



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

ATLAS DE CIRUGÍA ENDOSCÓPICA NASOSINUSAL PARA LA  
AMPLIACIÓN DEL OSTIUM DE LOS SENOS PARANASALES

Tesis sometida a la consideración de la Comisión de Estudios de Posgrado  
en Especialidades de Cirugía para optar al grado y título de Especialista en  
Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello

MARIO ULATE ARCE

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio. Costa Rica

2019

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo a mi familia por su apoyo a lo largo de mi carrera.

## **Agradecimientos**

Al personal de otorrinolaringología de los Hospitales: México, San Rafael de Alajuela, Max Peralta, Calderón Guardia, Nacional de Niños y San Juan de Dios, por su aporte de conocimiento en mi formación.

“Esta tesis fue aceptada por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Especialista en Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello”

Dr. Álvarez Morales Ramírez

Decano

Sistema estudios de Posgrado

Dr. Johan León Ulate

Médico Otorrinolaringólogo

Profesor tutor

Dr. Mauricio Bultrago Poveda

Médico Otorrinolaringólogo

Lector

Dr. Edgar Zúñiga Alvarado

Director del Posgrado de Otorrinolaringología

Programa de Posgrado en Especialidades Médicas

Mario Ulate Arce

Sustentante

## **Tabla de contenidos**

|                                     |      |
|-------------------------------------|------|
| Dedicatoria                         | ii   |
| Agradecimientos                     | iii  |
| Tabla de contenidos                 | v    |
| Resumen                             | vii  |
| Lista de figuras                    | viii |
| Lista de abreviaturas               | ix   |
| Introducción                        | 1    |
| Objetivos                           | 5    |
| <i>Objetivos específicos</i>        | 5    |
| Técnica endoscópica                 | 6    |
| Antrostomía maxilar                 | 10   |
| Etmoidectomía anterior y posterior  | 14   |
| Esfenoidotomía                      | 16   |
| <i>Esfenoidotomía transnasal</i>    | 17   |
| <i>Esfenoidotomía transetmoidal</i> | 18   |
| Sinusotomía frontal                 | 20   |
| <i>Draf I</i>                       | 23   |
| <i>Draf IIa</i>                     | 24   |

|                 |    |
|-----------------|----|
| <i>Draf IIb</i> | 25 |
| <i>Draf III</i> | 26 |
| Conclusiones    | 29 |
| Bibliografía    | 31 |

## **Resumen**

La cirugía endoscópica nasosinusal cada día gana mayor popularidad, por lo que es necesario conocer la anatomía endoscópica de los senos paranasales y las diferentes técnicas para realizar una ampliación adecuada de los mismos.

En éste trabajo se detallarán las técnicas quirúrgicas, iniciando por la ampliación del ostium del maxilar que es el primer paso para la mayoría de otros abordajes endoscópicos. El principal objetivo de una cirugía endoscópica funcional de los senos paranasales es lograr una ampliación del ostium de cada SPN para un óptimo drenaje y así resolver las RSA, RSC o complicaciones sus complicaciones y también para la resección de tumores malignos o benignos.



## **Lista de figuras**

|           |    |
|-----------|----|
| Figura 1  | 6  |
| Figura 2  | 8  |
| Figura 3  | 11 |
| Figura 4  | 12 |
| Figura 5  | 13 |
| Figura 6  | 16 |
| Figura 7  | 18 |
| Figura 8  | 19 |
| Figura 9  | 21 |
| Figura 10 | 23 |
| Figura 11 | 24 |
| Figura 12 | 25 |
| Figura 13 | 26 |
| Figura 14 | 27 |

## **Lista de abreviaturas**

- LCR: líquido cefalorraquídeo.
- FESS: functional endoscopic sinus surgery (cirugía endoscópica funcional de los senos paranasales).
- RM: resonancia magnética.
- SPN: senos paranasales.
- TAC: tomografía axial computarizada.

## **Introducción**

La cirugía endoscópica nasosinusal ha tenido un avance importante a lo largo de las últimas décadas. Gracias a la tecnología en constante renovación y a la evolución de las diferentes técnicas quirúrgicas por vía endoscópica, se ha ampliado el número de los variables abordajes para diferentes enfermedades a nivel de las cavidades nasosinuales, así como el abordaje para algunas patologías del SNC.

Los abordajes nasosinuales tienen su origen en los años a.c durante la momificación de los egipcios, y con la primera descripción de Leonardo Da Vinci de los senos paranasales en disecciones cadavéricas.

El seno maxilar fue el primero en operarse, descrito en 1675 por Molinetti mediante un abordaje abierto por la mejilla. Caldwell (1893) y Luc (1897) propusieron un abordaje mediante la pared anterior del seno maxilar, convirtiéndose en el gold standard para abordar el seno maxilar.

En 1901, Hirschman visualizó el antro maxilar con un cistoscopio y un bombillo a través de una fístula oro-antral. Fue en 1902 cuando Reichert realizó un abordaje endoscópico a través de una fístula oroantral y en 1922 Spielberg utilizó antroscopios para realizar sinoscopías.

El uso de los antroscopios perdió popularidad tras la llegada del microscopio, para abordar los senos paranasales, por Heermann en 1958. Hopkins (1960) introdujo la fibra óptica mejorando la calidad de la imagen transmitida, y junto a Karl Storz se mejoró la angulación de los diferentes lentes y se amplió la visión del campo quirúrgico endonasal.

A pesar del avance en este tipo de abordajes, fue hasta 1980 cuando se retomó dicho procedimiento, ya que previo a la aparición de la terapia antibiótica e instrumental con una luz ineficiente y visión limitada, existían sin numero de complicaciones.

Stammberger es considerado el autor de la cirugía mínimamente invasiva de los senos paranasales hoy conocida como FESS (functional endoscopic sinus surgery). Esto gracias a su profesor austriaco Messerklinger pionero de la evaluación fisiopatológica de la pared lateral nasosinusal.

Ayudados por el desarrollo de la tomografía axial computarizada (TAC) en 1972 y la resonancia magnética en 1977, Stammberger y Kennedy desarrollaron los conceptos de Messerklinger, ampliando el drenaje de los SPN a través del ostium natural preservando la mucosa

adyacente. La extensión de las enfermedades y el diagnóstico más <sup>4</sup>  
certero brindado por este tipo de tecnología, también participó en la  
disminución considerable de los abordajes abiertos y en las  
complicaciones posquirúrgicas, así como en un mejor conocimiento de la  
anatomía y establecimiento de los diferentes referencias anatómicas.

El presente trabajo se enfoca en proveer, a los diferentes servicios de  
otorrinolaringología del país, a nivel de la caja costarricense de seguro  
social (CCSS), una descripción y guía de los diferentes abordajes  
endoscópicos nasosinuales desarrollados a lo largo de la historia.

## **Objetivos**

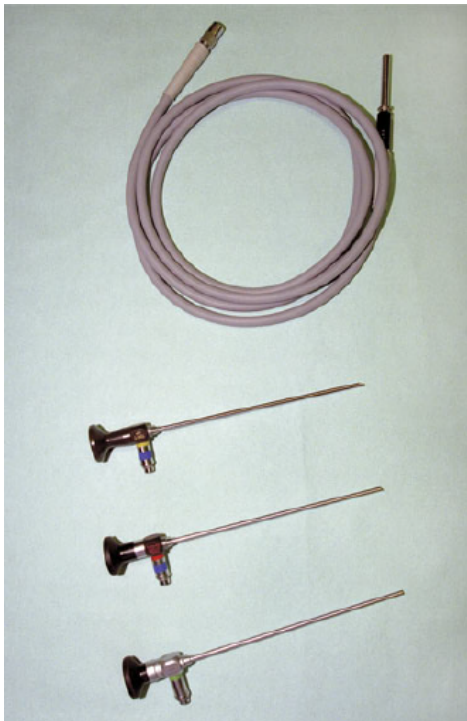
Crear una descripción de cirugía endoscópica para los principales abordajes de los senos paranasales orientando anatómicamente al cirujano en los pasos de cada cirugía, para disminuir el riesgo de complicaciones.

### *Objetivos específicos*

- Facilitar una guía sobre los diferentes accesos a los senos paranasales para profesionales en formación de otorrinolaringología.
- Resaltar las referencias anatómicas clave para disminuir el índice de complicaciones y obtener mejores resultados post operatorios.

## **Técnica endoscópica**

La endoscopia nasal se realiza con el paciente en posición supina. Infiltrando con anestesia local diluida con un vasoconstrictor en combinación con un vasoconstrictor tópico impregnado en cotonoides.



*Fig. 1 Lentes de endoscopia de 70°, 30° y 0°.*



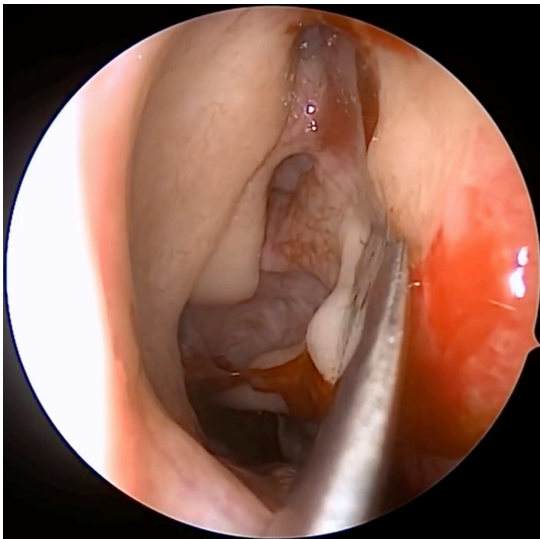
Los lentes de endoscopía más utilizados son: 0°, 30°, 70° con un diámetro preferiblemente de 4.5mm (figura 1).

La evaluación de la nariz mediante endoscopía se puede dividir en 3 pasos.

Dirigir el endoscopio a lo largo del piso de la fosa nasal hacia la rinofaringe examinando la rinofaringe, descartando masas o hipertrofia de adenoides a ese nivel, orificio tubárico y el receso de Rosenmuller. Al retroceder se puede observar el drenaje del conducto nasolagrimal si se utiliza un endoscopio rígido de 2.7mm y lente de 30°.

Llevar el endoscopio a un nivel superior al cornete inferior, pasando el cornete medio y dirigiéndose hacia superior de la coana expone el receso esfenoidal.

Examinar el meato medio medializando el cornete medio, con cuidado de no fracturarlo, con un disector de Freer, permite la visualización del proceso uncinado, el hiato semilunar, la bula etmoidal y el receso del seno frontal, así como sus variantes anatómicas (figura 2).



*Fig. 2 Medialización de cornete medio con disector de Freer*

Existen variaciones anatómicas que predisponen a una RSA o RS recurrente u obstrucción nasal. Dentro de las variantes más frecuentes tenemos: desviación septal, neumatización de las celdillas de agger nasi,

proceso uncinado, concha bulosa, hiperneumatización de la bulla etmoidal y presencia de celdillas de Haller. Es importante recalcar que, ante la presencia de cualquier alteración anatómica sin ninguna alteración funcional de los SPN, no siempre requiere manejo quirúrgico.

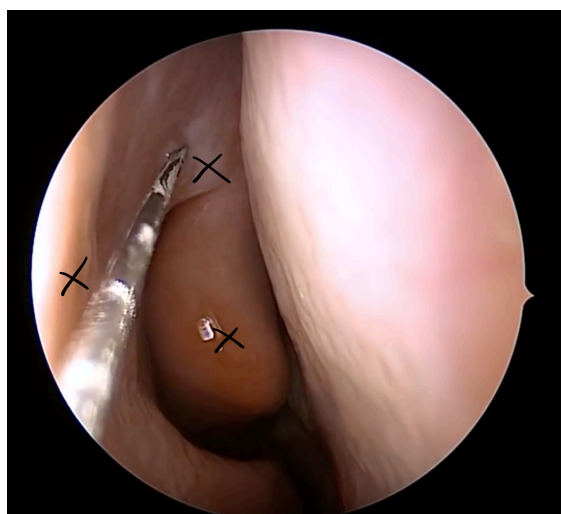
A continuación se detallará las diferentes técnicas endoscópicas para acceder a los senos paranasales, siendo la antrostomía maxilar el paso inicial para dichos accesos.

## **Antrostomía maxilar**

El proceso uncinado es una delgada lamina ósea en la que su inserción superior varía, ya sea insertándose en la base de craneo o en el agger nasi. El mismo cubre el área en donde drena el seno maxilar, las celdillas etmoidales anteriores y el seno frontal. La apertura del complejo osteomeatal incluye la resección del proceso uncinado, la bulla etmoidal y la ampliación del ostium del seno maxilar.

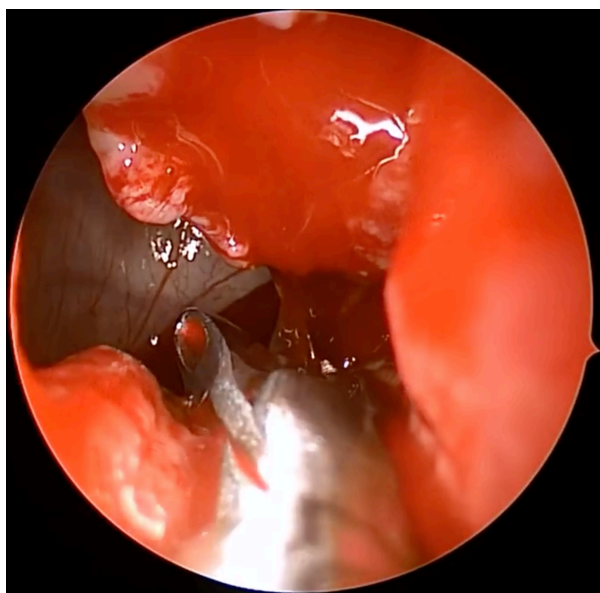
El cornete medio se debe de preservar en la medida de lo posible al realizar la antrostomía maxilar, ya que su mucosa humedece el aire inhalado.

Una vez que el paciente esté bajo anestesia general se infiltra la mucosa nasal con adrenalina y lidocaína al 1%, en los sitios más propensos a sangrar durante el procedimiento que son, el área septal anterior, la cara anterior del cornete medio incluyendo la axila y la pared lateral nasal (figura 3). Se colocan cotonoides impregnados en solución vasoconstrictora en dirección anteroposterior a lo largo del cornete inferior y en el meato medio. Un tiempo de 5 minutos es prudente para que haya buen efecto vasoconstrictor e iniciar el procedimiento con menos riesgo de sangrado.



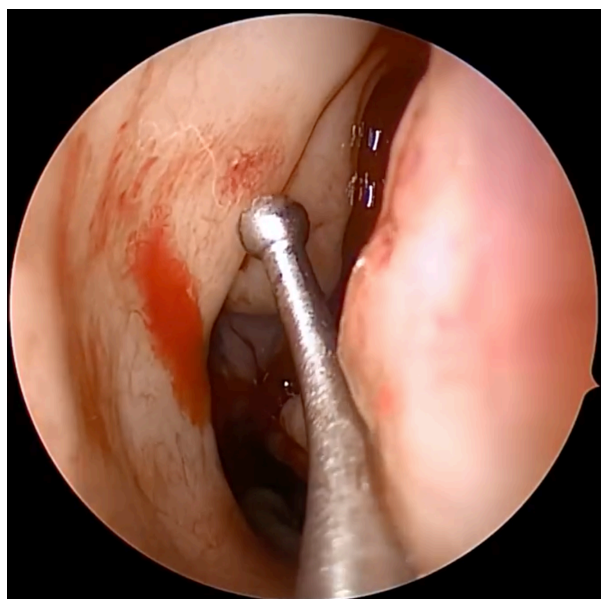
*Fig. 3 Puntos de infiltración marcados con una "X". Pared lateral de la cavidad nasal, axila de cornete medio y cornete medio.*

Se identifica el proceso uncinado y su borde libre, para ubicar el ostium natural del seno maxilar, con el probador de bola en la punta. (figura) El proceso uncinado se medializa con este mismo instrumento para ampliarlo utilizando la pinza “backbiter” de posterior hacia anterior hasta la inserción en el hueso lagrimal, marcando el limite anterior de la antrostomía. Para ampliar la antrostomía se utiliza una “through cut” recta para reseca la fontanela posterior(figura). Hacia inferior, la antrostomía se puede ampliar hacia la inserción inferior del proceso uncinado



*Fig.5 Resección de fontanela posterior para ampliar ostium maxilar con pinza de “through cut”.*

correspondiendo al borde superior del cornete medio. Los pólipos o la enfermedad sinusal se reseca bajo la visión de endoscopios angulados y con pinza o microdebridador con angulación.



*Fig. 4 Identificación del proceso uncinado.*

El uso del endoscopio de 30° permite una mejor visualización de la antrostomía, sin embargo requiere de mayor experiencia del cirujano, por lo que se puede utilizar como alternativa el endoscopio de 0°.

## **Etmoidectomía anterior y posterior**

También conocido como etmoidectomía parcial (anterior) y completa (anterior y posterior). La etmoidectomía anterior incluye la bulla etmoidal, agger nasi y las celdillas contiguas a la pared medial de la órbita, anterior a la lamela basal.

Para considerar una etmoidectomía completa es necesario esqueletonizar la lámina papirácea, la cual forma parte de la pared medial de la órbita, así como la base de cráneo y las tabicaciones óseas de las celdillas etmoidales.

La bulla etmoidal debe ser identificada, generalmente con la medialización del cornete medio. El sitio más seguro para entrar a la bulla etmoidal es sobre su pared medial e inferior con una cureta "J". Siguiendo la pared anterior de esta celdilla, se identifica la base de craneo, el receso frontal y la arteria etmoidal anterior que cruza la pared anterior en su



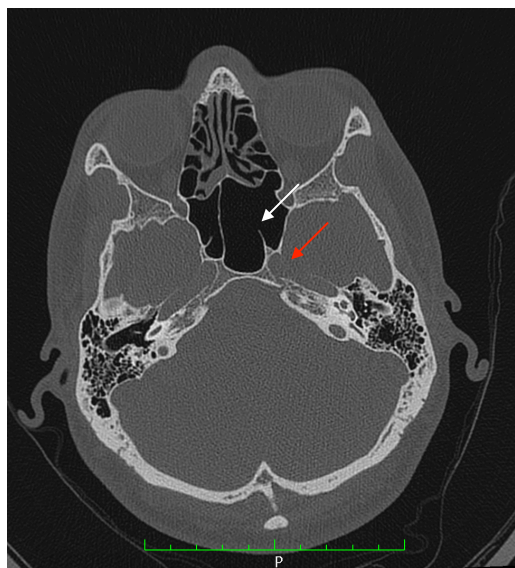
inserción superior o detrás de la misma. La pared lateral de la bulla etmoidal esta constituida por la lámina papirácea. El piso de la órbita se puede ubicar posterior a la realización de la antrostomía, convirtiéndose en una referencia anatómica para ubicar la lámina papirácea.

Fracturar la pared posterior de la bulla etmoidal expone el espacio retrobular. Retirar los fragmentos óseos con una Blakesley, respetando la mucosa que se encuentra sana.

Al identificar la lamela basal, se fractura con una cureta “J” y se siguen las celdillas etmoidales posteriores hasta alcanzar la cara anterior del seno esfenoidal. La disección de las celdillas contiguas a la base de cráneo, es más segura de posterior hacia anterior, una vez identificada la cara anterior del seno esfenoidal. El preservar la lamina horizontal de la inserción cornete medio, impide la lateralización del mismo y por ende, la obstrucción del meato medio en el postoperatorio, por lo que se conserva en la medida de lo posible.

## Esfenoidotomía

Se han descrito diferentes abordajes para el ostium del esfenoides. El abordaje transnasal, por medio del corredor nasal, en donde se respetan las celdillas etmoidales anteriores y posteriores. El abordaje transesfenoidal, en la cual se reseca el proceso uncinado y las celdillas etmoidales para exponer el ostium del esfenoides. Esta última técnica es más utilizada en casos donde la enfermedad no es aislada en el seno esfenoidal.



*Fig. 6 Tabique óseo con inserción en el canal carotídeo (flecha blanca). ACI izquierda(flecha roja).*

El ostium esfenoidal esta ubicado medial y posterior al cornete superior y en la región inferior del rostrum esfenoidal.

Es importante el estudio de imagen para evaluar la neumatización de seno esfenoidal y la presencia de celdillas de

Onodi. Las celdillas de Onodi son celdillas

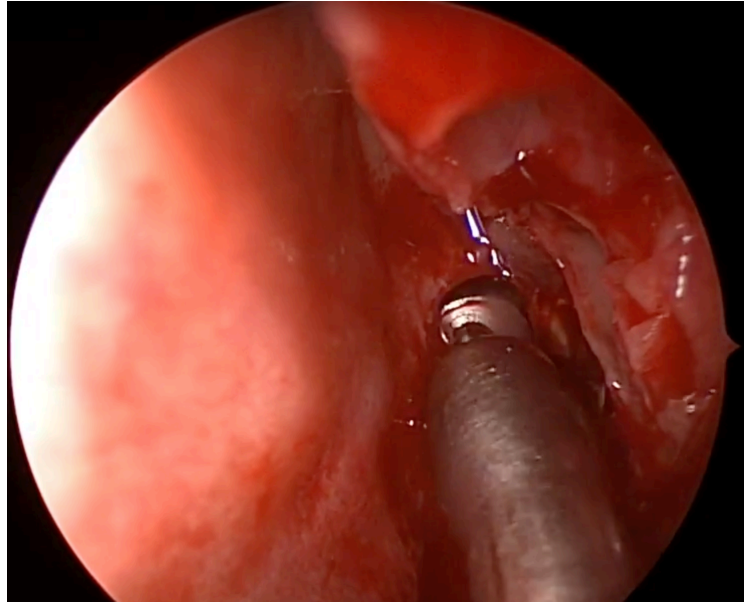
esfenoidales que se encuentran lateral y superior al seno esfenoidal.

La pared posterior de la celdilla de Onodi puede ser confundida con la pared anterior del seno esfenoidal y así lesionar el nervio óptico o el ápex orbitario figura. Las tabicaciones intersinusales y el septo intrasinusal, en la mayoría de los casos, tiene sus inserciones en el canal carotídeo.

### *Esfenidotomía transnasal*

Con el endoscopio de 0° se visualiza la cola del cornete superior, la lateralización del cornete medio se puede realizar para obtener una mejor visualización del ostium esfenoidal. Es ostium del esfenoides se amplía en sus bordes inferior y medial disminuyendo el riesgo de lesión al nervio óptico. Es importante respetar la mucosa y el marco óseo inferior, a una distancia de 10mm superior al borde superior de la coana, ya que se encuentra la arteria nasal posterior rama de la arteria esfenopalatina, en dirección lateral a medial dando ramas al septo nasal. Figura

*Fig. 7 Ampliación del ostium esfenoidal (borde medial e inferior) con “mushroom punch”. Fosa nasal izquierda.*

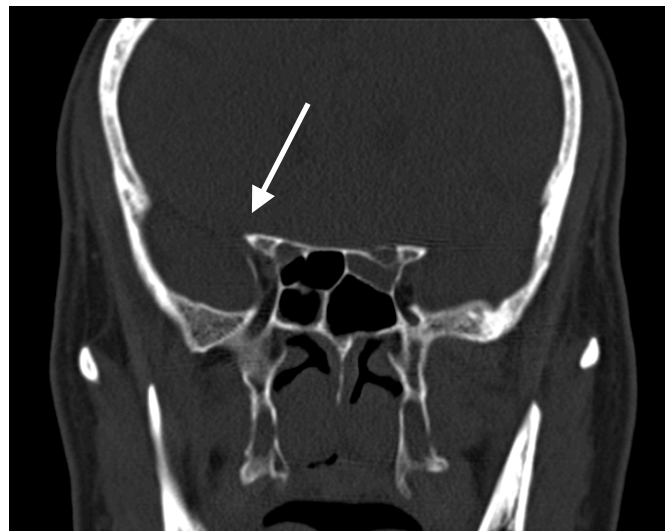


### *Esfenoidotomía transetmoidal*

Una vez resecadas las celdillas etmoidales anteriores junto con la lamella basal del cornete medio, como descrito previamente, se puede visualizar un círculo imaginario en donde la base de cráneo va a formar el límite superior y la lámina papirácea el límite lateral.

El cornete superior es identificado y su mitad inferior es resecada para exponer el ostium del esfenoides.

La ampliación del ostium es más segura evitando los bordes lateral y superior por su proximidad al nervio óptico y a la arteria carótida interna. Al igual que en una esfenoidotomía transnasal, la ampliación debe ser en un sentido inferior y medial, a las 3-6 en el lado derecho y a las 9-6 horas en el lado izquierdo con una perforadora de Kerrison o de hongo recta. Es importante tomar en cuenta la celda de Onodi encontrada superior al ostium natural del esfenoides y no confundir la pared posterior de ésta con la pared anterior del seno esfenoidal.



*Fig. 8 Celda de Onodi marcada con flecha. Corte coronal de TAC sin medio de contraste.*

## **Sinusotomía frontal**

Es considerada la disección endoscópica más difícil comparada con las antes descritas. Las posibles causantes anatómicas de una estenosis del receso frontal son variables e incluyen las siguientes: celdillas intersinusales o en el receso frontal que varían en posición y tamaño de un individuo a otro. El respetar la mucosa que rodea al receso frontal es de suma importancia para tener éxito en la cirugía de seno frontal, evitando la neo-osteogénesis y la estenosis en el postoperatorio.

El procedimiento quirúrgico es descrito según la clasificación de Wolfgang Draf (1991) en Draf I, II (a y b) y III.

El instrumental utilizado en esta cirugía requiere de mayor destreza y experiencia del cirujano, ya que son instrumentos angulados y el lente endoscópico tiene una angulación de 70° ,aunque se podría utilizar una angulación de 45° como mínimo para una adecuada visualización de la zona.



*Fig.9 Instrumental y lentes de endoscopía para cirugía del seno frontal. Nótese la angulación en la punta de los instrumentos.*

El sangrado durante la cirugía del seno frontal dificulta la visualización al caer sobre el lente angulado por lo que es importante tener en cuenta las siguientes medidas: el paciente se acuesta en posición supina con una elevación de 30° de la cabecera, infiltrar con epinefrina y lidocaína la pared lateral hasta la inserción superior del cornete medio y utilizar epinefrina 1:1000 en cotonoides para controlar el sangrado transoperatorio.

El receso frontal limita anteriormente con la pared anterior del agger nasi y la espina nasal inferiormente. Posteriormente limita con la inserción de la bulla etmoidal celdillas suprabulbares. En un plano coronal los límites son la lámina papirácea lateralmente y la inserción del cornete medio medialmente

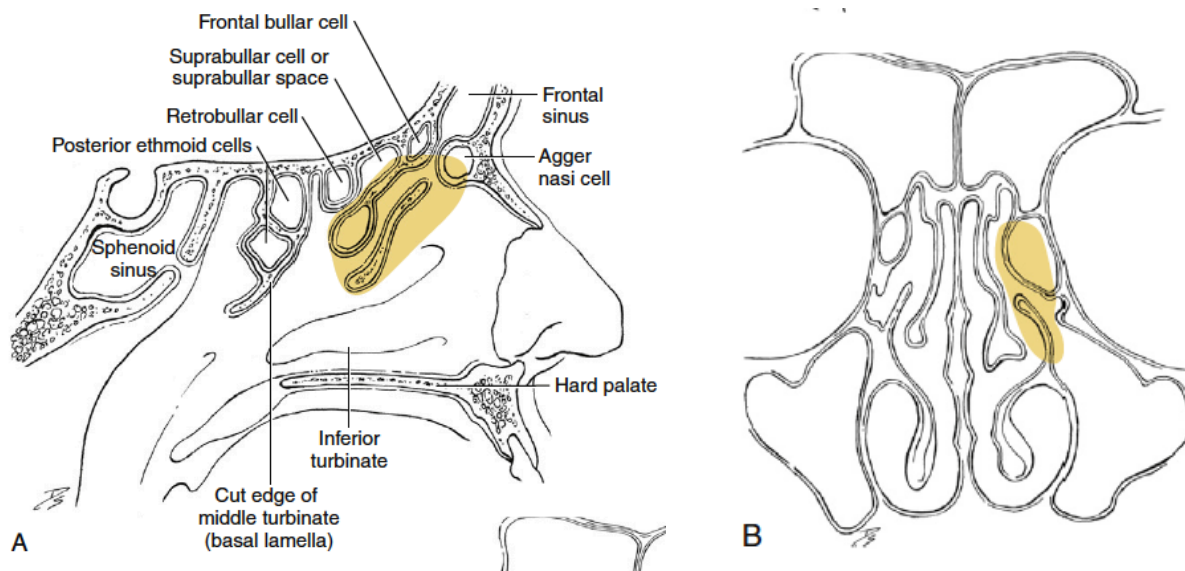
El estudio por imágenes con TAC de SNP facilita el planeamiento preoperatorio al mostrar las variaciones de las celdillas circundantes al receso frontal. El corte sagital permite observar el diámetro anteroposterior del receso frontal y dictando la dificultad para la disección. El diámetro del receso frontal es inversamente proporcional a la complejidad.

La ampliación del receso frontal puede ser por medio de una etmoidectomía anterior para exponer el ostium o por un abordaje transeptal bilateral. (Draf III).



*Draf I*

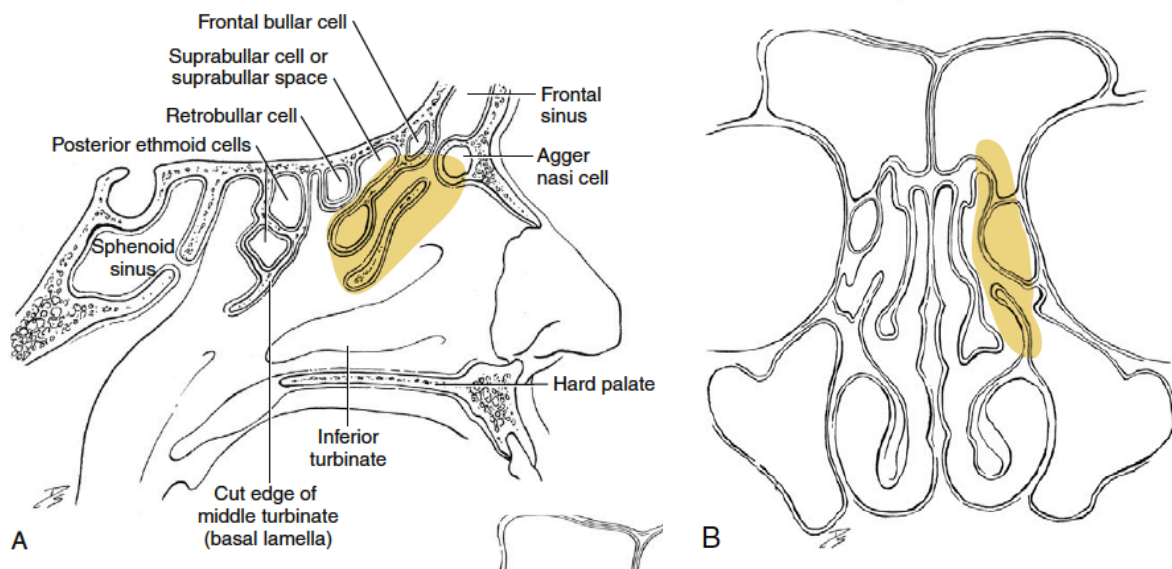
El proceso uncinado es resecado para exponer la bulla etmoidal y realizar una etmoidectomía anterior.



*Fig. 10 Esquema anatómico mostrando en el área sombreada la disección tipo Draf I. A: corte sagital. B: corte coronal. 9*

## *Draf IIa*

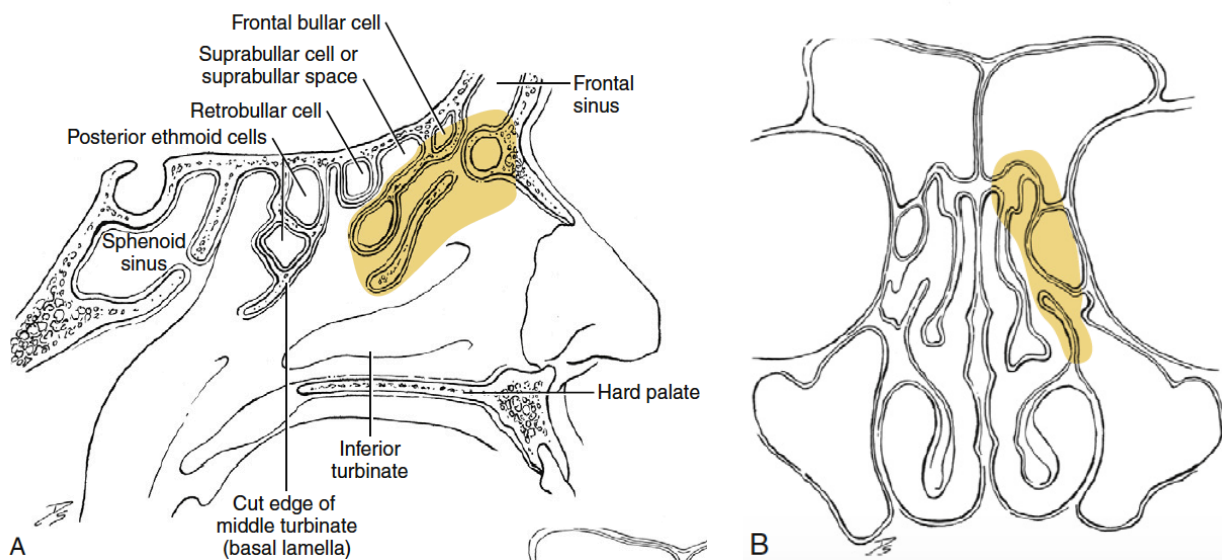
En un Draf IIa se realiza resección de las mismas estructuras que en un Draf I sumado a las resección de las celdillas que rodean el receso uncinado. En otras palabras, la resección de las celdillas etmoidales anteriores, es desde la lámina papirácea lateralmente a la inserción del cornete medio medialmente.



*Fig.11 Esquema anatómico que muestra en el área sombreada la disección tipo Draf IIa. A: corte sagital. B: corte coronal. 9*

### *Draf IIb*

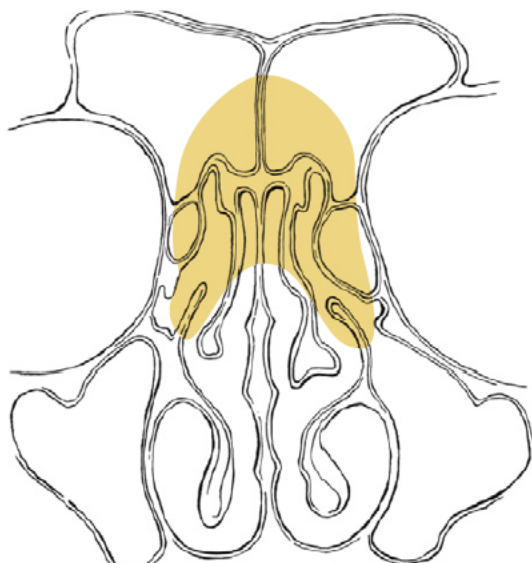
Se amplia la resección de un Draf IIa, removiendo todo el piso del seno frontal desde la lámina papirácea lateralmente hasta el septo nasal medialmente. Para lograr una mejor visualización el hueso lagrimal se identifica y se adelgaza, así como al proceso frontal del maxilar si fuera necesario.



*Fig.12 Esquema anatómico que muestra en el área sombreada la disección tipo Draf IIb. A: corte sagital. B: corte coronal. 9*

### *Draf III*

El Draf III es básicamente un Draf IIb bilateral con la resección del septo intersinusal. Se inicia con la preparación con vasoconstrictores para disminuir el riesgo de sangrado, infiltrando en la región del agger nasi,



*Fig. 13 Esquema anatómico que muestra en el área sombreada la disección tipo Draf III en un corte coronal.<sup>9</sup>*

septo nasal superior y cornete medio.

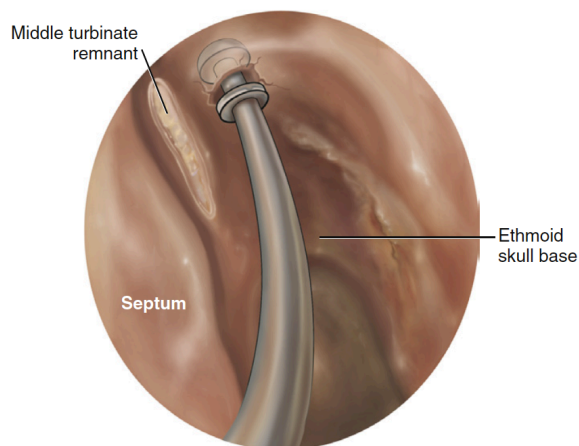
Se identifica la arteria etmoidal anterior la cual marca el límite posterior de la disección. Ésta arteria puede cauterizarse en caso

que, durante la cirugía presente un riesgo de ruptura. La base de

craneo es identificada hacia

anterior resecando celdillas suprabulares y haciendo conexión con el ostium del frontal.

El paso siguiente es remover la cara anterior del cornete medio a nivel de la arteria etmoidal anterior para dar comienzo a la resección del piso del seno frontal en una dirección de anterior a medial, con la pinza “mushroom punch” como se muestra en la figura. Puede ser necesario la fresa angulada para resecar el hueso mas grueso iniciando por la punta de la unión de la espina nasal al hueso frontal.



*Fig. 14 Visión endoscópica observándose la cara anterior del cornete medio resecada y la ampliación del ostium frontal.<sup>9</sup>*

Una vez realizado la exposición de uno de los dos senos frontales se continúa con la septectomía superior para facilitar el uso de instrumentos y acceder al piso medial del seno. La amplitud de la septectomía depende del cirujano y de la extensión de la enfermedad. Se recomienda una mayor amplitud en donde la visualización con el endoscopio de lente de 30° sea óptima.

La eskeletonización de la pared lateral de la órbita se continúa hacia superior hacia el techo orbitario con precaución de no lesionar la periorbita. El límite posteromedial es la fosa olfatoria; el desgaste la pared posterosuperior puede llegar hasta exponer las primeras fibras olfatorias o bien no exponerla, dicha decisión depende del cirujano o del diámetro antero posterior del ostium frontal. El septo intersinusal es resecado para comunicar ambos senos frontales

## **Conclusiones**

- El principal objetivo de un FESS es lograr un adecuado drenaje de los SNP afectados mediante la ampliación del ostium natural.

- La importancia de iniciar por dominar la antrostomía maxilar, radica en ser el primer paso a seguir para muchos otros procedimientos nasosinusales.

- Orientarse en la anatomía variable que hay entre cada paciente disminuye el riesgo de complicaciones y mejora los resultados postoperatorios.

- La esfenoidotomía a parte de ser el tratamiento quirúrgico para aquellas RSA o RSC, forma parte del paso inicial para los abordajes de base de cráneo anterior, útiles para la resección de gran número de tumoraciones en SNC y siendo de gran ayuda para los neurocirujanos

- La cirugía de seno frontal es considerada la más compleja de las descritas por lo que es de suma importancia, al igual que en los demás abordajes, tener un conocimiento rotundo de la historia y examen físico y

de las imágenes de TAC para tener en cuenta las variables anatómicas que podrían dificultar el transoperatorio.



## **Bibliografía**

1. Casiano R. Basic endoscopic sinonasal dissection. In: Casiano R, ed. Endoscopic Sinonasal Dissection Guide. New York, NY: Thieme; 2012:19–58.
2. Kew J, Rees G, Close D, Sdralis T, Sebben R, Wormald PJ. Multiplanar reconstructed computed tomography images improves depiction and understanding of the anatomy of the frontal sinus and recess. *Am J Rhinol* 2002;16(2):119–123
3. Stammberger H. Functional Endoscopic Sinus Surgery: The Messerklinger Technique. Philadelphia, PA: BC Decker; 1991.
4. Sprekelsen, M. B., & Alobid, I. (2017). Endoscopic Approaches to the Paranasal Sinuses and Skull Base. New York, NY: Thieme.
5. Wise S, Orlandi R, DelGaudio J. Sinonasal development and anatomy. In: Kennedy DW, Hwang PH, eds. *Rhinology: Diseases of the Nose, Sinuses and Skull Base*. New York, NY: Thieme; 2012:1–20.
6. Wormald PJ, Hoseman W, Callejas C, et al. The International Frontal Sinus Anatomy Classification (IFAC) and classification of the extent of Endoscopic Frontal Sinus Surgery (EFSS). *Int Forum Allergy Rhinol* 2016;6(7):677–696.
7. Wormald PJ. Surgery of the frontal recess and frontal sinus. *Rhinology* 2005;43(2):82–85.
8. Levine, H. L., & Clemente, M. P. (2005). *Sinus Surgery: Endoscopic and Microscopic Approaches*. New York, NY: Thieme.
9. Palmer, J. N., MD, & Chiu, A. G., MD (Eds.). (2013). *Atlas of Endoscopic Sinus and Skull Base Surgery*. Philadelphia, PA: Elsevier.
10. Wormald PJ. Surgery of the bulla ethmoidalis, middle turbinate, and posterior ethmoids and sphenoidotomy, including threedimensional reconstruction of the posterior ethmoids. In: Wormald PJ, ed. *Endoscopic Sinus Surgery Anatomy, Three-Dimensional Reconstruction, and Surgical Technique*. 2nd ed. New York, NY: Thieme; 2007:101–114

11. Simmen D, Jones N, Brine HR. Applied anatomy for endoscopic sinus and skull base surgery. In: Simmen D, Jones N, eds. *Manual of Endoscopic Sinus and Skull Base Surgery*. 2nd ed. New York, NY: Thieme; 2014:80–90
12. Becker SS, O'Malley BB. Evaluation of sinus computed tomography scans: a collaborative approach between radiology and otolaryngology. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2013;21(1):69–73
13. Wise S, Orlandi R, DelGaudio J. Sinonasal development and anatomy. In: Kennedy DW, Hwang PH, eds. *Rhinology: Diseases of the Nose, Sinuses and Skull Base*. New York, NY: Thieme; 2012:1–20
14. Kountakis SE, Senior BA, Draf W. Endonasal frontal sinus drainage type I–III according to Draf. In: Kountakis SE, Senior BA, Draf W, eds. *The Frontal Sinus*. New York, NY: Springer; 2005; 219–232

