteria sangrante en la órbita dará lugar a un hematoma de rápida expansión orbital, lo que puede conducir al síndrome compartimental orbitario, con la pérdida de la visión por la compresión del nervio óptico.^(6,7,12)

Arteria carótida interna: La lesión de la arteria carótida interna (ACI) intracavernosa es un evento poco común durante la cirugía endoscópica de los senos nasales. La frecuencia de lesión de la ACI es mucho más significativa durante la cirugía endonasal transesfenoidal de la base del cráneo, aunque la experiencia y el conocimiento de la anatomía pueden prevenir complicaciones potenciales.

Prevenir una ruptura carotídea es mucho mejor que saberla tratar. Existen algunos factores de riesgo que predisponen esta complicación.⁽¹⁵⁾

- Relaciones anatómicas: dehiscencia carotídea, adhesión de un tabique esfenoidal a la ACI y espacio intercarotídeo pequeño.
- Cirugía de revisión.
- Radioterapia previa.
- Tratamiento previo con bromocriptina.
- Acromegalia.

La ruptura carotídea crea un gran desafío con un escenario de hemorragia de alta presión/alto flujo, que puede resultar rápidamente en la hipovolemia del paciente. Conduce a una pérdida de orientación y un campo quirúrgico oscurecido que a menudo hace que el cirujano intente ciegamente un taponamiento nasal para controlar la hemorragia.^(15,16)

La técnica de dos cirujanos/cuatro manos, el manejo dinámico del endoscopio preservando una adecuada visión del campo quirúrgico y el uso de dos succiones ofrece la mejor oportunidad para identificar y controlar el sitio del sangrado.

Las opciones en ese punto incluyen la cauterización bipolar del vaso para sellar el desgarro o inducir la trombosis del vaso, compresión directa, reparación con suturas, reconstrucción mediante clips de aneurisma, ligadura circunferencial del vaso o taponamiento compresivo, pero este no se recomienda si la duramadre se encuentra abierta porque la sangre correrá hacia el espacio subdural. La angiografía posoperatoria es obligatoria. El sangrado activo residual o la formación de un pseudoaneurisma es una indicación de manejo endovascular por radiología intervencionista o equipos vasculares.^(5,15,17)

Muchos autores frente a esta cataclísmica hemorragia plantean la necesidad de preparar previamente a los equipos de base de cráneo para llegado el momento de la complicación se tomen las medidas de forma rápida y serena, conociendo cada miembro del quirófano que debe hacer frente a esa situación y disminuir la pérdida sanguínea.

Manejo de las complicaciones orbitarias

Ruptura de la lámina papirácea: enfisema periorbitario y equimosis. Esta puede ocurrir al realizar una uncinectomía o antrostomía maxilar, preferiblemente en el lado derecho, al igual la presencia de hipoplasia del seno maxilar predispone aún más a las lesiones de la lámina papirácea. Las pequeñas lesiones dan como resultado un prolapso de grasa orbitaria hacia el campo quirúrgico y conduce a un pequeño sangrado venoso de la órbita, lo que crea un hematoma debajo de la piel del párpado o un ligero enfisema.^(4,18)

En la mayoría de los casos estas lesiones no necesitan un tratamiento específico. Se debe abolir el uso en esa zona de aspiradores y microdebridadores, así como no intentar introducir la grasa periorbitaria en la órbita. Después de la cirugía es necesario observar el estado del ojo lesionado y hay que explicarle al paciente que no debe sonarse la nariz ni realizar actividades físicas; el uso de antibióticos profilácticos es controvertido.⁽¹⁹⁾

Daño de la vía lagrimal: Este igual puede suceder en las maniobras quirúrgicas sobre el *agger nasi*, apófisis unciforme u *ostium* del seno maxilar, pero son más infrecuentes al encontrarse la vía protegida por una capa ósea resistente y a su vez el saco presenta un diámetro amplio, por lo que su apertura no causa grandes trastornos, siendo en ocasiones la epífora transitoria. Si esta persistiera o apareciera una dacriocistitis, estaría indicada la cirugía de la vía lagrimal.^(19,20)

Daño del músculo orbitario: Si la dehiscencia orbitaria no es advertida, la introducción de microdebridadores puede resultar en la succión de grasa y músculo orbitario a través de esta dehiscencia, llevando a una lesión del recto medial.

La exposición adecuada de los ojos durante la cirugía permite que el asistente quirúrgico advierta de cualquier equimosis inusual o más preocupante, el movimiento del ojo durante la cirugía, evitando la lesión de estructuras orbitarias.^(18,21)

Sin embargo, si el recto medial se daña o se corta inadvertidamente, se debe interconsultar el paciente con un oftalmólogo oculoplástico. Se ha descrito la reparación inmediata de la lesión mediante la sutura de los extremos cortados del músculo con resultados variables.⁽¹⁷⁾

Hematoma orbitario

En cuanto al hematoma orbitario, el de causa venosa es de lento desarrollo, distinguiéndose del hematoma arterial que es de evolución relativamente rápida. La incidencia de hematomas orbitarios ronda el 0,1 % en todos los procedimientos.

Es importante saber que una acumulación de 5 ml de sangre ya puede provocar un peligroso aumento de la presión intraorbitaria, lo que provoca una pérdida de visión. Por lo tanto, incluso en el caso de hematomas orbitarios aparentemente poco desarrollados, la visión debe controlarse frecuentemente. Con un control simultáneo de la visión del color rojo, donde las pérdidas de este ocurren en una etapa relativamente temprana.⁽⁴⁾

En las primeras etapas de aparición, las compresas frías y la remoción de taponamientos nasales están indicados, pero si el hematoma sigue progresando con el subsecuente aumento de la presión intraocular, el abordaje quirúrgico no debe ser demorado.

Procederes quirúrgicos de descompresión orbitaria

-Descompresión medial de la órbita mediante un abordaje endonasal: Se extrae la lámina papirácea y se hace una incisión en la periórbita que se extiende de posterior a anterior.

-Cantotomía lateral y cantólisis: Este procedimiento externo simple disminuye las presiones intraoculares de forma significativa. Inicialmente, la pinza hemostática se coloca en el canto lateral y se extiende hasta que se sienta el borde orbitario óseo, estas se mantienen unos segundos para disminuir la irrigación sanguínea. Una vez logrado esto, se utilizan las tijeras para hacer un corte desde el canto lateral hasta el borde óseo, dirigiéndola lateralmente. Luego, las tijeras se inclinan hacia abajo y se utilizan para cortar el tendón cantal lateral de la periórbita.⁽²²⁾

– La descompresión medial de la órbita mediante un abordaje externo o transcaruncular: Aquí se busca un tratamiento quirúrgico directo (electrocoagulación, ligadura y clip) de los vasos etmoidales sangrantes. Sin embargo, su factibilidad es cuestionada varios autores.⁽⁴⁾ Entre los tratamientos médicos se habla del uso de manitol 20 %, corticoesteroides (dexametazona), acetazolamida y timolol en gotas oftálmicas, todos en aras de disminuir la presión intraocular. El uso de antibiótico profiláctico es primordial.

Lesión directa del nervio óptico: Es más probable que la lesión del nervio óptico ocurra en presencia de una celdilla esfenotmoidal (Onodi) donde el nervio óptico puede estar dehiscente o escasamente recubierto; sin embargo, el nervio también puede estar cerca de la lámina en la parte más posterior del etmoides posterior.⁽⁹⁾

El uso en manos inexpertas de instrumentos motorizados puede llevar a la lesión irreparable del nervio y por ende la ceguera del paciente. La evaluación tomográfica previa del paciente y el uso de navegadores intraquirúrgicos evitan este tipo de complicaciones.^(23,24)

Manejo de las complicaciones intracraneales: El techo de la cavidad nasal representa el piso de la base anterior del cráneo. La delgada lamela lateral que conecta la placa cribiforme con la fóvea etmoidal proporciona una frágil barrera entre la cavidad nasal y el contenido intracraneal.

Rinorrea del líquido cefalorraquídeo: Las fugas de LCR asociadas con la CENS son raras, con una incidencia varía según reportes desde 0,06 % y hasta 0,2 %.^(5,14,25,26) Algunos estudios retrospectivos plantean que la cirugía de revisión es un factor de riesgo significativo para crear una fistula de LCR.^(5,8)

Los sitios más frecuentes donde se produce esta complicación son el techo etmoidal, fundamentalmente a nivel de la lamela lateral, por lo que ante la presencia de un Keros III, el uso de leguas, instrumentos motorizados y coaguladores monopolares deben ser evitados.

Al producirse una fístula de LCR, debe ser reconocida y tratada de inmediato, el daño de la base del cráneo no detectado puede requerir procedimientos de reparación quirúrgica adicionales, lo que se suma a la morbilidad del paciente y a la estadía hospitalaria.^(5,9)

Se han descrito múltiples métodos de reparación. Los métodos implican el uso de tres capas para reparar la duramadre, sustituir el defecto óseo y luego proporcionar una cubierta mucosa son los más aceptados.^(5,12) En nuestra experiencia y estudios recientes, esto va a depender del tamaño del defecto, una denudación correcta de la mucosa alrededor del defecto y utilizando para su sellaje colgajos pediculados de mucosa y/o grasa son suficientes en su cierre.⁽²⁷⁾

Si bien se prefiere un campo quirúrgico limpio, la reparación de fugas de LCR se puede realizar en pacientes con infecciones sinusales o meningitis sin riesgo adicional de complicaciones.

El reposo absoluto del paciente, antibioticoterapia endovenosa con ceftriaxona (1 gr cada 12 h) y acetazolamida (500 mg cada 8 h) son importantes en el posoperatorio.

Infecciones del Sistema Nervioso: Las infecciones intracraneales que pueden presentarse posteriores a CENS son las meningitis, absceso intracraneal o trombosis del seno cavernoso. El riesgo de meningitis con una fístula persistente de LCR es del 19 % y esta disminuye después de la reparación del defecto de la base del cráneo. Los abscesos requerirán drenaje neuroquirúrgico urgente. Todas las infecciones intracraneales deben manejarse en un entorno multidisciplinario, que involucre a médicos, neurología y microbiología.

Neumoencéfalo: Un neumoencéfalo es la presencia de aire en la cavidad craneal. En la mayoría de los casos, se basa en una comunicación entre el espacio extracraneal y el intracraneal. Un defecto menor de la duramadre puede actuar como una “válvula” y como consecuencia, este se acumula intracranealmente y quedando “atrapado” con un aumento intermitente de la presión.

En la mayoría de los casos puede ser bien tolerado, pero en otros casos puede ser responsable de hallazgos y síntomas peligrosos: la alteración del estado de conciencia, inquietud, dolor de cabeza, náuseas, vómitos, trastornos de la motilidad ocular, ataxia y espasmos pueden aparecer.

Si bien los casos con síntomas leves y sin complicaciones pueden tratarse con reposo en cama y administración de oxígeno al 100 %; otros requerirán de reparación quirúrgica del defecto

óseo subyacente si el neumoencéfalo persiste. El neumoencéfalo a tensión requerirá descompresión quirúrgica urgente junto con la reparación del defecto para prevenir la hernia cerebral.^(4,5,9)

Conclusiones

La cirugía endoscópica de la nariz y senos paranasales ha demostrado ser una excelente herramienta para el tratamiento quirúrgico de la enfermedad propia de estas cavidades. Toda cirugía está plagada de posibles complicaciones y la cirugía endoscópica de los senos nasales, como se describe en este documento, constituye un territorio de alto riesgo con múltiples estructuras vitales en las inmediaciones. Aunque la morbilidad con esta técnica quirúrgica en manos experimentadas es baja, no está exenta de complicaciones mayores y menores. Detectar rápidamente su aparición y tratarlas adecuadamente es fundamental para la adecuada evolución del paciente.

Referencias bibliográficas

1. Sgambatti Celis L, Gil Melcón M, Franco Calvo F, de la Fuente Cañibano R, del Rey Tomás-Biosca F, Batuecas Caletrio Á. Complicaciones de la cirugía endoscópica nasosinusal en un programa de entrenamiento de residentes. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2010 [acceso 20/12/2021];61(5):345-50. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001651910001019>
2. Chou T-W, Chen P-S, Lin H-C, Lee K-S, Tsai H-T, Lee J-C, *et al.* Multiple analyses of factors related to complications in endoscopic sinus surgery. *J Chin Med Assoc.* 2016 [acceso 20/12/2021];79(2):88-92. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1726490115003056>
3. Vargas-Aguayo AM, Copado-Ceballos RE, Vivar-Acevedo E, Waizel-Haiat S, Contreras-Herrera R, Desentis-Vargas E. Cirugía endoscópica de nariz y senos paranasales. Complicaciones en 150 pacientes. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2014 [acceso 20/12/2021];52(2):134-7. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4577/457745481008.pdf>

4. Hosemann W, Draf C. Danger points, complications and medico-legal aspects in endoscopic sinus surgery. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg.* 2013 [acceso 20/12/2021];12:Doc06. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3884541/>
5. Khanna A, Sama A. Managing Complications and Revisions in Sinus Surgery. *Curr Otorhinolaryngol Rep.* 2019 [acceso 20/12/2021];7(1):79-86. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s40136-019-00231-3>
6. Asaka D, Nakayama T, Hama T, Okushi T, Matsuwaki Y, Yoshikawa M, *et al.* Risk factors for complications of endoscopic sinus surgery for chronic rhinosinusitis. *Am J Rhinol Allergy.* 2012 Jan-Feb [acceso 20/12/2021];26(1):61-4. Disponible en: <https://doi.org/10.2500/ajra.2012.26.3711>
7. Re M, Magliulo G, Romeo R, Gioacchini FM, Pasquini E. Risks and medico-legal aspects of endoscopic sinus surgery: a review. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2014 [acceso 20/12/2021];271(8):2103-17. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00405-013-2652-4>
8. Krings JG, Kallogjeri D, Wineland A, Nepple KG, Piccirillo JF, Getz AE. Complications of primary and revision functional endoscopic sinus surgery for chronic rhinosinusitis. *Laryngoscope.* 2014 [acceso 20/12/2021];124(4):838-45. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24122737>
9. Fokkens WJ, Lund VJ, Hopkins C, Hellings PW, Kern R, Reitsma S, *et al.* European position paper on rhinosinusitis and nasal polyps 2020. *Rhinology.* 2020 [acceso 27/12/2021];58. Disponible en: https://www.rhinologyjournal.com/Documents/Supplements/supplement_29.pdf
10. Ramakrishnan VR, Kingdom TT, Nayak JV, Hwang PH, Orlandi RR. Nationwide incidence of major complications in endoscopic sinus surgery. *Int Forum Allergy Rhinol.* 2012 [acceso 20/12/2021];2(1):34-9. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/alr.20101>
11. Weber RK, Hosemann W. Comprehensive review on endonasal endoscopic sinus surgery. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg.* 2015 [acceso 20/12/2021];14:Doc08-Doc. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26770282>

12. Ricardo Rueda S, Delgado N. Complicaciones en cirugía endoscópica funcional de senos paranasales. Acta de Otorrinolaringología CCC. 2012 [acceso 30/12/2021];40(1):71-8. Disponible en: <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=92283>
13. Cafaro JE, Cafaro CP. Utilización tópica de la adrenalina intranasal a diferentes concentraciones en la cirugía endoscópica rinosinusal. Nuestra experiencia. Rev Fed Argent Soc Otorrinolaringol. 2013 [acceso 24/12/2021]:44-7. Disponible en: <http://faso.org.ar/revistas/2013/3/8.pdf>
14. Wormald PJ, van Renen G, Perks J, Jones JA, Langton-Hewer CD. The effect of the total intravenous anesthesia compared with inhalational anesthesia on the surgical field during endoscopic sinus surgery. Am J Rhinol. 2005;19(5):514-20. DOI: <https://doi.org/10.1177/194589240501900516>
15. Solares CA, Ong YK, Carrau RL, Fernandez-Miranda J, Prevedello DM, Snyderman CH, et al. Prevention and management of vascular injuries in endoscopic surgery of the sinonasal tract and skull base. Otolaryngol Clin North Am. 2010;43(4):817-25. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.otc.2010.04.008>
16. Valentine R, Wormald PJ. Carotid artery injury after endonasal surgery. Otolaryngol Clin North Am. 2011;44(5):1059-79. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.otc.2011.06.009>
17. Scianna J, Stankiewicz J. Complications in Revision Sinus Surgery: Presentation and Management. 2008. In: Revision Sinus Surgery. Springer;223-34. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-3-540-78931-4_26
18. Han JK, Higgins TS. Management of orbital complications in endoscopic sinus surgery. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg. 2010;18(1):32-6. DOI: <https://doi.org/10.1097/moo.0b013e328334a9f1>.
19. Goldenberg S. Complicaciones orbitarias de las cirugías nasales-actualización. Rev Fed Argent Soc Otorrinolaringol. 2011 [acceso 24/12/2021];18(4):8-19. Disponible en: <http://faso.org.ar/revistas/2011/2/1.pdf>
20. Al-Mujaini A, Wali U, Alkhabori M. Functional endoscopic sinus surgery: indications and complications in the ophthalmic field. Oman Med J. 2009 [acceso 20/12/2021];24(2):70-80. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22334848>

21. Stankiewicz JA, Lal D, Connor M, Welch K. Complications in endoscopic sinus surgery for chronic rhinosinusitis. *Laryngoscope*. 2011 [acceso 20/12/2021];121(12):2684-701. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/lary.21446>
22. Massey CJ, Ramakrishnan VR. Complications of Frontal Sinus Surgery. 2019. In: *Frontal Sinus Surgery*. Springer;339-54. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-97022-6_23
23. Dalgorf DM, Sacks R, Wormald PJ, Naidoo Y, Panizza B, Uren B, *et al.* Image-guided surgery influences perioperative morbidity from endoscopic sinus surgery: a systematic review and meta-analysis. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2013 [acceso 20/12/2021];149(1):17-29. DOI: <https://doi.org/10.1177/0194599813488519>
24. Graham SM, Nerad JA. Orbital complications in endoscopic sinus surgery using powered instrumentation. *Laryngoscope*. 2003 [acceso 20/12/2021];113(5):874-8. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1097/00005537-200305000-00018>
25. Suzuki S, Yasunaga H, Matsui H, Fushimi K, Kondo K, Yamasoba T. Complication rates after functional endoscopic sinus surgery: Analysis of 50,734 Japanese patients. *Laryngoscope*. 2015 [acceso 20/12/2021];125(8):1785-91. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/lary.25334>
26. Hopkins C, Browne JP, Slack R, Lund VJ, Topham J, Reeves BC, *et al.* Complications of Surgery for Nasal Polyposis and Chronic Rhinosinusitis: The Results of a National Audit in England and Wales. *Laryngoscope*. 2006 [acceso 20/12/2021];116(8):1494-9. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1097/01.mlg.0000230399.24306.50>
27. Pinzón-Navarro M, Guerra-Fuentes R, Castillo-Baquero T, Villamor P. Abordaje endoscópico endonasal para el manejo de fístula de líquido cefalorraquídeo. Serie de casos. *Acta otorrinolaringol cir cabeza cuello* [Internet]. 2018 [acceso 02/12/2021];46(2):136-43. Disponible en: <https://www.revista.acorl.org.co/index.php/acorl/article/view/5>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

Contribuciones de los autores

Conceptualización: Orestes González Torres.

Investigación: Orestes González Torres y Yisel Cintra Castro.

Metodología: Yisel Cintra Castro.

Redacción-borrador original: Orestes González Torres.

Redacción-revisión y edición: Adolfo Hidalgo González.