

MANUAL DE LABORATORIO

---

# BASE DE CRÁNEO

## CURSO 360º

Diego Méndez Rosito



Federación Latinoamericana de  
Sociedades de Neurocirugía



Universidad Nacional de Colombia  
Escuela de Medicina de Bogotá

## CONTRIBUCIÓN PARA ESTA PUBLICACIÓN

**Dr. Diego Méndez Rosito**

Director del Laboratorio de Base de Cráneo

Profesor Titular del Curso de Cirugía de Base de Cráneo y Endoneurocirugía, UNAM

Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, ISSSTE, Ciudad de México

Presidente del Capítulo de Base de Cráneo de la

Federación Latinoamericana de Sociedades de Neurocirugía (FLANC)

Pro Tesorero de la Sociedad Mexicana de Cirugía Neurológica (SMCN)

**Dr. Make Alsim Sánchez Nevarez****Dr. Juan Pablo Carrasco Hernández****Dr. Gerardo Taylor Ortega****Dr. César Alejandro Zecchini Heredia****Dr. Iván Alejandro Méndez Guerrero\*****Dr. Cristóbal Villavicencio Nava\***

Fellows del Curso de Base de Cráneo CMN 20 de Noviembre

Residentes de Neurocirugía del CMN 20 de Noviembre\*

**Dr. Salvador Lara Franco<sup>1</sup>****Dr. Francisco Javier Ríos<sup>2</sup>****Dra. Yolanda Cárdenas García<sup>3</sup>**

Director de la Escuela Superior de Medicina del Instituto Politécnico Nacional<sup>1</sup>

Jefe del Anfiteatro de la Escuela Superior de Medicina del Instituto Politécnico Nacional<sup>2</sup>

Médico Adscrito al Anfiteatro de la Escuela Superior de Medicina del Instituto Politécnico Nacional<sup>3</sup>

**Dr. Ramiro López Elizalde**

Director Normativo de Salud del ISSSTE

Médico Adscrito al Servicio de Neurocirugía del Hospital Valentín Gómez Farías

Jefe de la Clínica de Cirugía de Base de Cráneo del Hospital Civil Dr. Juan I. Menchaca

Miembro del Sistema Nacional de Investigadores

Miembro de la Sociedad Mexicana de Cirugía Neurológica

**Dr. Alejandro Monroy Sosa**

Jefe de Servicio y Profesor de Neurocirugía Hospital Tláhuac, ISSSTE

Profesor de Neuroanatomía de la Escuela Superior de Medicina, IPN

Director del Laboratorio de Base de Cráneo y Cerebrovascular

Aurora Neuroscience Innovation Institute Milwaukee, Winsconsin, EU.

# AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer el apoyo de todo el equipo del Laboratorio de Base de Cráneo porque sin su esfuerzo y dedicación no podríamos llevar a cabo cada uno de los cursos. A los fellows del ciclo 2020 (Make, Juan Pablo, Taylor y César) a los del 2021 (Sheila, Elías y Javier) y los residentes (Méndez y Villavicencio) con quienes hemos formado un equipo de trabajo que nos empuja todos los días a dar nuestro mejor esfuerzo.

Muchas gracias a la Escuela Superior de Medicina, Medtronic y a todos los que nos han apoyado durante la formación de este Laboratorio.

Un especial agradecimiento a mi esposa Renata por acompañarme siempre en seguir mis sueños. ■

# INTRODUCCIÓN

Durante la pandemia por COVID-19, el confinamiento y los cambios en la dinámica social acompañados de nuestro compromiso educativo, nos obligaron a adaptarnos y modificar nuestras actividades académicas. Este manual fue realizado durante esta época gracias al esfuerzo conjunto del equipo del Laboratorio de Base de Cráneo y las autoridades de la Escuela Superior de Medicina. El soporte de Medtronic ha sido un pilar para la formación de nuestros cursos así como el aval de la Sociedad Mexicana de Cirugía Neurológica (SMCN) y la Federación Latinoamericana de Sociedades de Neurocirugía (FLANC).

El objetivo de este manual es que el lector encuentre una guía con el paso a paso para llevar a cabo los abordajes quirúrgicos. Durante los cursos de la Trilogía de Base de Cráneo el participante entenderá la importancia de comprender los accesos quirúrgicos con una visión de 360° de la base del cráneo.

Esperamos que este manual sea de ayuda para aprovechar al máximo nuestros cursos. ■

# TABLA DE CONTENIDO

|    |                                                                                                                                                 |    |                                                                                                                                      |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8  | <b>PRÓLOGO</b><br><b>¿QUÉ ES LA FILOSOFÍA DE 360 GRADOS?</b>                                                                                    | 23 | <b>1.4 PRÁCTICA 4</b><br><b>ABORDAJE TRANSCAVERNOSO</b><br>(Make Sánchez, Diego Méndez Rosito)                                       |
| 11 | <b>1 CURSO DE CIRUGÍA DE BASE DE CRÁNEO; PARTE 1</b><br>(Desbloqueando la fosa media, seno cavernoso y región paraselar)<br><b>INTRODUCCIÓN</b> | 25 | <b>1.5 PRÁCTICA 5</b><br><b>ABORDAJE CRANEO ORBITOCIGOMÁTICO</b><br>(Juan Pablo Carrasco, Iván Méndez Guerrero, Diego Méndez Rosito) |
| 12 | <b>1.1 PRÁCTICA 1</b><br><b>ABORDAJE PTERIONAL</b><br>(Juan Pablo Carrasco, Iván Méndez Guerrero, Diego Méndez Rosito)                          | 32 | <b>1.6 PRÁCTICA 6</b><br><b>PEELING DE LA FOSA MEDIA</b> (Juan Pablo Carrasco, Iván Méndez Guerrero, Diego Méndez Rosito)            |
| 19 | <b>1.2 PRÁCTICA 2</b><br><b>APERTURA DEL VALLE SILVIANO</b><br>(Make Sánchez, Diego Méndez Rosito)                                              | 35 | <b>1.7 PRÁCTICA 7</b><br><b>CLINOIDECTOMÍA ANTERIOR EXTRADURAL</b> (Juan Pablo Carrasco, Iván Méndez Guerrero, Diego Méndez Rosito)  |
| 21 | <b>1.3 PRÁCTICA 3</b><br><b>CLINOIDECTOMÍA INTRADURAL</b><br>(Make Sánchez, Diego Méndez Rosito)                                                | 37 | <b>1.8 PRÁCTICA 8</b><br><b>PROSECTOMÍA ANTERIOR</b> (Juan Pablo Carrasco, Iván Méndez Guerrero, Diego Méndez Rosito)                |

|    |                                                                                                                                      |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 39 | <b>1.9 PRÁCTICA 9</b><br><b>ABORDAJE A LA FOSA INFRATEMPORAL</b><br>(Juan Pablo Carrasco, Iván Méndez Guerrero, Diego Méndez Rosito) |
| 41 | <b>1.10 PRÁCTICA 10</b><br><b>ÓRBITA</b> (Make Sánchez, Diego Méndez Rosito)                                                         |
| 43 | <b>1.11 PRÁCTICA 11</b><br><b>ABORDAJE TRANSBASAL</b><br>(Gerardo Taylor, Iván Méndez Guerrero, Diego Méndez Rosito)                 |
| 51 | <b>1.12 LECTURAS RECOMENDADAS</b>                                                                                                    |
| 54 | <b>2</b> <b>CURSO DE CIRUGÍA DE BASE DE CRÁNEO; PARTE 2</b><br>(hueso temporal y abordajes de fosa posterior)<br><b>INTRODUCCIÓN</b> |
| 55 | <b>2.1 PRÁCTICA 12</b><br><b>ABORDAJE RETROSIGMOIDEO</b><br>(Make Sánchez, Diego Méndez Rosito)                                      |
| 58 | <b>2.2 PRÁCTICA 13</b><br><b>ABORDAJE RETROSIGMOIDEO EXTENDIDO</b><br>(Make Sánchez, Diego Méndez Rosito)                            |

|    |                                                                                                                    |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 60 | <b>2.3 ABORDAJES TRANSPETROSOS</b>                                                                                 |
| 60 | <b>2.3.1 PRÁCTICA 14</b><br><b>ABORDAJE PRESIGMOIDEO O RETROLABERÍNTICO</b><br>(Make Sánchez, Diego Méndez Rosito) |
| 67 | <b>2.3.2 PRÁCTICA 15</b><br><b>ABORDAJE TRANSLABERÍNTICO</b><br>(Make Sánchez, Diego Méndez Rosito)                |
| 70 | <b>2.3.4 PRÁCTICA 16</b><br><b>ABORDAJE TRANS ÓTICO</b><br>(Make Sánchez, Diego Méndez Rosito)                     |
| 73 | <b>2.3.5 PRACTICA 17</b><br><b>ABORDAJE TRANSCOCLEAR</b><br>(Make Sánchez, Diego Méndez Rosito)                    |
| 75 | <b>2.3.6 PRÁCTICA 18</b><br><b>ABORDAJE TRANSPETROSO COMBINADO</b><br>(Make Sánchez, Diego Méndez Rosito)          |
| 77 | <b>2.3.7 PRÁCTICA 19</b><br><b>ABORDAJE EXTREMO LATERAL O FAR LATERAL</b><br>(César Zecchini, Diego Méndez Rosito) |

|     |                                                                                                                              |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 81  | <b>2.3.8 PRÁCTICA 20</b><br><b>ABORDAJE EXTREMO LATERAL RETROCONDILAR</b> (César Zecchini, Diego Méndez Rosito)              |
| 83  | <b>2.3.9 PRÁCTICA 21</b><br><b>ABORDAJE EXTREMO LATERAL TRANSCONDILAR</b> (César Zecchini, Diego Méndez Rosito)              |
| 85  | <b>2.3.10 PRÁCTICA 22</b><br><b>ABORDAJE AL FORAMEN YUGULAR</b> (Gerardo Taylor Ortega, César Zecchini, Diego Méndez Rosito) |
| 93  | <b>2.4 LECTURAS RECOMENDADAS</b>                                                                                             |
| 95  | <b>3</b> <b>CURSO DE ENDOSCOPIA AVANZADA DE BASE DE CRANEO</b><br><b>INTRODUCCIÓN</b>                                        |
| 96  | <b>3.1 ABORDAJE ENDONASAL ENDOSCÓPICO EXTENDIDO</b> (Make Sánchez, Diego Méndez Rosito)                                      |
| 96  | <b>3.1.1 PRÁCTICA 23</b>                                                                                                     |
| 97  | <b>3.1.2 FASE NASAL</b>                                                                                                      |
| 103 | <b>3.1.3 PRÁCTICA 24 - FASE ESFENOIDAL</b>                                                                                   |

|     |                                                                          |
|-----|--------------------------------------------------------------------------|
| 105 | <b>3.1.4 PRÁCTICA 25</b><br><b>FASE SELAR</b>                            |
| 108 | <b>3.1.5 PRÁCTICA 26</b><br><b>ABORDAJES AL PISO ANTERIOR</b>            |
| 111 | <b>3.1.6 PRÁCTICA 27</b><br><b>ABORDAJES TRANSLIVALES</b>                |
| 118 | <b>3.1.7 PRÁCTICA 28</b><br><b>ABORDAJE TRANSPTERIGOIDEO</b>             |
| 123 | <b>3.1.8 PRÁCTICA 29</b><br><b>PETROSECTOMÍA ANTERIOR</b>                |
| 126 | <b>3.1.9 PRÁCTICA 30</b><br><b>ODONTOIDECTOMÍA</b>                       |
| 129 | <b>3.1.10 PRÁCTICA 31</b><br><b>ABORDAJE EXTREMO MEDIAL O FAR-MEDIAL</b> |
| 133 | <b>3.2 LECTURAS RECOMENDADAS</b>                                         |

## PRÓLOGO

La enseñanza de las técnicas quirúrgicas en cirugía de base de cráneo es una tarea compleja que requiere la combinación de un profundo conocimiento y una metodología para garantizar el cumplimiento de los objetivos específicos y la seguridad de los pacientes. Esto se logra solamente a través del aprendizaje que con el tiempo y la experiencia se adquieren. La cualidad para enseñar, sin embargo, varía entre diferentes profesores y es un distintivo personal.

En éste bellissimo trabajo, el Profesor Diego Méndez Rosito y colaboradores, demuestran su pasión, estilo, y maestría en la enseñanza de técnicas de cirugía de base de cráneo, valiéndose de un explícito material fotográfico de alta definición que muestra imágenes macroscópicas,

microquirúrgicas y endoscópicas desde diversos ángulos y perspectivas que reproducen fielmente las realidades del campo quirúrgico con su gran riqueza anatómica y además en una secuencia progresiva de pasos bien definidos, sencillos y lógicos, que facilita el aprendizaje por nota para los que tengan el afán de aprender.

Estoy convencido de que este manual se convertirá en un complemento obligado, bien para estudio o para repaso, ya sea en el laboratorio de disecciones o en la sala de quirófano, de los detalles

anatómicos fundamentales de las técnicas quirúrgicas de la base de cráneo. Este ejemplar, sin duda merece un espacio en la biblioteca de todo estudiante, residente o neurocirujano general o especialista. ■

**José Antonio Soriano Sánchez**

*Presidente de la Sociedad Mexicana de Cirugía Neurológica SMCN*

*Presidente de la Federación Latinoamericana de Sociedades de Neurocirugía FLANC*

## ¿QUÉ ES LA FILOSOFÍA DE 360 GRADOS?

La cirugía de base de cráneo requiere de un entendimiento de 360 grados de la anatomía normal y también de cómo la patología la altera. Esta filosofía es la esencia de nuestro programa y del entendimiento de este concepto quirúrgico.

En este manual se encuentran los principios académicos de los cursos que brindamos en el Laboratorio de Base de Cráneo. Estos cursos están formados por:

**Curso de Base de Cráneo parte 1; Desbloqueando la Fosa Media, Seno Cavernoso y Abordajes a la Región Paraselar**

**Curso de Base de Cráneo parte 2; Hueso Temporal y Abordajes de Fosa Posterior**  
**Curso de Endoscopia Avanzada de Base de Cráneo**

El curso de base de cráneo parte 1 gira alrededor del concepto de desbloquear la fosa media. Este es un concepto que nos ayuda a comprender mejor la patología de base de cráneo involucrando la fosa media y su relación 360 grados. Consideramos que el manejo del seno cavernoso, respetando la integridad neurológica es crucial. Este concepto de desbloquear la fosa media permite utilizarla como un amplio corredor quirúrgico que nos permite acceder a patología desde la órbita, piso anterior, región paraselar, seno cavernoso, fosa posterior e incluso la fosa infratemporal. Este abordaje tan versátil puede utilizarse como principal corredor quirúrgico o combinarse con otros abordajes. Consideramos que esta es una herramienta quirúrgica esencial para el neurocirujano.

El curso parte 2 es muy importante debido a que nos permite analizar los distintos abordajes a la fosa posterior. El conocimiento de la anatomía del hueso temporal y su uso como un corredor quirúrgico es muy importante para entender a la patología 360 grados. Esta comprensión tridimensional nos permite entender mejor a la patología y por lo tanto tomar mejores decisiones respecto al abordaje quirúrgico. Entender el crecimiento tumoral y utilizar corredores quirúrgicos que permitan el menor riesgo de un déficit neurológico postquirúrgico es importante para el mejor entendimiento de la de la cirugía de la base del cráneo.

La endoscopia de base de cráneo es hoy un día una herramienta fundamental en la cirugía de base de cráneo.

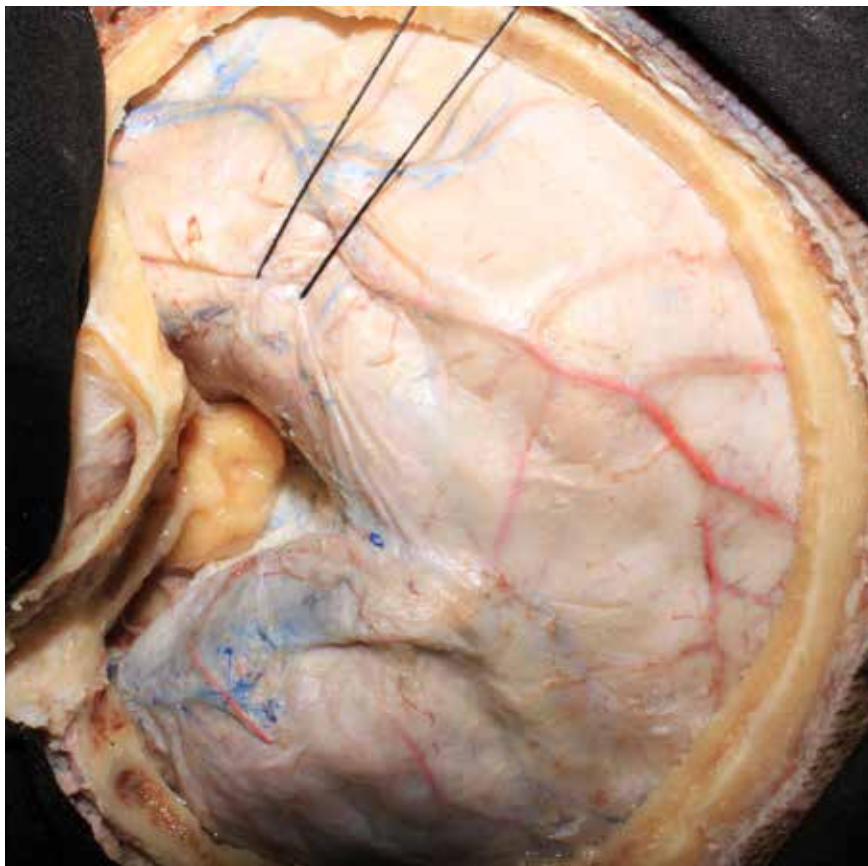
El conocimiento de sus alcances, así como de sus límites, comprendiendo sus referencias anatómicas y su relación intracraneal es esencial para el entendimiento de la cirugía. Consideramos que esta cirugía debe ser ejercida con los mismos conceptos anatómicos y microquirúrgicos que la cirugía abierta, esto significa que el endoscopio es solamente una herramienta más de visualización pero la esencia quirúrgica es la misma.

Esperamos que este manual sea una guía para detallar el paso a paso de los principales abordajes quirúrgicos en la cirugía de base de cráneo. Es muy importante siempre recordar que la práctica en el laboratorio es esencial para mejorar las destrezas del neurocirujano por lo que siguiendo estos pasos podremos aplicarlo de mejor manera luego en el quirófano. ■

**Dr. Diego Méndez Rosito**

*Director*

*Laboratorio de Base de Cráneo*



# CURSO DE CIRUGÍA DE BASE DE CRÁNEO. PARTE 1

## DESBLOQUEANDO LA FOSA MEDIA, SENO CAVERNOSO Y REGIÓN PARASELAR.

### INTRODUCCIÓN

El abordaje pterional fue descrito por Gazi Yasargil en 1969 y a la fecha sigue siendo uno de los abordajes emblemáticos de la neurocirugía por ser tan dinámico. Con el desarrollo de distintas técnicas de la cirugía de base de cráneo este abordaje ha sufrido algunas extensiones con el objetivo de tener mayor exposición. El abordaje cráneo-órbita cigomático (COZ), es una variante de los abordajes anterolaterales a la base del cráneo, que fue inicialmente descrita por Pellerin en 1984 y luego popularizado por Hakuba en 1986, posteriormente varios autores han realizado modificaciones a la técnica original.

Al-Mefty describió el abordaje en 1 pieza, Sindou y McDermott describieron el abordaje en 2 piezas. El COZ es esencialmente una extensión de un abordaje pterional que facilita el acceso a lesiones que involucran la órbita, fosa anterior y fosa media, regiones paraclinoideas y paraselares, seno cavernoso, y ápex basilar. Estos abordajes son considerados como pilares de la cirugía de la base de cráneo, por lo que en las próximas prácticas de laboratorio realizaremos distintas variaciones para optimizar los accesos quirúrgicos. ■



# 1.1 PRÁCTICA 1: ABORDAJE PTERIONAL

(Juan Pablo Carrasco, Iván Méndez Guerrero, Diego Méndez Rosito)

El paciente estará colocado en posición supina con la cabeza fija en un sistema de fijación esquelética. La cabeza estará elevada, hiperextendida y rotada 30 grados a la izquierda.

Se deben identificar las estructuras anatómicas que nos delimitarán los bordes de la incisión.

Se iniciará el marcaje de la herida identificando los bordes del cigoma, 1 cm por delante del trago. De la misma forma se identificará el triángulo cigomático facial para proteger la rama frontal del nervio facial. Se marcará la herida en forma de "C" dentro de la línea de impresión cabelluda hasta la línea media.



▲ **Figura 1**  
Posición y planeación en el abordaje pterional

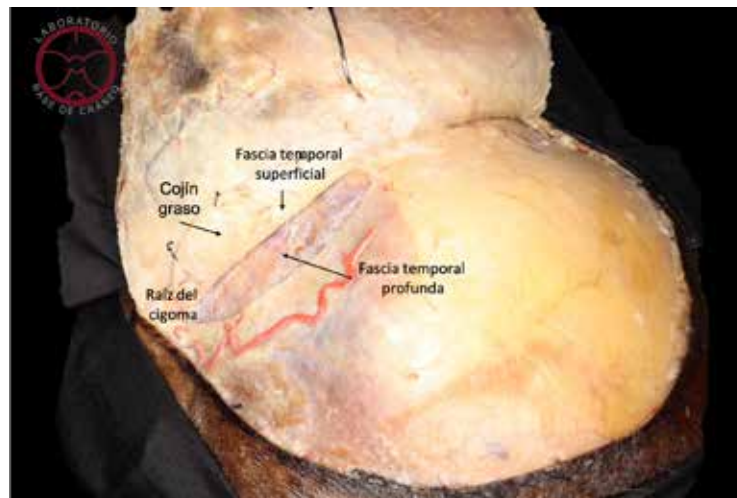
Se debe de realizar el corte con bisturí hasta incidir la galea aponeurótica, pero preservando el pericráneo. El colgajo cutáneo se reflejará rostralmente para exponer un plano de tejido areolar que permite continuar su disección cortante.

Se debe prestar atención a la disección y preservación de la arteria temporal superficial, en donde, de ser necesario se puede sacrificar su ramo posterior. La disección se debe dirigir en sentido rostral hasta la identificación del colchón graso que marca el inicio de la disección interfascial.



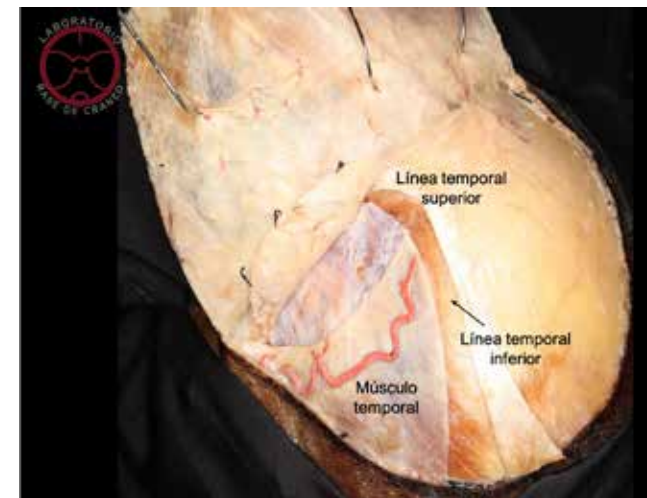
▲ **Figura 2**  
Colgajo cutáneo en abordaje pterional

Al identificar el colchón graso o un centímetro antes de llegar a la unión fronto-orbitaria se debe detener la disección para iniciar la separación de las fascias temporales, esto con el fin de proteger la rama frontotemporal del nervio facial. Esto se realiza identificando la fascia profunda y dirigiéndose rostralmente hasta identificar el proceso y la sutura frontocigomática. Es importante identificar que en este punto las fascias se bifurcan facilitando la disección. Ambos procesos deben ser expuestos, el proceso cigomático frontal y el temporal. Se debe tener en cuenta que el nervio facial queda protegido por esta maniobra sin embargo una tracción excesiva y la manipulación del paquete graso interfascial son factores que pueden lesionar el nervio.



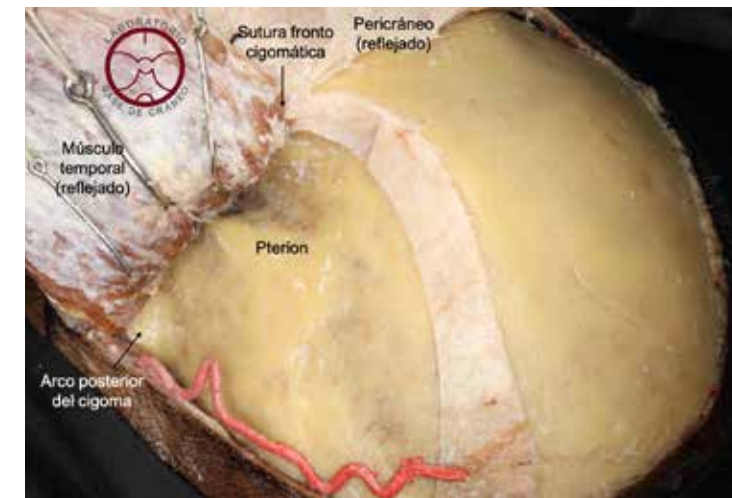
▲ **Figura 3**  
Disección interfascial

La correcta identificación de las líneas temporal superior e inferior es fundamental para crear un sitio de anclaje del músculo temporal al momento del cierre. De igual forma se debe hacer la preservación del pericráneo para realizar cierres de defectos duros o en caso de requerir un colgajo pediculado para la reconstrucción.



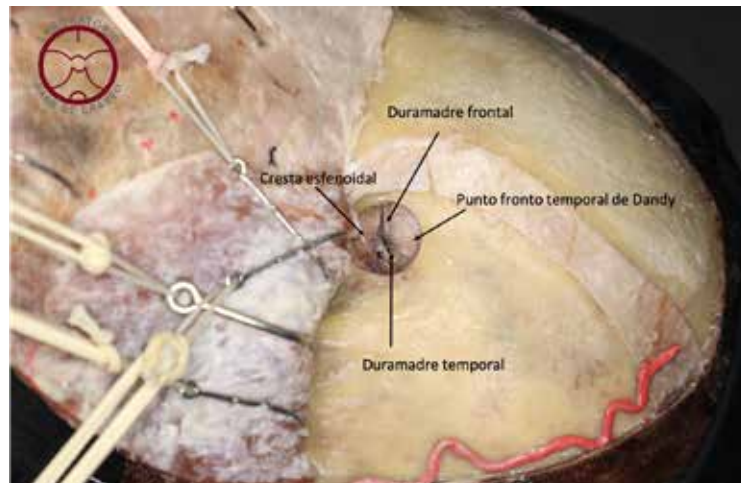
▲ **Figura 4**  
Disección del músculo temporal

La disección del músculo temporal se debe hacer preservando el plano subperióstico. Se inicia en la línea temporal superior hasta el borde superior del arco posterior del cigoma.



▲ **Figura 5**  
Músculo temporal reflejado





**Figura 6** ▶  
Colocación de primer trepano

Se continúa con la disección por la técnica descrita por Oikawa que va desde la raíz del cigoma en forma de abanico con movimientos en sentido infero-superior y postero-anterior. Para lograr el adecuado despegamiento de la fascia temporal profunda y preservar la vascularidad. Finalmente se realiza la tracción del colgajo cutáneo en sentido rostral y del músculo en sentido rostroventral.

La cantidad de trépanos se debe individualizar dependiendo de la edad del paciente, con el fin de mantener la integridad de la duramadre. El punto fronto temporal o keyhole del abordaje Pterional descrito por Dandy, se encuentra anterior a la línea

curva temporal por arriba del nivel de la sutura frontocigomática. Se debe de realizar con dirección a la fosa media para evitar la apertura de órbita. La correcta realización del keyhole debe permitirnos la visualización de la duramadre del giro frontal inferior, la cresta esfenoidal y la duramadre del giro temporal superior.

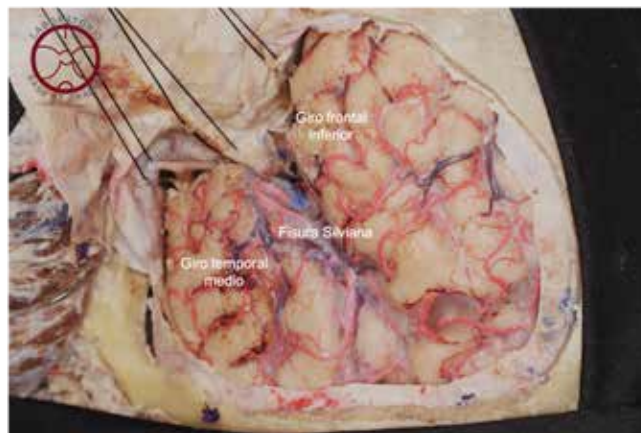
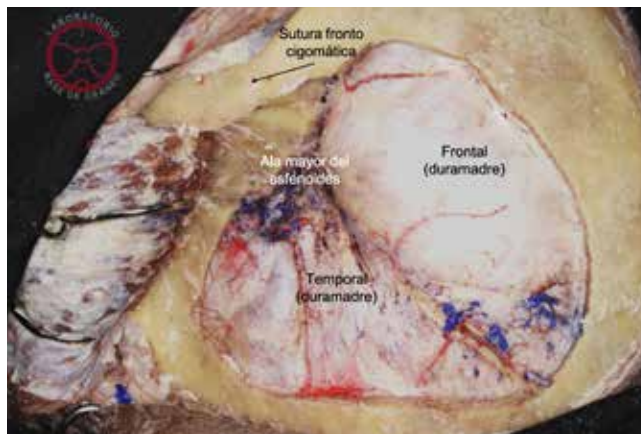
En términos generales se estandariza la realización de 3 trépanos para lograr la integridad de la duramadre, pero en caso de requerir más no debe de dudarse. Los trépanos accesorios se colocan uno sobre la porción mas posterior expuesta sobre la línea curva temporal superior y el tercero sobre la porción escamosa del hueso temporal justo por encima de la parte más posterior del arco cigomático. Los trépanos son conectados, separando la duramadre perióstica, con el corte lateral de alta velocidad. Se debe de recordar que el abordaje pterional tiene como propósito principal exponer el pterion en el centro de la craneotomía.

**Figura 7** ▼  
Trépanos y craneotomía



**Figura 8 ▶**

Craneotomía pterional

**Figura 9 ▶**

Apertura de la duramadre

Al realizar el retiro del colgajo óseo nos encontramos con la exposición de los polos frontales y temporales divididos por la cresta esfenoidal. Se fresa la capa cortical externa y la capa esponjosa hasta llegar a la capa cortical interna. Se debe exponer la periórbita y disecarla subperióticamente para preservar su integridad. El límite medial del fresado es la fisura orbitaria superior, por lo que se debe fresar toda el ala esfenoidal hasta el límite de la membrana orbitomenínea. Por último se fresan las elevaciones óseas que existan sobre el techo de la órbita. Es importante conservar la integridad de la periórbita durante este paso.

La apertura de la duramadre debe buscar un aplanamiento a nivel de la órbita, esto con el objetivo de que la duramadre no estorbe en la exposición durante la etapa microquirúrgica. Esta se puede abrir en forma de "C" o "S" pero siempre con el objetivo de no obstruir la visión de las cisternas de la base. ■

## 1.2 PRÁCTICA 2: APERTURA DEL VALLE SILVIANO

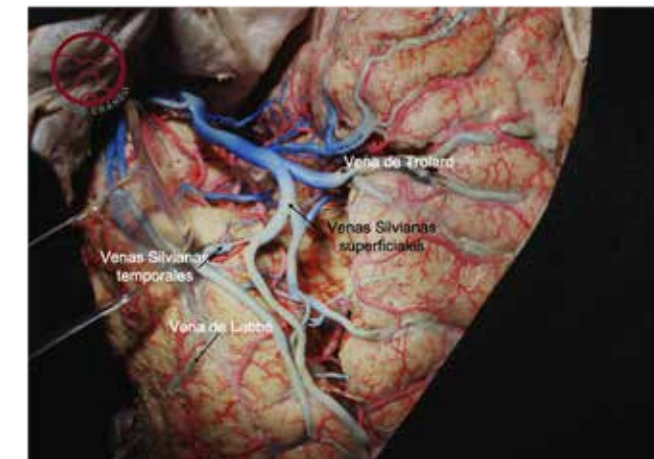
(Make Sánchez, Diego Méndez Rosito)

La práctica de la apertura del valle silviano busca desarrollar la técnica microquirúrgica. Se debe realizar utilizando disección cortante y se recomienda iniciar a nivel del punto silviano anterior.

Se debe buscar el espacio medial a las venas silvianas superficiales y se debe abrir hasta identificar la bifurcación de las ramas ascendentes y descendentes. En la profundidad se identifican las ramas de M2 y se identifica la ínsula. La apertura de esta fisura se realizará en extenso hasta identificar los surcos limitantes y los giros cortos y largos de la ínsula. Es importante la identificación de los surcos y giros del opérculo frontal.

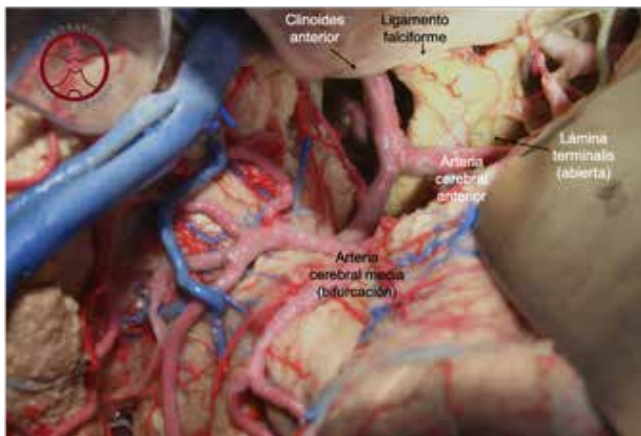
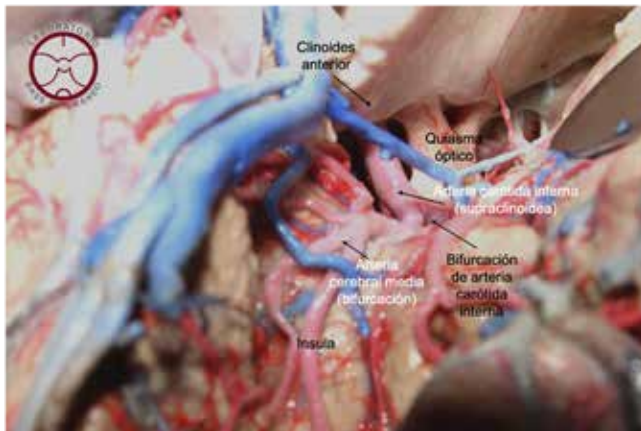
**Figura 10 ▼**

Disección del valle y venas Silvianas



**Figura 11** ▶

Apertura del valle silviano

**Figura 12** ▶

Disección de cisternas de la base y lámina terminalis

Se busca en la profundidad de la fisura las ramas M2 de la arteria cerebral media siguiéndolas rostralmente hasta identificar su bifurcación. Se identifica el límen de la insula y se continúa la disección liberando a M1 hasta abrir la vallécula.

La identificación de M1 y sus ramas lenticuloestradas laterales así como las mediales de A1. Se identifica la bifurcación de la arteria carótida interna.

Se continúa la disección identificando las ramas coroidea y comunicante posterior de la arteria carótida interna. Se identifica el nervio óptico ipsilateral y se continúa distalmente hacia el quiasma óptico.

Rostral a este se visualiza A1, el segmento comunicante anterior y la lámina terminalis. Abrimos esta lámina para realizar una tercer ventriculostomía. ■

# 1.3 PRÁCTICA 2: CLINOIDECTOMÍA INTRADURAL

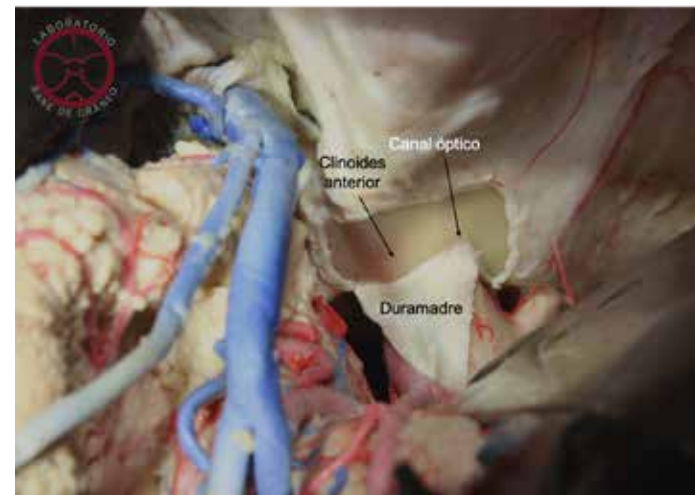
(Make Sánchez, Diego Méndez Rosito)

**Figura 13**

Clinoidectomía intradural

Se identifica el nervio óptico, el ligamento falciforme y el canal óptico. Se palpa el proceso clinideo anterior. Realizamos una incisión de la duramadre en forma de semicurva, medial al canal óptico siguiendo hasta el ala menor del esfenoides.

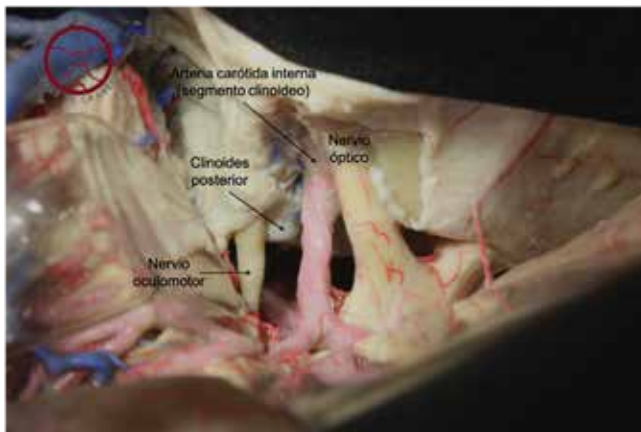
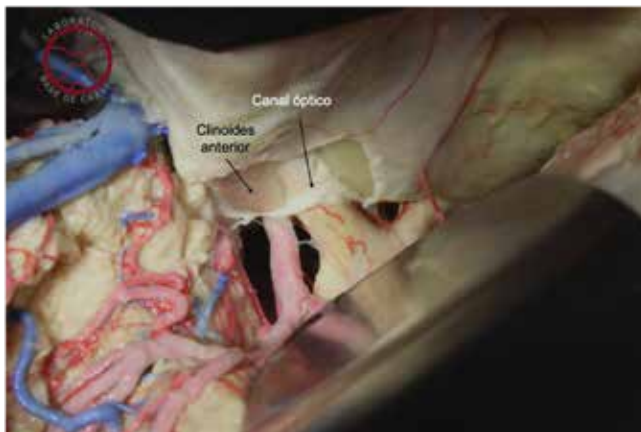
Esta duramadre se disea subperióticamente, se refleja hacia su base y luego se remueve con disección cortante para evitar que se enrede durante el fresado de alta velocidad.





**Figura 14 ►**

Destechamiento del canal óptico

**Figura 15 ►**

Clinoidectomía intradural y apertura de anillos duros

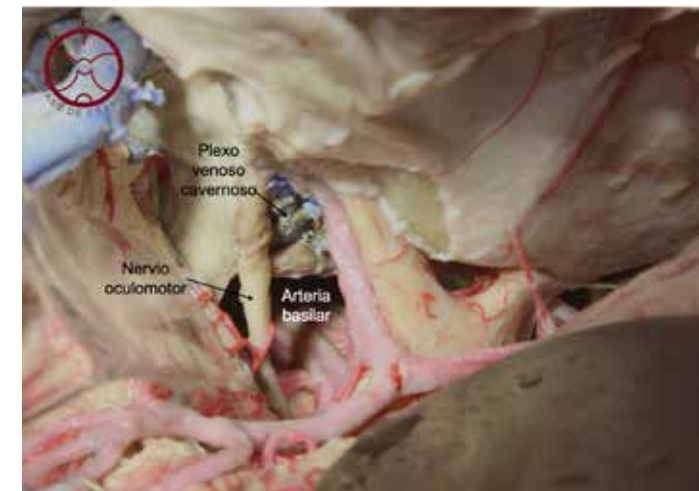
## 1.4 PRÁCTICA 4: ABORDAJE TRANCAVERNOSO

(Make Sánchez, Diego Méndez Rosito)

El fresado de la clinoide posterior permite una visualización más extensa de la arteria basilar. Llegando al límite más inferior de este fresado, limitado por la rodilla posterior de la arteria carótida interna en su segmento cavernoso, permitirá una mayor exposición.

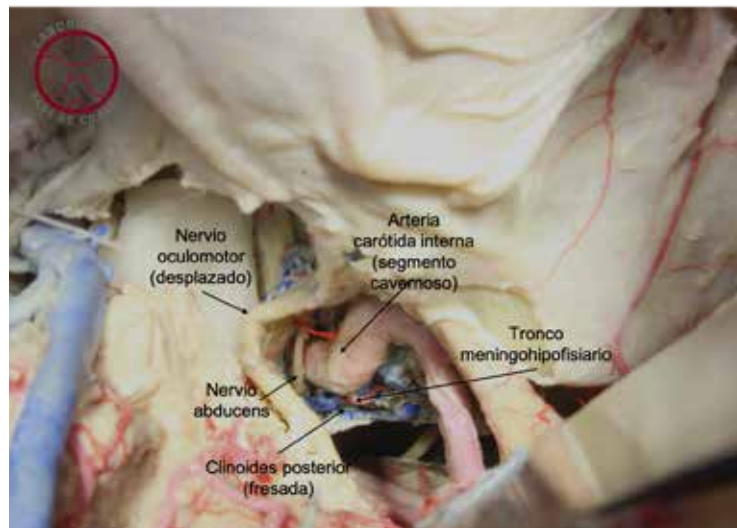
**Figura 16 ▼**

Transcavernoso intradural



La disección del triángulo oculomotor permite la liberación de este nervio, así como su desplazamiento. Esto permite una exposición de la arteria carótida interna en su segmento cavernoso y el nervio abducens lateral a ella.

En su rodilla posterior identificamos el tronco meningohipofisario con sus ramas tentorial lateral, Bernasconi Cassinari e hipofisiaria inferior. ■



▲ **Figura 17**  
Disección del nervio abducens

# 1.5 PRÁCTICA 5: ABORDAJE CRÁNEO ORBITOCIGOMÁTICO

(Juan Pablo Carrasco, Iván Méndez Guerrero, Diego Méndez Rosito)

El paciente estará fijado en un cabezal de fijación esquelética con la cabeza elevada, hiperextendida y rotada 30 grados hacia el lado contralateral. Se identifican las estructuras anatómicas que nos delimitarán los bordes de la incisión.

Se iniciará el marcaje de la herida 1 centímetro por debajo del borde inferior de la raíz del cigoma y por delante del trago. De la misma forma se identificará el triángulo cigomático facial para proteger el nervio. Se marcará la herida en forma de C por dentro de la línea de impresión cabelluda hasta la línea media.

▼ **Figura 18**  
Posición y planeación de abordaje cráneo orbitocigomático





**Figura 19** ▶

Disección de arteria temporal superficial

Se debe de realizar el corte con bisturí hasta incidir la galea aponeurótica pero preservando el pericraneo. El colgajo cutáneo se reflejará rostralmente para exponer un plano de tejido areolar que permite continuar su disección cortante.

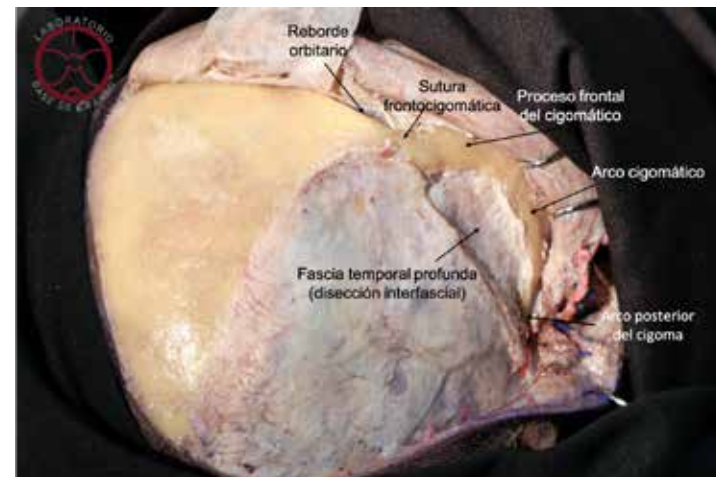
Se debe prestar atención a la disección y preservación de la arteria temporal superficial, en donde, de ser necesario se puede sacrificar su ramo posterior. La disección se debe dirigir en sentido rostral hasta la identificación del colchón graso que marca el inicio de la disección interfascial.

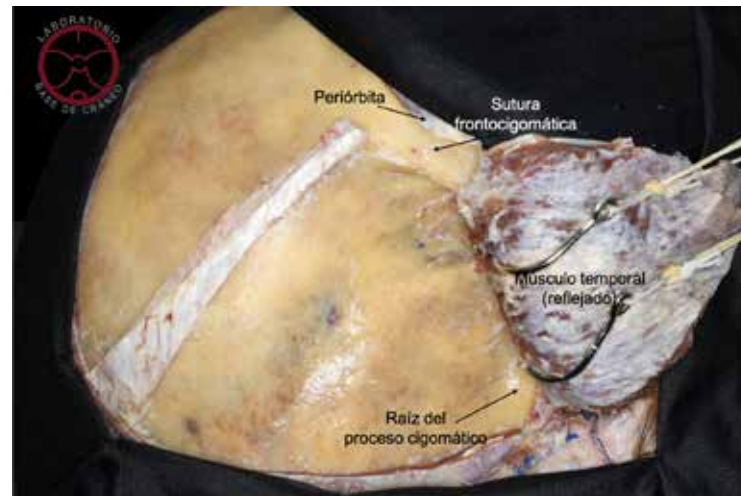
Al identificar el colchón graso o un centímetro antes de llegar a la unión fronto orbitaria se debe detener la disección para iniciar la disección interfascial, esto con el fin de proteger la rama frontotemporal del nervio facial.

Es importante entender que la fascia superficial se inserta superficial al proceso cigomático mientras que la profunda por debajo de la misma. Por lo que al identificar la fascia profunda se debe dirigir rostralmente hasta identificar el proceso y la sutura frontocigomática. Cuando identificamos el punto en que las fascias se bifurcan continuamos la disección utilizando una legra sobre el proceso cigomático. Esto se continúa en toda la extensión de proceso cigomático, sintiendo y escuchando la disección subperióstica. La exposición debe ser amplia desde la sutura frontocigomática, hasta el arco posterior del proceso cigomático temporal. Se debe tener en cuenta que la rama frontal del nervio facial queda protegida por esta maniobra sin embargo una tracción excesiva y la manipulación del paquete graso interfascial son factores que pueden lesionar el nervio.

**Figura 20**

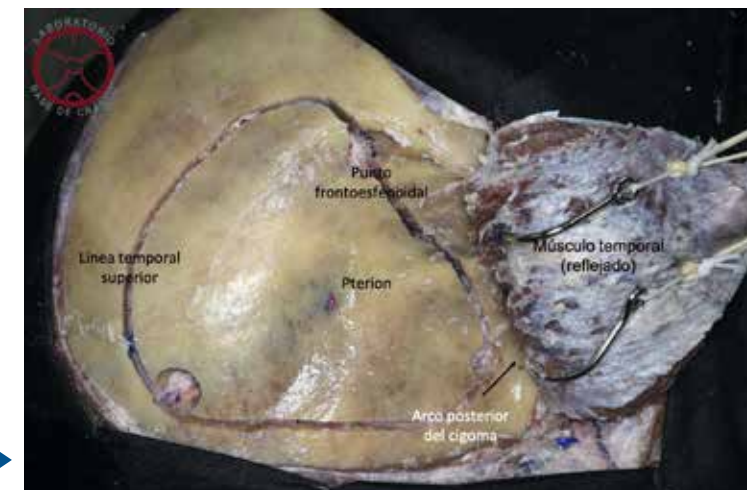
Disección interfascial y exposición del cigoma



**Figura 21**

Diseción del músculo temporal

La disección muscular es más extensa que en abordaje pterional. Se inicia en la línea temporal superior hasta el borde superior del arco posterior del cigoma, iniciando la incisión posterior a la arteria temporal superficial preservada y se dirige hacia delante y arriba hacia el proceso cigomático del frontal, siempre respetando la ceja muscular para la reinserción del músculo. Se continúa con la disección subperióstica desde la raíz del cigoma en forma de abanico con movimientos en sentido infero-superior y postero-anterior. Es importante insistir en la disección subperióstica para lograr el adecuado despegamiento de la fascia temporal profunda y preservar su vascularidad.

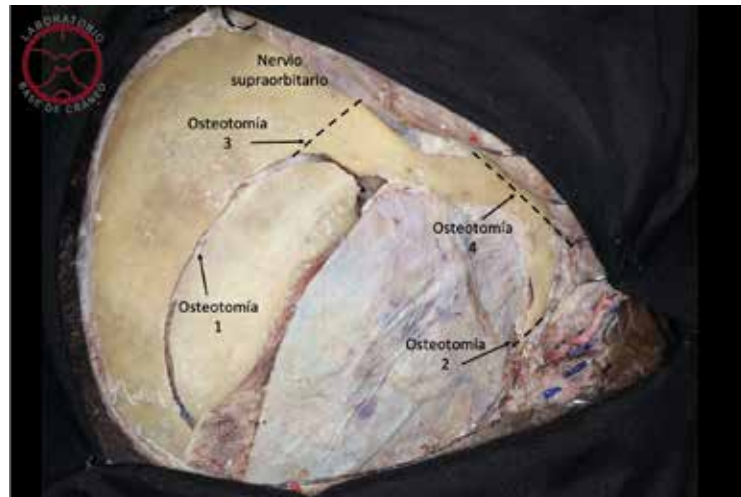
**Figura 22**

Abordaje craneo orbitocigomático en 2 piezas

La cantidad de trépanos va depender de la edad del paciente y que tan adherida se encuentra la capa perióstica de la duramadre, se deben realizar los trépanos necesarios para preservar la integridad de la duramadre.

El punto fronto temporal o keyhole del abordaje Pterional descrito por Dandy, se encuentra anterior a la línea curva temporal por arriba del nivel de la sutura frontocigomática. Se debe de realizar con dirección a la fosa media para evitar la apertura de órbita. La correcta realización del keyhole debe permitirnos

la visualización de la duramadre del giro frontal inferior, la cresta esfenoidal y la duramadre del giro temporal superior. Cuando los trépanos ya están comunicados se procede a la realización de la craneotomía utilizando el corte lateral de un sistema de fresado de alta velocidad.



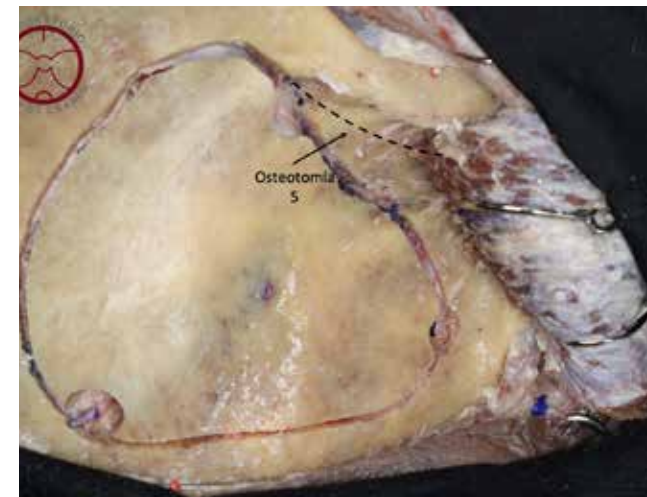
**Figura 23** ▶

. Osteotomías 2 a 4 del abordaje cráneo orbitocigomático en 2 piezas

Una vez que se realiza la primera osteotomía, la craneotomía, se regresa el colgajo muscular a su posición inicial para continuar la disección de la porción órbito cigomática. Se realizarán 5 cortes en orden específico ya que esta progresión sistematizada ayuda a mantener la integridad de la periórbita al igual que de la duramadre.

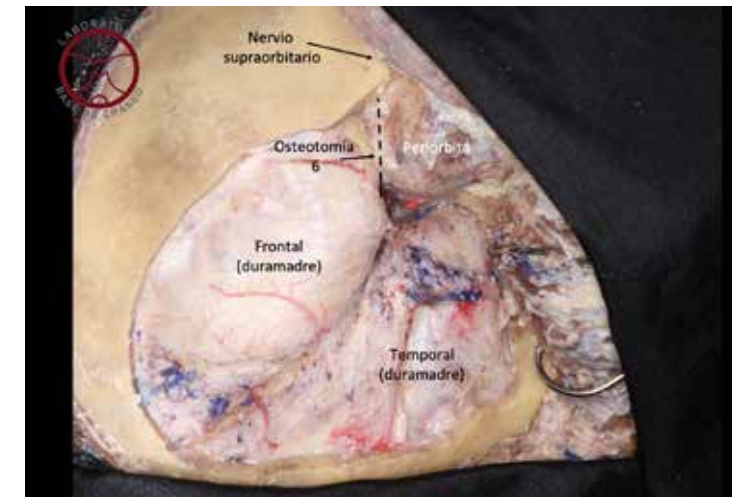
El segundo corte se realiza a nivel del borde posterior del arco cigomático para desarticularlo de la escama del temporal. La tercera osteotomía se debe de realizar después de una cuidadosa disección de la periórbita para mantener su integridad. Posterior a eso se realiza un corte lateral al nervio supraorbitario y se une

con la primera osteotomía en su porción frontal. La cuarta osteotomía se realiza para separar la porción maxilar del cigoma en un corte diagonal.



**Figura 24**

Osteotomía 5 del abordaje cráneo orbitocigomático



**Figura 25**

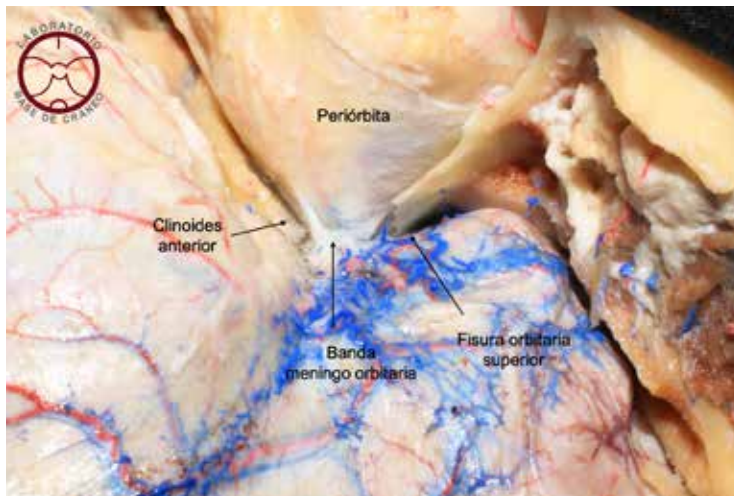
Osteotomía 6 del abordaje cráneo orbitocigomático

La última osteotomía se realiza bajo visión directa y separación adecuada de la porción frontopolar. Se coloca un cincel en el borde superior de la 5ta osteotomía y se une con el corte de la 3er osteotomía hasta tener su separación. Al realizar el retiro del colgajo óseo nos encontramos con la exposición de los polos frontales y temporales divididos por la cresta esfenoidal y la periórbita. ■



# 1.6 PRÁCTICA 6: PEELING DE LA FOSA MEDIA

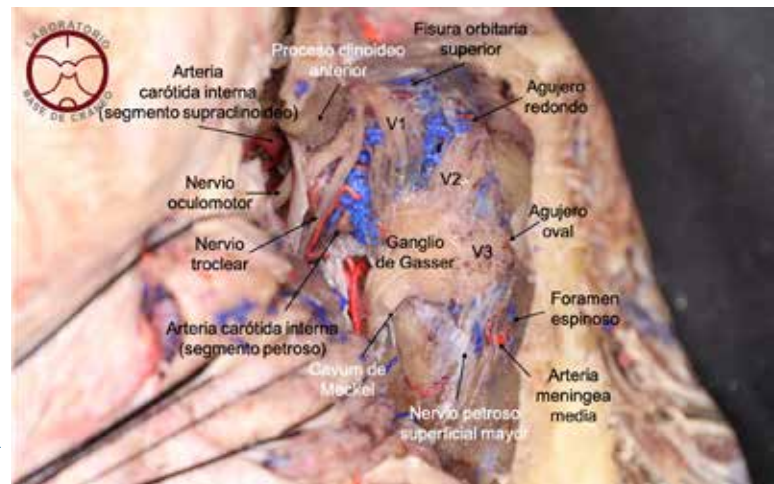
(Juan Pablo Carrasco, Iván Méndez Guerrero, Diego Méndez Rosito)



▲ **Figura 26**  
Exposición de la banda meningo orbitaria

El remanente del ala menor del esfenoides se debe de fresar utilizando una fresa de alta velocidad. El límite medial del fresado es la exposición de la banda meningo orbitaria.

Para lograr una adecuada exposición podemos poner unos puntos de tracción en la duramadre del frontal y del polo temporal para exponer la fisura orbitaria superior. Esta maniobra permitirá la exposición de la base de la clinoides anterior ya que se liberó de su punto de fijación en el ala menor del esfenoides. A partir de este punto inicia el concepto de desbloquear la fosa media.



► **Figura 27**  
Peeling de la fosa media

El peeling de la fosa media se inicia al tener expuesta la membrana orbitomeníngea y la fisura orbitaria superior abierta. En ese punto se diseca el espacio epidural del polo temporal y se visualiza el paso de la rama maxilar V2 en el agujero redondo.

A nivel de la fisura orbitaria superior buscamos el plano de disección entre la dura propia y la membranosa del seno cavernoso. Cortamos la membrana órbita meníngea para exponer el proceso clinoides anterior progresivamente. Es importante que este corte dural sea paralelo a la clinoides anterior, guiando

nuestro plano de corte y disección. Continuamos en dirección a V2 en donde frecuentemente hay que cortar su adherencia dural. Combinamos el peeling alternando entre un disector y la disección cortante con microtijera. Continuamos posteriormente hasta identificar el agujero oval y luego el foramen espinoso. Luego de este punto identificaremos el nervio petroso superficial mayor. Este peeling se extiende dorsalmente hasta exponer todo el seno cavernoso y teniendo expuesto desde el ápex petroso hasta la clinoides anterior. La duramadre se debe mantener retraída con puntos duros de tracción progresivos.

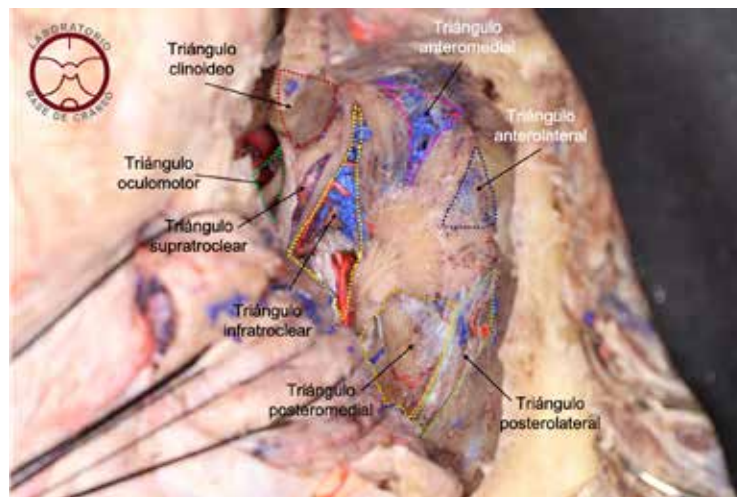


Se han descrito múltiples triángulos que ayudan a la comprensión del seno cavernoso y la fosa media. Es importante comprender sus límites y el contenido entre ellos. El triángulo clinoides se va exponer después de realizar la clinoidectomía anterior.

El límite lateral de este triángulo es el nervio oculomotor, el cual se encuentra contenido en el triángulo de su mismo nombre. Es importante identificar el nervio troclear en la pared lateral del seno cavernoso para delimitar los triángulos supra e infra troclear. Este últimos es una referencia de acceso al seno cavernoso exponiendo la rodilla posterior de la arteria carótida interna y el tronco meningohipofisiario. De los triángulos de la fosa media es crucial entender y delimitar correctamente el triángulo posteromedial ya que nos permitirá realizar una petrosectomía anterior para acceder a la fosa posterior. ■

▼ **Figura 28**

Triángulos de la fosa media



## 1.7 PRÁCTICA 7: CLINOIDECTOMÍA ANTERIOR EXTRADURAL

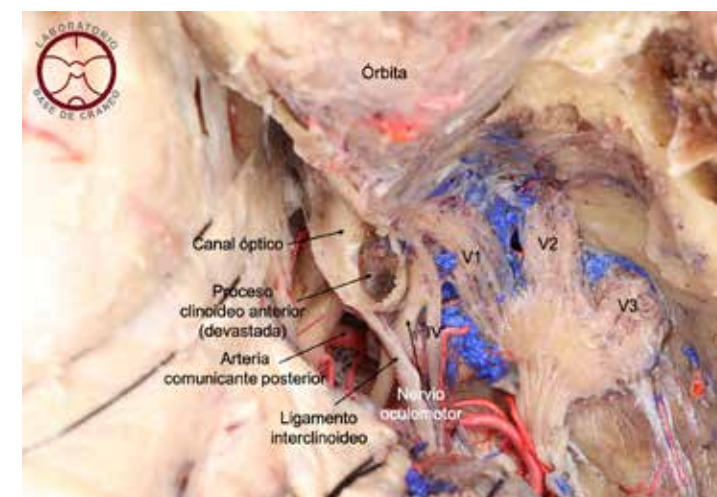
(Juan Pablo Carrasco, Iván Méndez Guerrero, Diego Méndez Rosito)

Hay que tener el concepto claro de los 3 puntos de fijación de la clinoides anterior: al ala menor del esfenoides, al canal óptico y al pilar óptico. La clinoidectomía tiene como propósito la exposición del triángulo clinoides.

Para realizar la clinoidectomía se debe reducir su volumen con una devastación central, fresando la cortical externa y su hueso esponjoso. Se le debe dar forma al canal óptico para preservar la cortical muy delgada y prevenir lastimar el recubrimiento del nervio óptico.

▼ **Figura 29**

Clinoidectomía extradural; devastación central



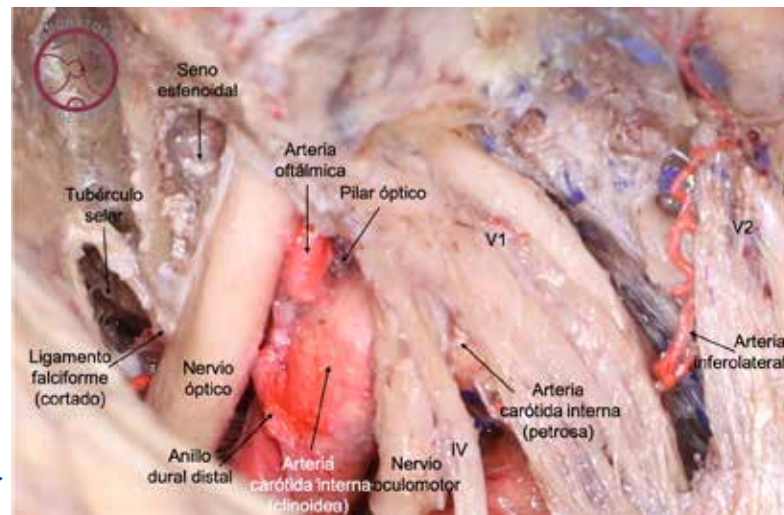


Figura 30 ►

Disección de anillos duros

El triángulo clinoideo está cubierto por la membrana carótida oculomotra. Los límites laterales son los nervios óptico y oculomotor. En su interior encontramos la arteria carótida interna. La disección de esta membrana permite identificar los anillos duros de la arteria carótida interna para luego descomprimir el canal óptico y exponer la arteria oftálmica.

La exposición y reducción del pilar óptico permitirá la disección cortante de los anillos duros y la movilización de la arteria carótida interna clinoidea. ■

## 1.8 PRÁCTICA 8: PETROSECTOMÍA ANTERIOR

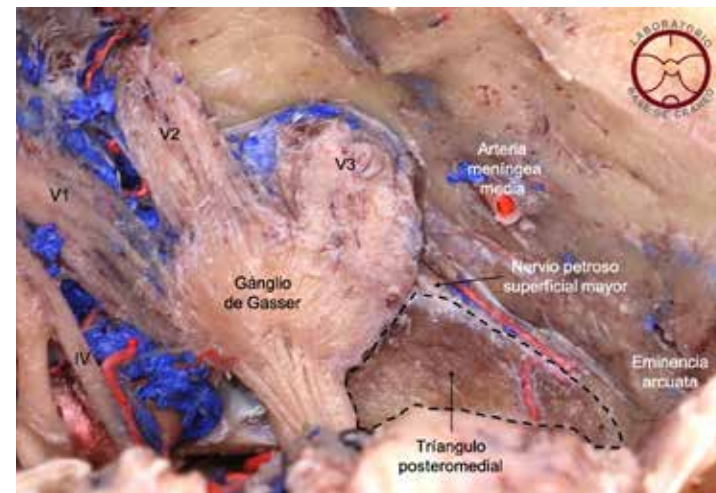
(Juan Pablo Carrasco, Iván Méndez Guerrero, Diego Méndez Rosito)

La identificación del triángulo posteromedial de la fosa media o triángulo de Kawase es muy importante para delimitar el acceso por una petrosectomía anterior.

Los límites están formados rostralmente por el nervio superficial mayor y la arteria carótida interna en su segmento petroso, medialmente por la impresión trigeminal, lateralmente por la eminencia arcuata y distalmente por el reborde del hueso petroso.

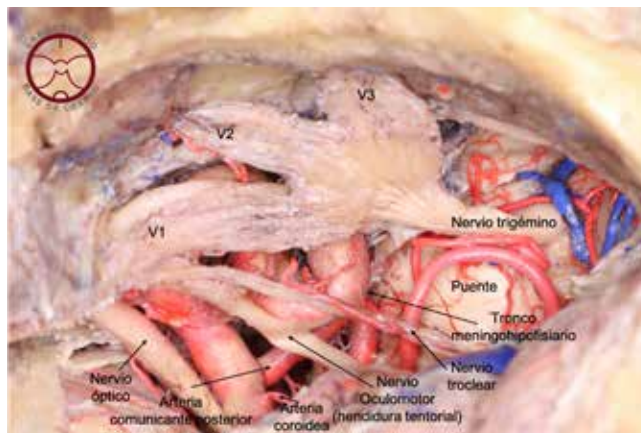
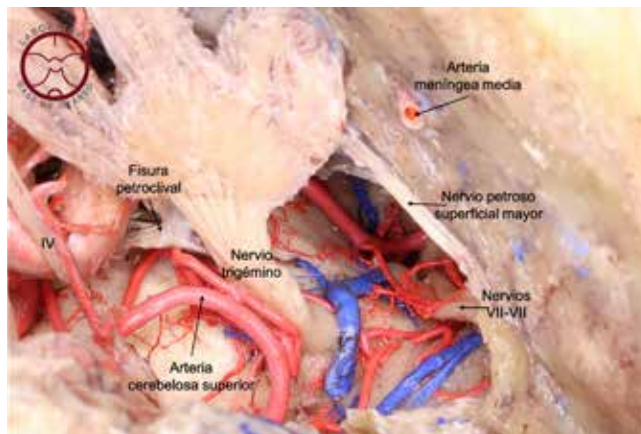
▼ Figura 31

Petrosectomía anterior; límites del triángulo posteromedial



**Figura 32 ►**

Petrosectomía anterior

**Figura 33 ►**

Petrosectomía anterior y abordaje transcavernoso

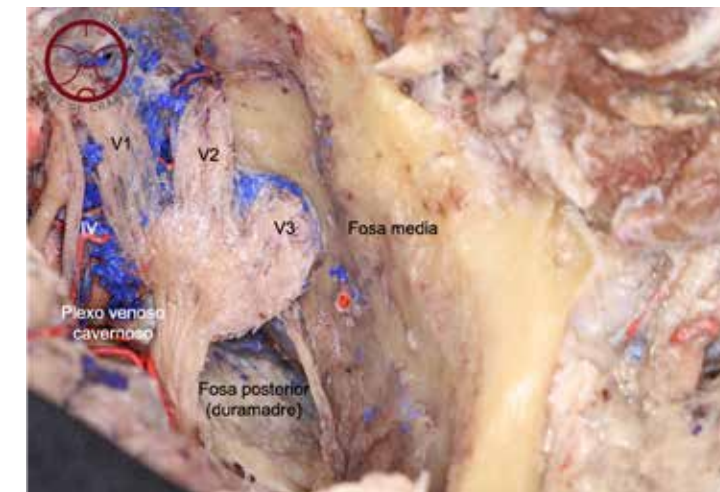
# 1.9 PRÁCTICA 9: ABORDAJE A LA FOSA INFRATEMPORAL

(Juan Pablo Carrasco, Iván Méndez Guerrero, Diego Méndez Rosito)

**▼ Figura 34**

Fosa media

La exposición de la fosa media permite acceder a la fosa infratemporal desde el techo de esta. Es importante delimitar los triángulos de la fosa media para poder realizar el fresado de la misma con una fresa de alta velocidad.





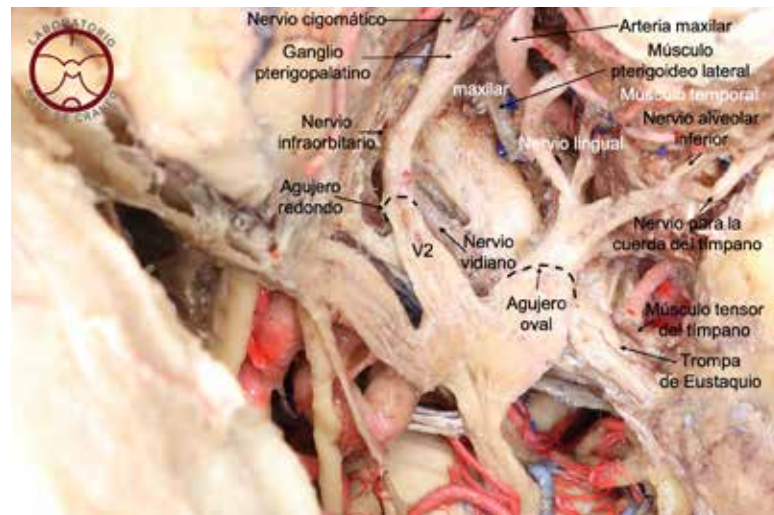


Figura 35 ►

Fosa Infratemporal

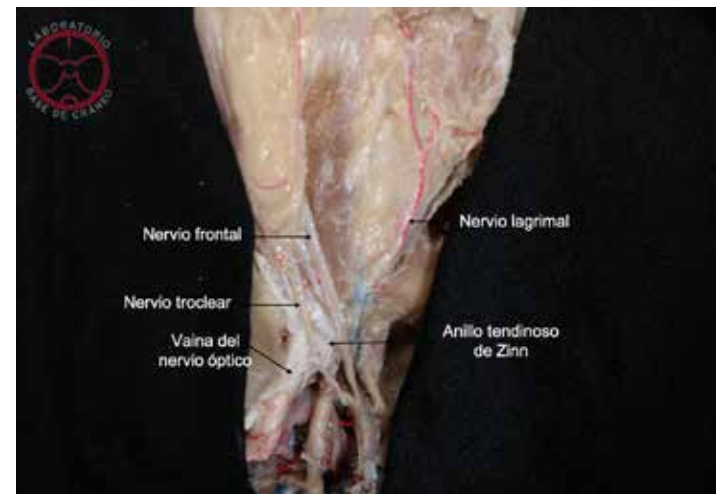
Tomamos como referencia el agujero redondo y el agujero oval para seguir el fresado liberando los nervios maxilar V2 y mandibular V3 respectivamente. El nervio maxilar nos guiará a la fosa pterigopalatina y maxilar posterior. Identificaremos los músculos pterigoideos en el centro de este fresado.

El fresado del agujero oval, liberando V3 nos permite identificar los nervios que se dirigen a la cuerda del tímpano y lingual. El límite posterior es la trompa de Eustaquio y el músculo tensor del tímpano. ■

# 1.10 PRÁCTICA 10: ÓRBITA

(Make Sánchez, Diego Méndez Rosito)

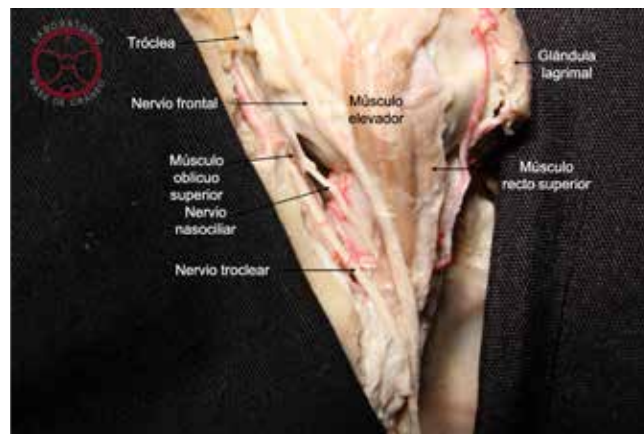
La remoción de la periórbita permite el acceso a la disección de esta. Para esto es importante ya tener liberado el canal óptico, identificado el anillo tendinoso de Zinn. Por afuera de este anillo común viajan los nervios troclear, lagrimal y frontal.

▼ Figura 36  
Órbita



**Figura 37 ▶**

Disección de la órbita

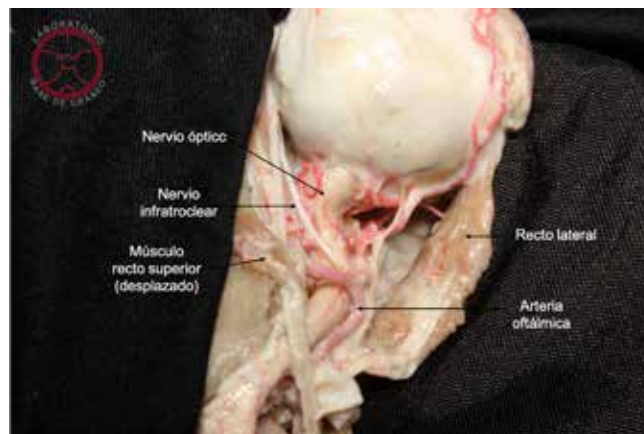


El anillo tendinoso de Zinn es un anillo fibroso que es el origen de los cuatro músculos rectos extraoculares. En su interior pasará el nervio óptico, la división superior e inferior del nervio oculomotor, el nervio abducens y el nervio nasociliar.

Después de remover el tejido graso de la órbita se visualizará el nervio óptico egresando del globo ocular seguido de la arteria oftálmica. ■

**Figura 38 ▶**

Órbita nervio óptico



## 1.11 PRÁCTICA 11: ABORDAJE TRANSBASAL

(Gerardo Taylor, Iván Méndez Guerrero, Diego Méndez Rosito)

El abordaje transbasal es un acceso versátil en donde se pueden utilizar distintos corredores quirúrgicos para acceder a lesiones en el piso anterior, seno esfenoidal y celdillas etmoidales, órbita, e incluso el clivus inferior. Una de sus ventajas principales es que permite una menor retracción del lóbulo frontal y evita incisiones faciales, sin embargo puede conllevar a lesiones del nervio olfatorio y al aumento del riesgo de infección al tener contacto con las cavidades paranasales. Este abordaje puede ofrecernos buenos resultados y pocas complicaciones si es realizado adecuadamente, recordando que el conocimiento de la anatomía vascular y la utilización de colgajos vascularizados son pasos esenciales para una reconstrucción efectiva. Desde su primera descripción por Dandy en 1941, ha habido múltiples modificaciones de este abordaje, siendo históricamente el abordaje de elección para patologías extensas del piso anterior de

la base del cráneo. Derome fue el primero en nombrarlo como Abordaje Transbasal y lo propuso para el tratamiento quirúrgico de tumores que invaden la línea media del piso anterior. Posteriormente Sekhar lo modificó adicionando osteotomías orbitofrontoetmoidales permitiendo corredores quirúrgicos más extensos.

En la actualidad con el advenimiento de técnicas endoscópicas su uso para las lesiones invasoras en la cavidad nasal u orbitaria se ha modificado, utilizándose incluso en combinación con abordajes endoscópicos. El abordaje transbasal es uno de los abordajes básicos al piso anterior de la base del cráneo, el espacio obtenido al remover los senos frontales y rebordes orbitarios son dos factores importantes que favorecen a este abordaje al ampliar la ventana quirúrgica y expandir los corredores con mínima retracción cerebral.



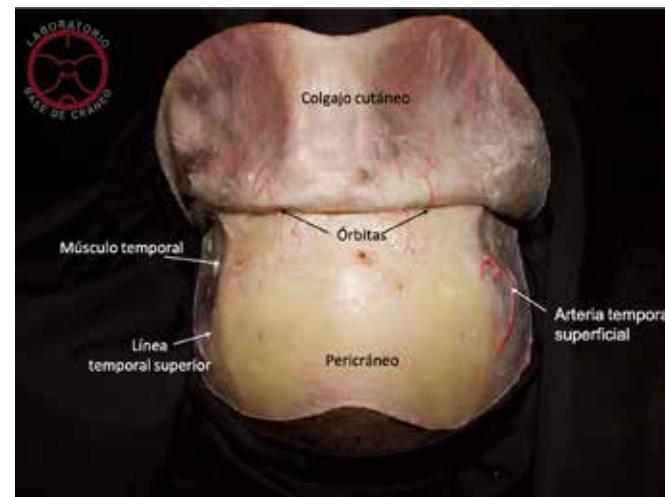
**Figura 39** ▶

Posición y planeación de abordaje bicoronal

La cabeza debe fijarse con un cabezal en posición supina ligeramente extendida. Se realiza una incisión bicoronal de 13 a 15 cm del borde orbitario y 2 cm atrás de la sutura coronal, iniciando 1 cm anterior al trago hasta el lado opuesto, pudiendo realizar una incisión linear o curvilínea para facilitar la retracción. La extensión de esta incisión facilita la retracción de los tejidos blandos y la obtención de un colgajo de pericráneo lo suficientemente amplio que será utilizado en el cierre.

La incisión debe realizarse con bisturí incluyendo la galea aponeurótica pero preservando el pericráneo. Esto se realiza desde trago a trago preservando la fascia muscular de igual forma. El colgajo se reflejará rostralmente exponiendo el tejido areolar entre la galea aponeurótica y el pericráneo facilitando la disección.

El colgajo debe reflejarse rostralmente y disecar el pericráneo cuidadosamente en un segundo tiempo hasta exponer el aspecto superior del borde orbitario medial y lateral, en esta disección debe procurarse no violar la integridad del pericráneo ya que será el colgajo que se utilizará para la reconstrucción.



**Figura 40**

Disección de pericráneo y colajo cutáneo en abordaje bicoronal

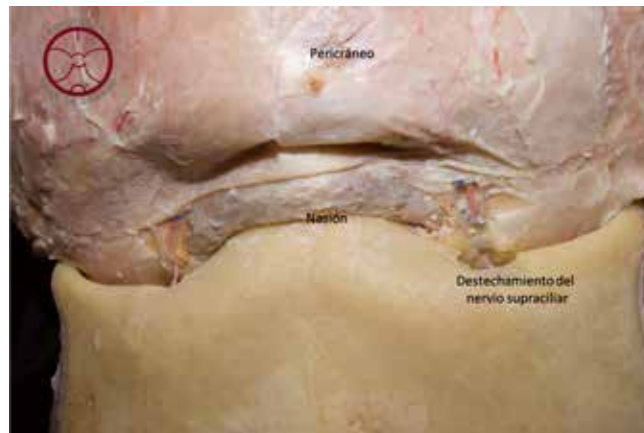
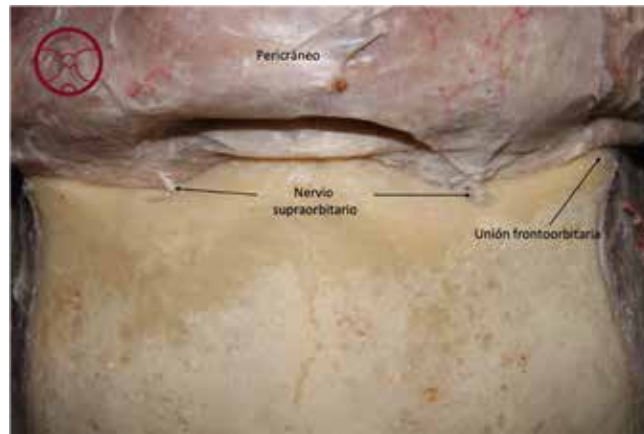


**Figura 41**

Disección pediculada de pericráneo

**Figura 42** ▶

Dissección de nervios supraorbitarios



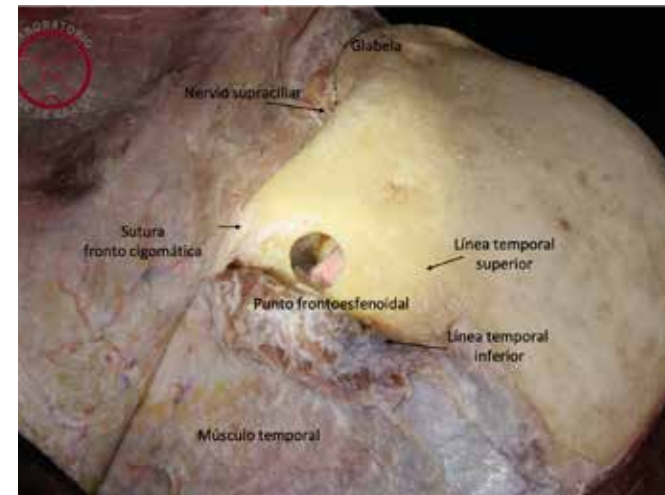
**Figura 43** ▶

Dissección de la periórbita

El colgajo cutáneo debe elevarse hasta el reborde orbitario hasta exponer los nervios supraorbitarios que emergen en el foramen supraorbitario que en caso de encontrarse intraóseo puede ser liberado con un cincel o con una fresa de alta velocidad.

El colgajo cutáneo debe reflejarse hasta exponer el nasion. Luego debe procederse a la dissección de la periórbita de las paredes orbitarias, utilizando un disector fino evitando no lesionarla para prevenir la herniación de la grasa periorbitaria.

El músculo temporal es desinsertado únicamente del proceso cigomático del frontal el espacio justo para acceder a la craneotomía en el punto de frontoesfenoidal. Esto determina la cantidad de techo orbitario a remover.



**Figura 44**

Trépano inicial en abordaje para la craneotomía bifrontal

Continuamos ahora con los trépanos frontales. Estos se deben realizar a cada lado de la proyección del seno longitudinal superior para poder disecarlo con seguridad. Deben hacerse los suficientes trépanos para preservar la integridad de la duramadre. Estos se comunican para realizar una craneotomía bifrontal sobre la línea media.



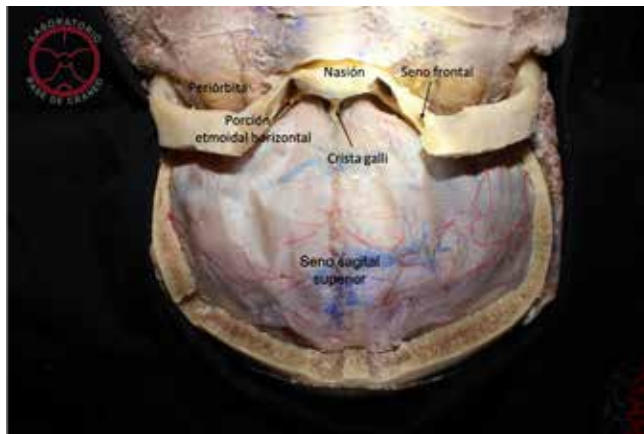
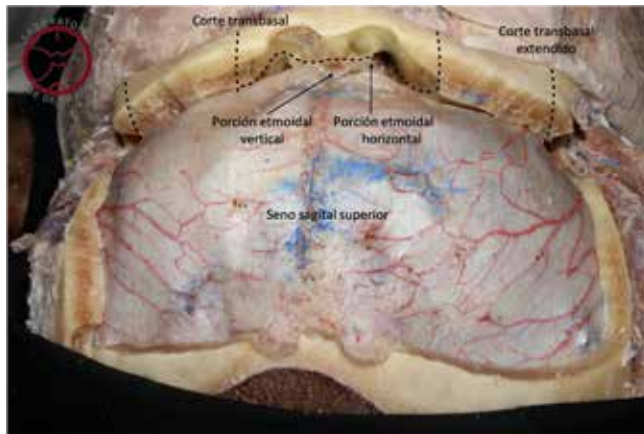
**Figura 45**

Trépanos y dissección del seno longitudinal superior



**Figura 46** ▶

Variantes de las osteotomías en el abordaje transbasal



**Figura 47** ▶

Abordaje transbasal

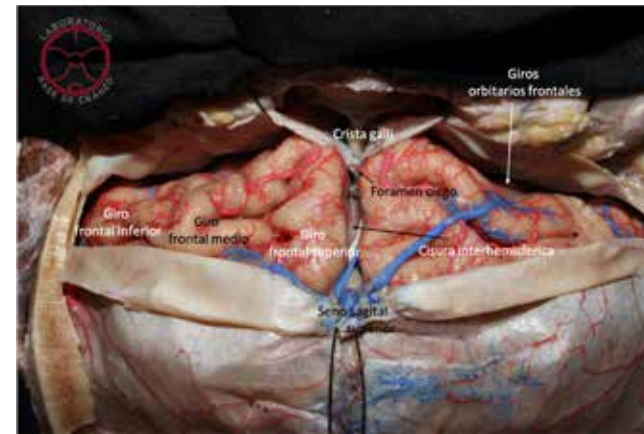
Luego se puede realizar los cortes del borde lateral y el techo de la órbita con una sierra oscilante, protegiendo la periórbita y el contenido orbitario. El corte medial orbitario debe hacerse a nivel de la sutura frontonasal dirigido superomedialmente.

Y finalmente el corte frontonasal debe hacerse con una sierra dirigida 30 grados superior a la sutura frontonasal a fin de terminar en el foramen cecum anterior a la base de la crista galli. Se debe tener en cuenta que con el fin de tener mejor exposición, el abordaje aún se puede ampliar a su variante transbasal y transbasal extendido.

En la figura se observa el reborde ordinario luego de la craneotomía frontal. Nótese la presencia de los senos frontales, los cuales deben ser cranealizados para luego proceder con los cortes del reborde orbitario. Con un corte hasta la sutura frontoetmoidal anterior se expone el borde anterior de la porción horizontal del etmoides y la porción vertical (crista galli).

**Figura 48**

Apertura de la duramadre en abordaje transbasal

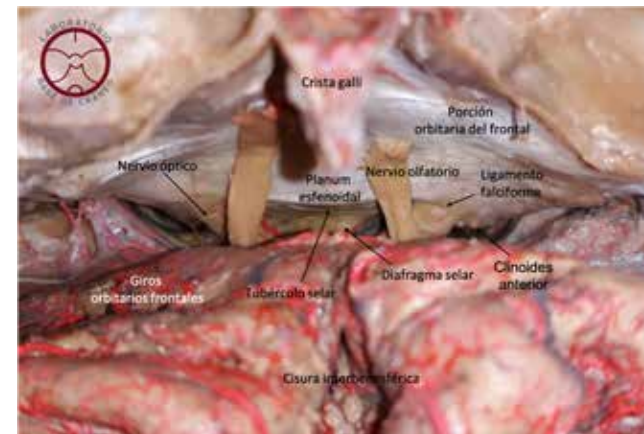


La durotomía debe iniciarse de 3 a 4 cm alejado de la línea media, justo arriba del borde óseo anterior intentando estar proximal a una vena puente. El seno sagital superior debe ligarse doblemente con suturas y dividido, luego la hoz debe ser seccionada en dirección a la crista galli. Si se necesita exposición adicional pueden realizarse incisiones de relajación y suturas de elevación en las esquinas, y siempre colocar suturas de tracción.

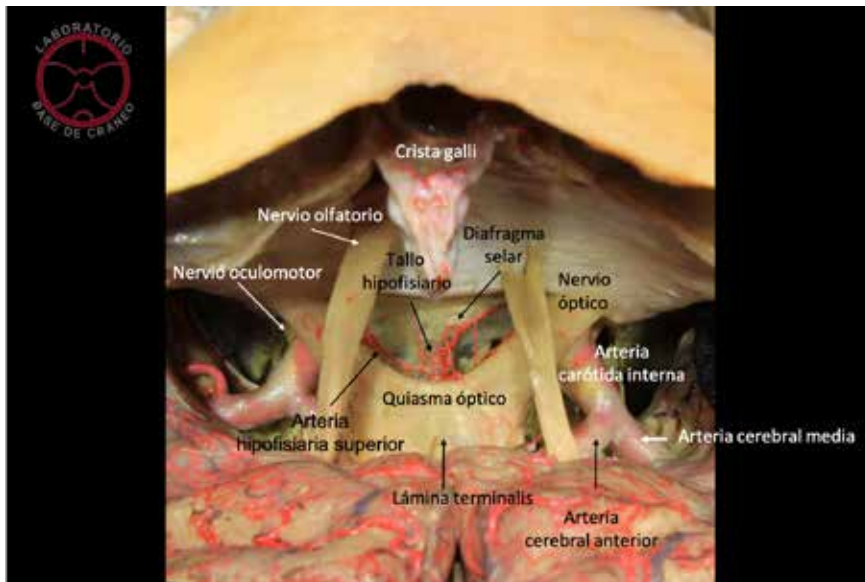
La disección de los tractos olfatorios debe hacerse en forma paralela y alternada para reducir el riesgo de avulsión; la mayoría de veces al menos uno de los nervios olfatorios es seccionado. Si esto sucede el nervio olfatorio contralateral debe ser disecado del bulbo olfatorio al trigono olfatorio para protegerlo el resto de la disección. Deben identificarse el tracto olfatorio, el quiasma y la carótida interna con sus ramas son identificadas.

**Figura 49**

Acceso subfrontal en el abordaje transbasal





**Figura 50**

Disección de cisternas de la base en el abordaje subfrontal

La identificación del tallo hipofisiario, diafragma selar y sus arterias hipofisiarias es posible. Se debe visualizar y abrir la lámina terminalis para explorar el tercer ventrículo.

Las arterias cerebrales anteriores deben de disecarse de proximal a distal desde A1 hasta identificar A2 y A3 pasando por el rostro del cuerpo caloso. ■

## 1.12 LECTURAS RECOMENDADAS

1. Hung Tzu Wen, Md, 1'2'3evandrode Oliveira, Md, 1'2'3 helder tedeschi,Md, 1'3'4 Franciscoc. Andrade,Jr, Md,1andalbert L. Rhoton,Jr, Md3. The E Pterional Approach: Surgicalanatomy, Operative Technique, And Rationale. Operative Techniquesin Neurosurgery, Vol 4, No 2 (June), 2001: Pp 60-72. Sao Paulo, Brasil.
2. Kaan Yagmurlu, Md,1 Sam Safavi-Abbasi, Md,1 Evgenii Belykh, Md,1 M. Yashar S. Kalani, Md, Phd,1 Peter Nakaji, Md,1 Albert L. Rhoton Jr., Md,2 Robert F. Spetzler, Md,1 And Mark C. Preul, Md1 Quantitative Anatomical Analysis And Clinical Experience With Mini-Pterional And Mini-Orbitozygomatic Approaches For Intracranial Aneurysm Surgery. Njs November 18, 2016.
3. Necmettin Tanriover, Md, Ulm J. Arthur Md, Albert L. Rhoton Jr., Md, Masatou Kawashima, M.D., Nobutaka Yoshioka, M.D. One-Piece Versus Two-Piece Orbitozygomatic Craniotomy: Quantitative And Qualitative Considerations, Operative Neurosurgery 2 | April 2006 Volume 58.
4. M. Suzuki1, H. Fujisawa1, H. Ishihara1, H. Yoneda1, S. Kato1, A. Ogawa2, Side Selection Of Pterional Approach For Anterior Communicating Artery Aneurysms – Surgical Anatomy And Strategy, Acta Neurochir (Wien) (2008) 150: 31–39
5. Satoru Shimizu, M.D., Necmettin Tanriover, M.D., Albert L. Rhoton, Jr., M.D., Nobutaka Yoshioka, M.D. Maccarty Keyhole And Inferior Orbital Fissure In Orbitozygomatic Craniotomy, Operative Neurosurgery 1 | July 2005 Volume 57
6. Eduardo Seoane, M.D., Helder Tedeschi, M.D., Evandro De Oliveira, M.D., Hung Tzu Wen, M.D., Albert L. Rhoton, Jr., M.D. The Pretemporal Transcavernous Approach To The Interpeduncular And Prepontine Cisterns: Microsurgical Anatomy And Technique Application, Neurosurgery, Vol. 46, No.4, April 2000
7. Tomas Poblete, Md, Xiaochun Jiang, Md, Noritaka Komune, Md, Phd, Ken Matsushima, Md, And Albert L. Rhoton Jr., Md, Preservation Of The Nerves To The Frontalis Muscle During Pterional Craniotomy, J Neurosurg April 3, 2015
8. L. Fernando Gonzalez, M.D., Neil R. Crawford, Ph.D., Michael A. Horgan, M.D., Pushpa Deshmukh, Ph.D., Joseph M. Zabramski, M.D., Robert F. Spetzler, M.D., Working Area And Angle Of Attack In Three Cranial Base Approaches: Pterional, Orbitozygomatic, And Maxillary Extension Of The Orbitozygomatic Approach, Neurosurgery, Vol. 50, No. 3, March 2002

9. James E. Conway & Shaan M. Raza & Khan Li & Michael W. McDermott & Alfredo Quiñones-Hinojosa, A Surgical Modification For Performing Orbitozygomatic Osteotomies: Technical Note, Department Of Neurosurgery, Johns Hopkins University School Of Medicine, Baltimore, Usa, *Neurosurg Rev* (2010) 33:491–500
10. K. M. Abdel Aziz<sup>2</sup>, S. C. Froelich<sup>2</sup>, P. L. Cohen<sup>2</sup>, A. Sanan<sup>4</sup>, J. T. Keller<sup>1,2,3</sup>, And H. R. Van Loveren<sup>1,2,3</sup>, The One-Piece Orbitozygomatic Approach: The Maccarty Burr Hole And The Inferior Orbital Fissure As Keys To Technique And Application, *Acta Neurochir (Wien)* (2002) 144: 15–24
11. Albert L. Rhoton, Jr., M.D., The Cavernous Sinus, The Cavernous Venous Plexus, And The Carotid Collar, Volume 51 | Supplement 1 | October 2002, Chapter 9.
12. Marcos Chiarullo<sup>1,4</sup>, Jorge Mura<sup>2,3</sup>, Pablo Rubino<sup>4</sup>, Nícollas Nunes Rabelo<sup>5</sup>, Rafael Martinez-Perez<sup>6</sup>, Eberval Gadelha Figueiredo<sup>5</sup>, Albert Rhoton<sup>1,Y</sup>, Technical Description Of Minimally Invasive Extradural Anterior Clinoidectomy And Optic Nerve Decompression. Study Of Feasibility And Proof Of Concept, *World Neurosurgery* -: E1–E12, - 2019
13. Alvaro Campero A,B,\* , A. Agustín Campero A, Mariano Socolovsky C, Carolina Martins B, Alexandre Yasuda B, Armando Basso C, Albert Rhoton B , The Transzygomatic Approach, *Journal Of Clinical Neuroscience* 17 (2010) 1428–1433, 2010 Elsevier
14. Alvaro Campero A,B,¶, Pablo Ajler C, Ezequiel Goldschmidt C, Carlos Rica D, Carolina Martins B, Albert Rhoton B , Three-Step Anterolateral Approaches To The Skull Base, *Journal Of Clinical Neuroscience* Xxx (2014) Xxx–Xxx, 2014 Elsevier
15. Alvaro Campero, Md, Carolina Martins, Md, Phd, Mariano Socolovsky, Md, Rafael Torino, Md, Alexandre Yasuda, Md, Phd, Albert Rhoton, Jr, Md, Three-Piece Orbitozygomatic Approach, Volume 66 | Operative Neurosurgery 1 | March 2010
16. A. Campero<sup>1</sup>, M. Socolovsky<sup>1</sup>, C. Martins<sup>2</sup>, A. Yasuda<sup>2</sup>, R. Torino<sup>1</sup>, A. L. Rhoton<sup>2</sup>, Facial-Zygomatic Triangle: A Relationship Between The Extracranial Portion Of Facial Nerve And The Zygomatic Arch, *Acta Neurochir (Wien)* (2008) 150: 273–278
17. Andrej D. Bitter<sup>1</sup> Lampis C. Stavrinou<sup>2</sup> Georgios Ntoulis<sup>1</sup> Athanasios K. Petridis<sup>1</sup> Morina Dukagin<sup>1</sup> Martin Scholz<sup>1</sup> Werner Hassler<sup>1</sup>, The Role Of The Pterional Approach In The Surgical Treatment Of Olfactory Groove Meningiomas: A 20-Year Experience, 2013 Georg Thieme Verlag Kg Stuttgart New York
18. Tamer Altay, Md, William T. Couldwell, Md, Phd, The Frontotemporal (Pterional) Approach: An Historical Perspective, *Neurosurgery* Volume 71 | Number 2 | August 2012
19. Ossama Al-Mefty, Md. Supraorbital-Pterional Apporach To Skull Base Lesion, *Neurosurgery* October 1987. Volumen 21 No 4, Usa.
20. James K. Liu, M.D. Modified One-Piece Extended Transbasal Approach For Translamina Terminalis Resection Of Retrochiasmatic Third Ventri-

cular Craniopharyngioma, *Neurosurg Focus (Suppl)* 34 (1):Video 1, 2013

21. Sabih T. Effendi, M.D.,<sup>1</sup> Vikas Y. Rao, M.D.,<sup>1</sup> Eric N. Momin, M.D.,<sup>1</sup> Jovany Cruz-Navarro, M.D.,<sup>2</sup> And Edward A. M. Duckworth, M.D., M.S.<sup>1</sup>, The 1-Piece Transbasal Approach: Operative Technique And Anatomical Study, *J Neurosurg* 121:1446–1452, 2014
22. Iman Feiz-Erfan, M.D.,<sup>1,2,3</sup> Robert F. Spetzler, M.D.,<sup>1</sup> Eric M. Horn, M.D.,<sup>1,4</sup> Randall W. Porter, M.D.,<sup>1</sup> Stephen P. Beals, M.D.,<sup>5</sup> Salvatore C. Lettieri, M.D.,<sup>6</sup> Edward F. Joganic, M.D.,<sup>5</sup> And Franco Demonte, M.D.<sup>2</sup>, Proposed Classification For The Transbasal Approach And Its Modifications, *Skull Base/Volume* 18, Number 1 2008
23. Phabinly J. Gabriel<sup>1</sup> & Gurkirat Kohli<sup>1</sup> & Wayne D. Hsueh<sup>2,3</sup> & Jean Anderson Eloy<sup>1,2,3,4</sup> & James K. Liu<sup>1,2,3</sup>, Efficacy Of Simultaneous Pericranial And Nasoseptal “Double Flap” Reconstruction Of Anterior Skull Base Defects After Combined Transbasal And Endoscopic Endonasal Approaches, *Acta Neurochirurgica*, December 2019.
24. Yasargil MG. *Microneurosurgery*. Vol I – IV New York: Thieme Stratton, 1984.
25. Effendi, S., Rao, V., Momin, E., Cruz-Navarro, J., Duckworth, E. (2014). The 1-piece transbasal approach: operative technique and anatomical study. *J Neurosurg* 121:1446-1452.
26. Feiz-Erfan, I., Spetzler, R., Horn, E., Porter, R., Beals, S., Lettieri, S., Joganic, E., DeMonte, F. (2008). Proposed Classification for the Transbasal Approach and Its Modifications. *Skull Base* 18:29-48.
27. Francis, A., Batista, R., Ali, Issa., Holanda, Vanessa., Regin, M., Regin, Mateus., De Oliveira, Evandro. (2020). Microsurgical Anatomy Review of Bifrontal Limited Transbasal Approach: Quantitative and Anatomy Study. *World Neurosurgery: Journal Pre-proof*, <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2020.02.114>.
28. Geyik, M., Erkutlu, I., Alptekin, M., Gezgin, I., Mizrak, A., Dokur, M., Gok, A. (2016). Anterior Skull Base Defects Reconstructed Using Three-Layer Method: 78 Consecutive Cases with Long-Term Follow-Up. *J Neurol Surg B* 77(06):499-502.
29. Kirkman, M., Borg, A., Al-Mousa, A., Haliasos, N., Choi, D. (2014). Quality-of-Life after Anterior Skull Base Surgery: A Systematic Review. *J Neurol Surg B* 75:73-89.
30. Komotar, R., Starke, R., Raper, D., Anand, V., Schwartz, T. (2013). Endoscopic Endonasal versus Open Repair of Anterior Skull Base CSF Leak, Meningocele, and Encephalocele: A Systematic Review of Outcomes. *J Neurol Surg A* 74:239-250.
31. Stanislaw, H., Czekior, E., Misiolek, M., Namyslowski, G., Mrowka, R. (2004). Surgical Strategies in the Removal of Malignant Tumors and Benign Lesions of the Anterior Skull Base. *Neurosurg Rev* 27:205–213.

# 2

## CURSO DE CIRUGÍA DE BASE DE CRÁNEO PARTE 2

### HUESO TEMPORAL Y ABORDAJES DE FOSA POSTERIOR.

#### INTRODUCCIÓN

Para lograr el desbloqueo total a la fosa media se debe realizar un aplanamiento de la cresta esfenoidal. Se fresa la capa cortical externa y la capa esponjosa hasta llegar a la capa cortical interna. El límite medial del fresado es la fisura orbitaria superior, por lo que primero se diseca extradural y después de identificar se inicia adelgazando el ala menor del esfenoides de lateral a medial hasta el límite de la arteria meningo orbitaria. Por último se fresa las elevaciones óseas que existan sobre el techo de la órbita. Es importante conservar la integridad de la periórbita durante este paso, para minimizar el riesgo de enoftalmos postoperatorio. ■

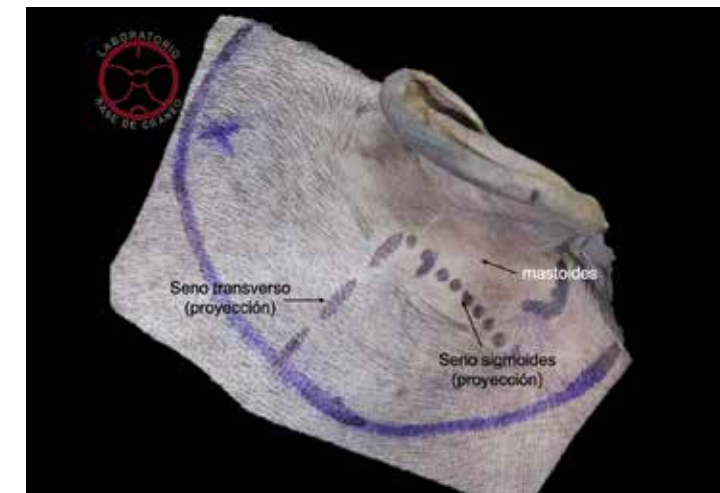
# 2.1

## PRÁCTICA 12: ABORDAJE RETROSIGMOIDEO (Make Sánchez, Diego Méndez Rosito)

El paciente estará posicionado lateralmente con un bulto sobre el hombro derecho. La cabeza estará fija en un sistema de fijación esquelética. Se planea la incisión retroauricular en forma de C, iniciando 3 cm por arriba del pabellón auricular y de 3-4 cm por detrás de este, terminando a 1 cm por debajo de la punta de la mastoides.

Es importante identificar las referencias anatómicas y plantear la proyección del sistema venoso. En la parte alta de la incisión marcamos un punto X que representa el acceso al atrio ventricular para una punción.

▼ **Figura 51**  
Planeación del abordaje retrosigmoideo





**Figura 52** ▶

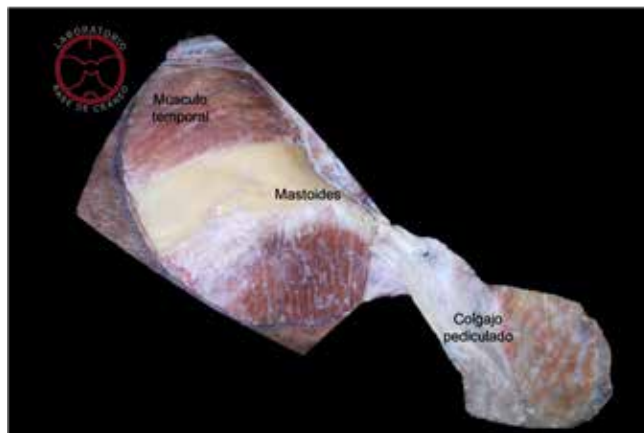
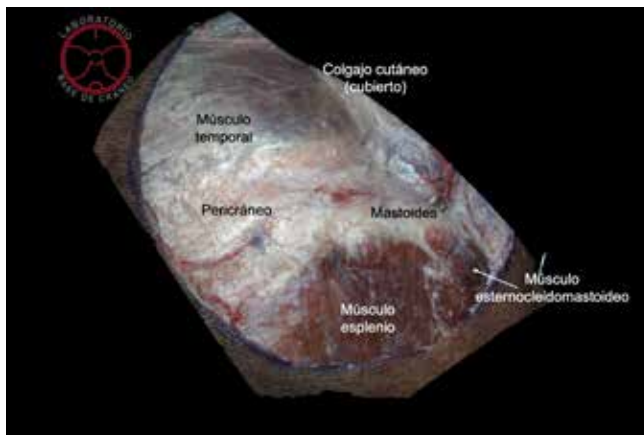
Disección cutánea del abordaje retrosigmoideo

Con el bisturí se incide hasta el plano entre la galea y el pericráneo. Es importante preservar a este último ya que ese plano será utilizado como un colgajo pediculado. En la parte inferior del campo quirúrgico visualizamos el músculo esternocleidomastoideo que será reflejado con el colgajo.

La fascia del músculo temporal es disecada y reflejada ventralmente junto con el pericráneo y con el músculo esternocleidomastoideo. Este será utilizado para la reconstrucción al finalizar el abordaje. Los músculos son reflejados ventralmente para exponer la ranura digástrica.

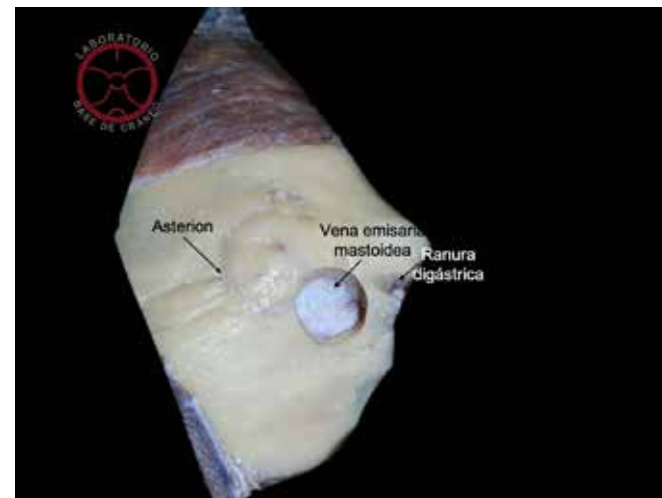
**Figura 53** ▶

Colgajo pediculado



Al tener expuesta la ranura digástrica identificamos la vena emisaria mastoidea. Esta referencia venosa la utilizamos para la ubicación del trepano localizado en el ángulo entre el seno transversal y el sigmoideo.

A partir de este trépano ampliamos la craneotomía de acuerdo con la planeación. El tamaño de la craneotomía puede variar, lo importante es tener una adecuada exposición del inicio del seno sigmoideo para facilitar el acceso al ángulo pontocerebeloso. ■



**Figura 54**

Trépano en abordaje retrosigmoideo



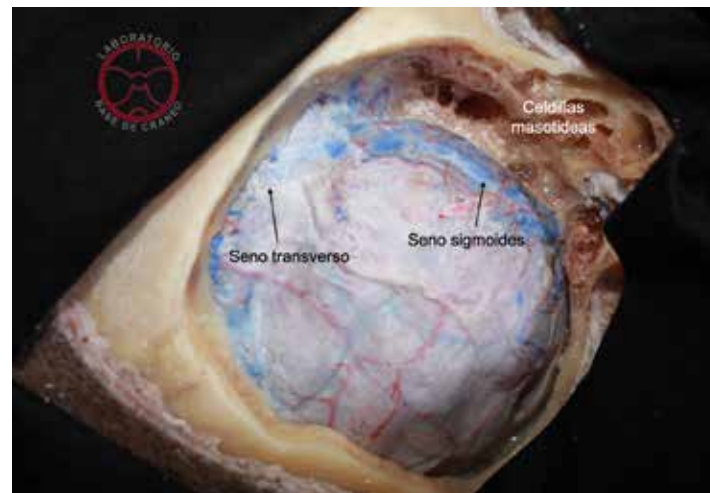
**Figura 55**

Craneotomía en abordaje retrosigmoideo

## 2.2 PRÁCTICA 13: ABORDAJE RETROSIGMOIDEO EXTENDIDO

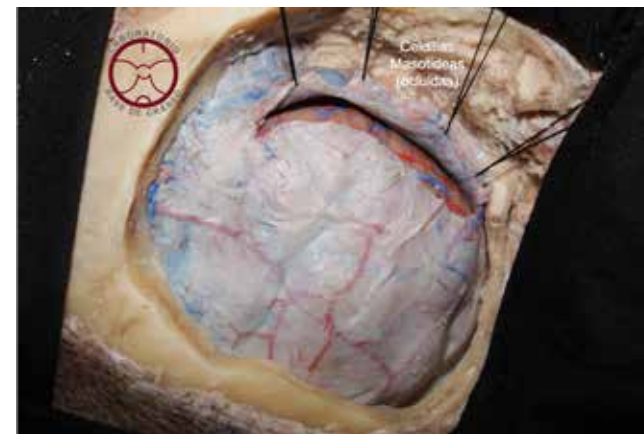
(Make Sánchez, Diego Méndez Rosito)

▼ **Figura 56**  
Abordaje retrosigmoideo extendido



En el abordaje retrosigmoideo extendido hacemos una mayor exposición de los senos transversos y sigmoides. Esta mayor exposición permitirá una libre movilización del seno con los instrumentos microquirúrgicos sin tener la limitación de movimiento causada por el hueso.

◀ **Figura 57**  
Apertura de la duramadre en abordaje retrosigmoideo

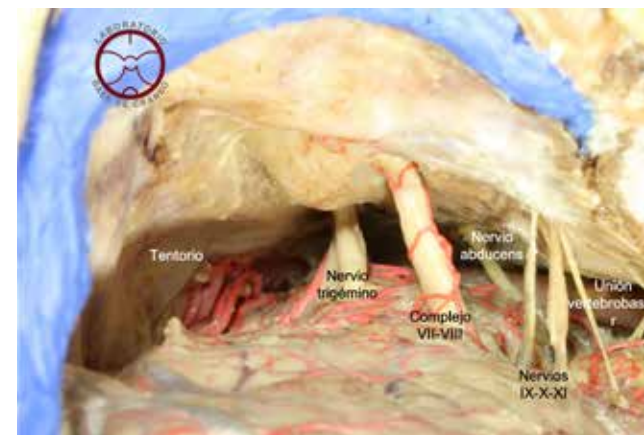


La duramadre la abrimos paralela al seno sigmoideo con una semicurva dirigida al seno transversos. Colocamos unos puntos de tracción de la duramadre lo suficientemente tensos para retraer de manera adicional el sistema venoso. Las celdillas mastoideas las empacamos con polvo óseo simulando la cera para hueso.

Al abrir la duramadre exponemos el ángulo pontocerebeloso. Tendremos la exposición de los complejos neurovasculares superior, medio e inferior. El complejo superior está formado por el nervio trigémino y la arteria cerebelosa superior.

El complejo medio se forma por los nervios VII-VIII y la arteria cerebelosa anteroinferior. El complejo inferior está formado por los nervios craneales IX, X, XI y la arteria cerebelosa posteroinferior. ■

◀ **Figura 58**  
Exposición intradural del ángulo pontocerebeloso



## 2.3 ABORDAJES TRANSPETROSOS

### 2.3.1 PRÁCTICA 14:

## ABORDAJE PRESIGMOIDEO O RETROLABERÍNTICO

(Make Sánchez, Diego Méndez Rosito)

▼ **Figura 59**

Planeación de los abordajes transpetrosos

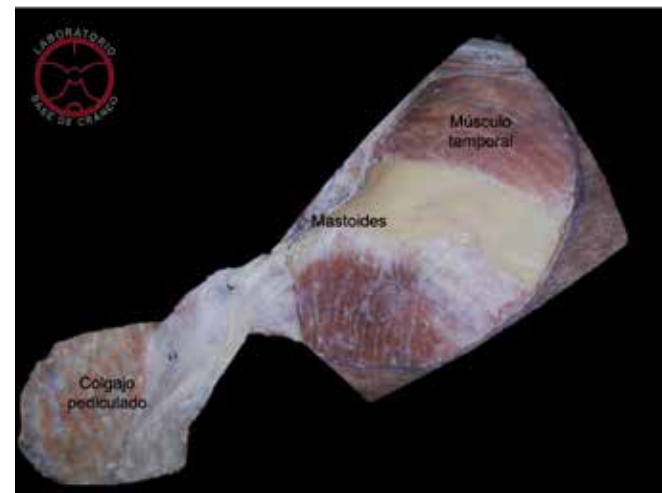


El paciente se coloca en posición de decúbito lateral. Se identifican y marcan la raíz del cigoma, el inion, la punta de la mastoides y la ranura digástrica, los cuales se utilizarán como referencia para la localización de los senos transversal y sigmoideo.

Se planea la incisión retroauricular en forma de C, iniciando 3 cm por arriba del pabellón auricular y de 3-4 cm por detrás de este, terminando a 1 cm por debajo de la punta de la mastoides.

La fascia del músculo temporal es disecada en el sentido de la incisión y reflejada ventralmente junto con el pericráneo y con el músculo esternocleidomastoideo para la formación de un colgajo miofascial.

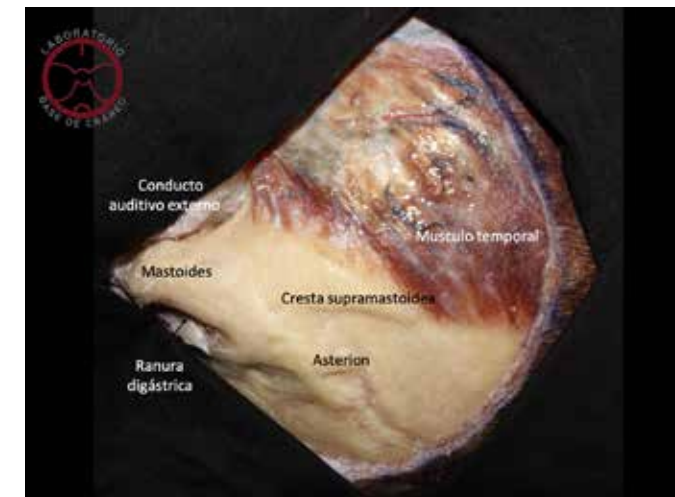
Este se reflejará lateralmente y será utilizado para la reconstrucción al finalizar el abordaje. Los músculos son reflejados ventralmente para exponer la ranura digástrica.



▲ **Figura 60**

Colgajo pediculado

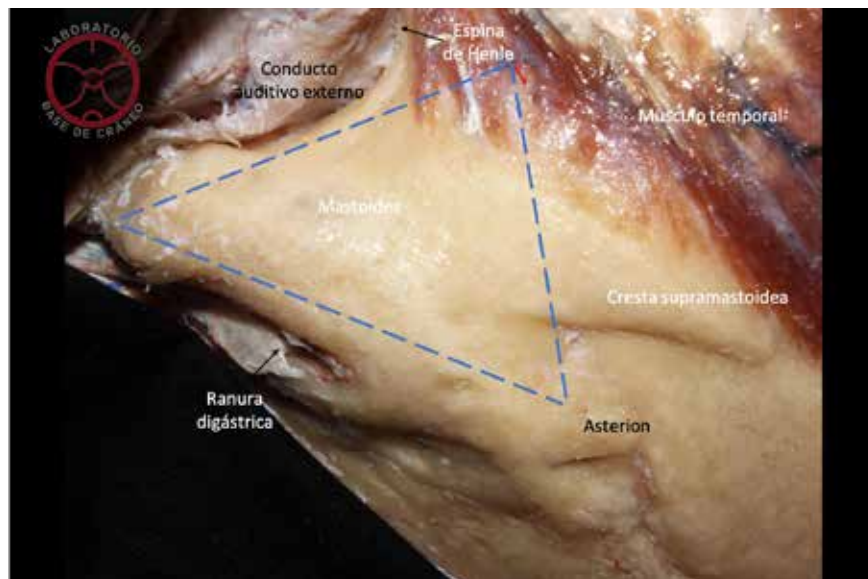
Con el uso de una fresa cortante de 1-2 mm, se realiza un corte triangular sobre la superficie cortical de la mastoides, utilizando el CAE, la Cresta supramastoidea, el asterion, y el borde posterior y la punta de la mastoides como límites. Una vez realizado este corte se levanta usando un disector o legra, quedando expuesta la porción esponjosa de la mastoides.



▲ **Figura 61**

Disección de mastoides y músculo temporal





**Figura 62** ▶

Exposición de mastoides y conducto auditivo externo

Con una fresa cortante, se fresan las celdillas mastoideas hasta identificar el antro mastoideo, el cual se encuentra a 1.5 cm en profundidad aproximadamente de la espina de Henle.

.....

.....

.....

.....

.....

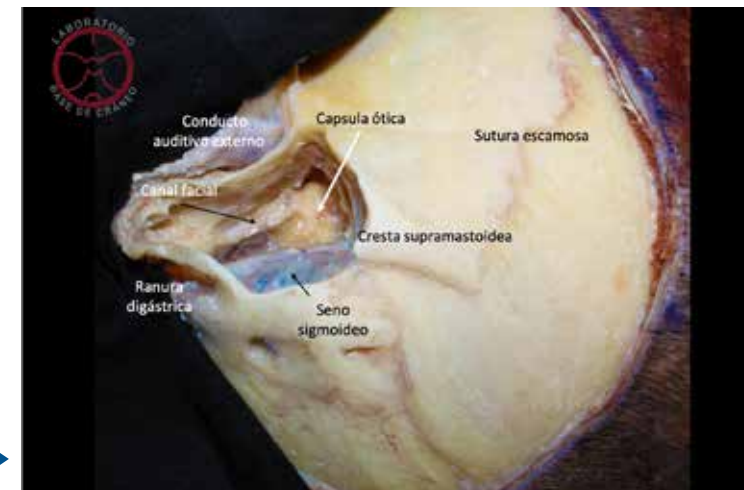
.....

.....

.....

.....

.....



**Figura 63** ▶

Mastodeictomía

Una vez expuesto el antro, se identifica el proceso corto del yunque, el cual servirá como una referencia anatómica para la localización del nervio facial (segunda rodilla, segmento mastoideo). Posterior a esta, se identifica una saliente ósea que corresponde al conducto semicircular lateral (CSC-L).

Una vez identificadas estas estructuras, con el uso de una fresa diamantada de 3 milímetros se procederá a eskeletonizar los conductos semicirculares. El conducto semicircular posterior

(CSC-P) se encuentra perpendicular y posterior al CSC-L, mientras que el conducto semicircular superior (CSC-S) se encuentra por arriba, y en un plano mas profundo que el CSC-L.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

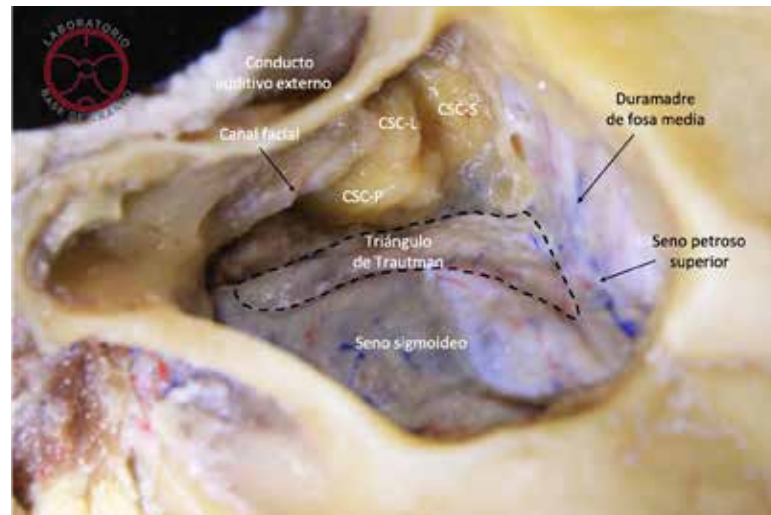
.....

.....

.....

.....



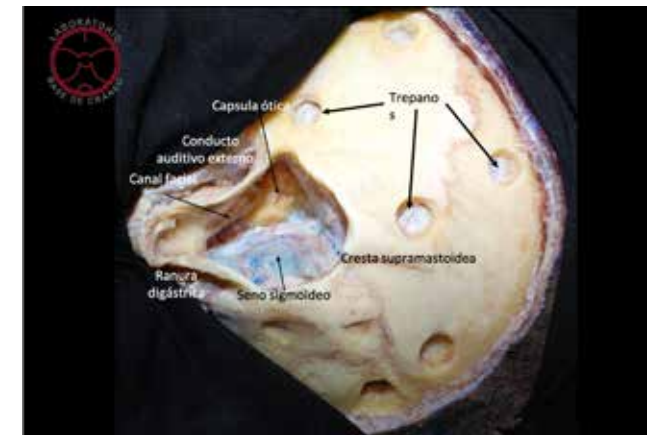


**Figura 64** ▶

Abordaje retrolaberíntico y exposición del triángulo de Trautman

Una vez eskeletonizada la cápsula ótica y localizado el nervio facial, se remueve el resto del hueso esponjoso de la mastoides hasta exponer el seno sigmoideo por detrás, la duramadre de la fosa media por arriba y el bulbo yugular inferiormente.

Se deberá además identificar el segmento mastoideo del nervio facial y fresar todo el hueso que se encuentra por detrás de este (celdillas retrofaciales). Al completar este fresado, se expondrá la duramadre presigmoidea, conocida como el triángulo de Trautman.

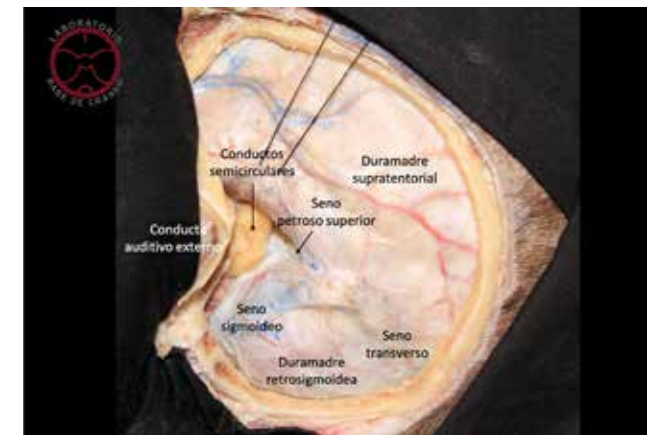


**Figura 65**

Apertura de la duramadre en abordaje retrosigmoideo

A continuación se colocan trépanos en la porción más anterior del abordaje así como por arriba y abajo del seno transverso. El ángulo entre el seno transverso y el sigmoideo es especialmente delgado por lo que la disección entre los trépanos debe ser cuidadosa.

Al comunicar los trépanos realizamos una craneotomía supra e infratentorial. Ahora queda expuesta la duramadre del lóbulo temporal de la fosa posterior así como los canales semicirculares expuestos anteriormente.

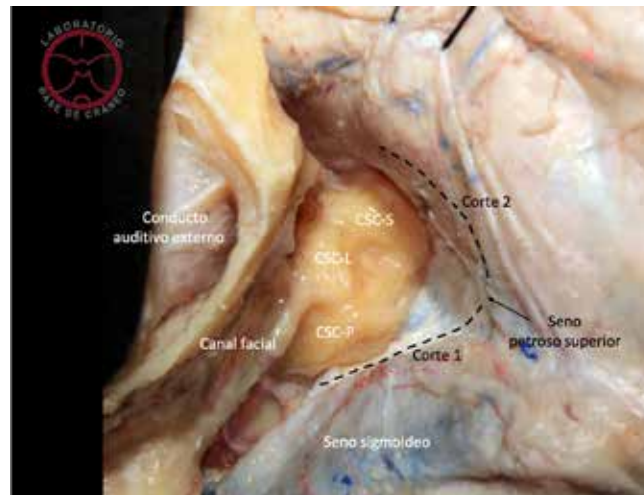


**Figura 66**

Exposición intradural del ángulo pontocerebeloso

La durtomía se realiza en dos partes. La primera parte consiste en exponer la región del triángulo de Trautman (presigmoidea). Se realiza un corte paralelo por delante del seno sigmoideo y este se dirige hacia el bulbo yugular y otro corte paralelo y por debajo del seno petroso superior.

El colgajo dural se refleja en sentido anterior, exponiendo la cisterna del ángulo pontocerebeloso. La segunda parte de la durtomía sera supratentorial. Se realiza un corte paralelo y por arriba del seno petroso superior, cuidando del complejo venoso de Labbé. El lóbulo temporal se eleva permitiendo la visualización del tentorio, idealmente hasta su borde libre. Se identifica el nervio troclear medial al borde libre del tentorio para evitar lesionarlo durante la sección del tentorio. Se debe ligar el seno petroso superior aproximadamente 1.5cm por delante del ángulo sinodural y luego se incide en dirección paralela al borde petroso hasta dividirlo en su totalidad, comunicando el espacio supra e infratentorial. ■



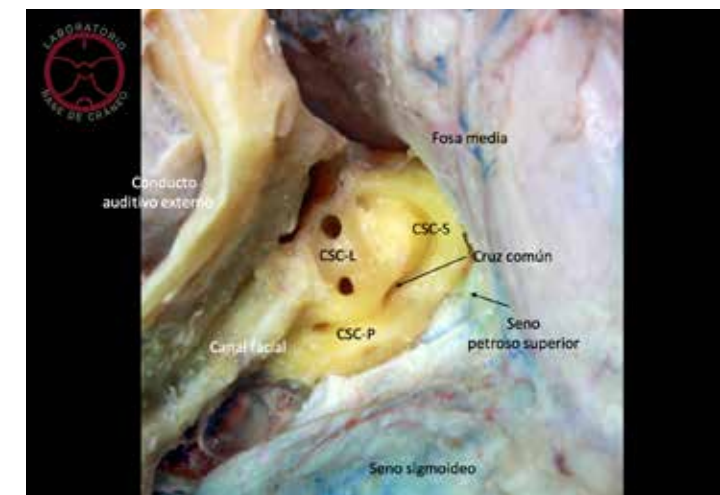
▲ **Figura 67**  
Apertura de la duramadre presigmoidea

## 2.3.2 PRÁCTICA 15: ABORDAJE TRANSLABERÍNTICO

(Make Sánchez, Diego Méndez Rosito)

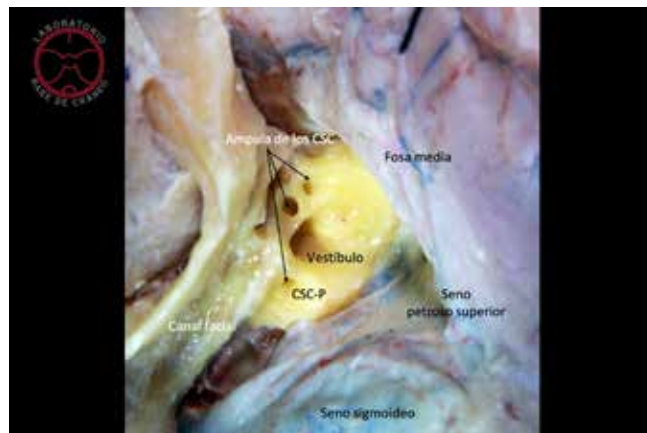
Una vez que se expusieron los canales semicirculares, se realizará el fresado de estos iniciando en la parte superior del CSC-P y se dirige hacia el CSC-S, identificando la arteria subarcuata y posteriormente en dirección al CSC-L, cuidando de no lesionar el nervio facial en la porción más anterior del laberinto.

▼ **Figura 68**  
Exposición de canales semicirculares



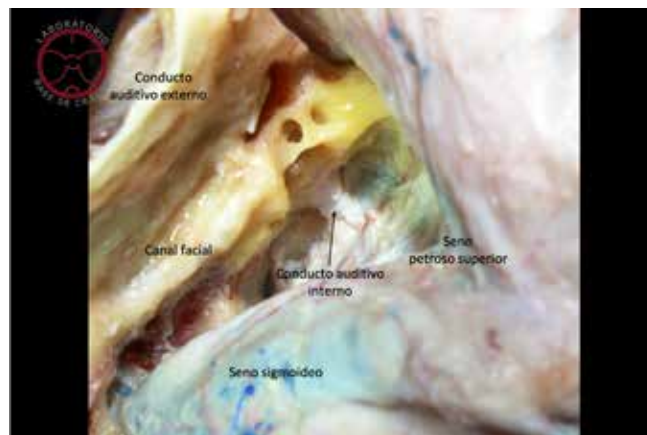
**Figura 69** ▶

Exposición del vestíbulo



**Figura 70** ▶

. Exposición del conducto auditivo interno



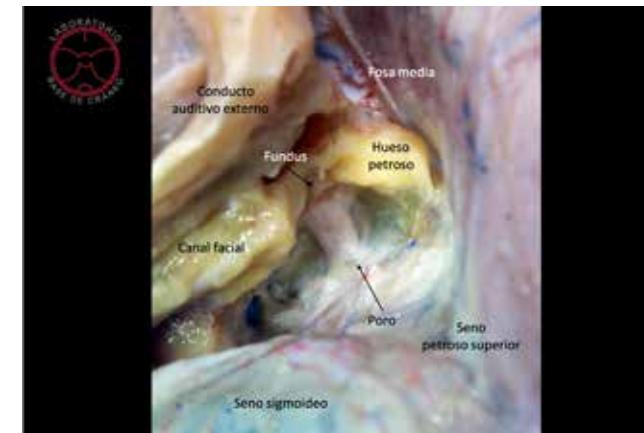
Una vez expuesta la cruz común, esta se sigue hasta entrar al vestíbulo.

En este punto podemos identificar la ámpla de los canales semicirculares y el vestíbulo.

Ahora dirigimos el fresado en dirección al conducto auditivo interno el cual se encuentra medial al vestíbulo. Es muy importante tener siempre presente las referencias anatómicas.

◀ **Figura 71**

Apertura de la duramadre en abordaje retrosigmoideo



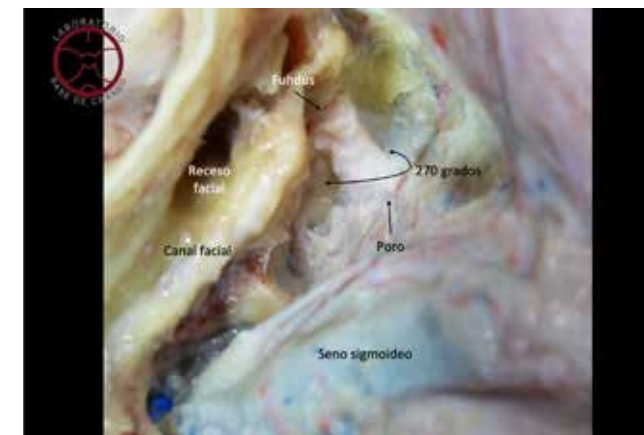
Al identificar el conducto auditivo interno fresamos y liberamos el poro acústico. Dorsal a este vamos a identificar el hueso petroso que corresponde anatómicamente al triángulo postero-medial de la fosa media a nivel del ápex petroso.

El fresado del conducto auditivo interno debe realizarse hasta exponer por lo menos 270° de su circunferencia total. Para orientarse, es útil intentar palpar el poro acústico con un disector angulado. El fresado se dirige por arriba y por debajo del conducto, desde el poro acústico hasta el fundus, donde se debe identificar la cresta de Bill.

Una vez expuesta la dura del CAI, se realiza una incisión en sentido de su eje longitudinal y sobre la duramadre presigmoidea para exponer el contenido de la fosa posterior. ■

◀ **Figura 72**

Abordaje transpetroso translaberíntico

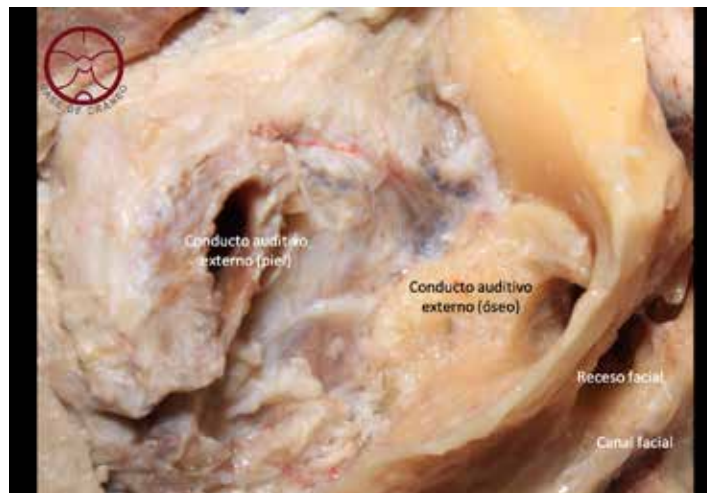




## 2.3.4 PRÁCTICA 16: ABORDAJE TRANS ÓTICO

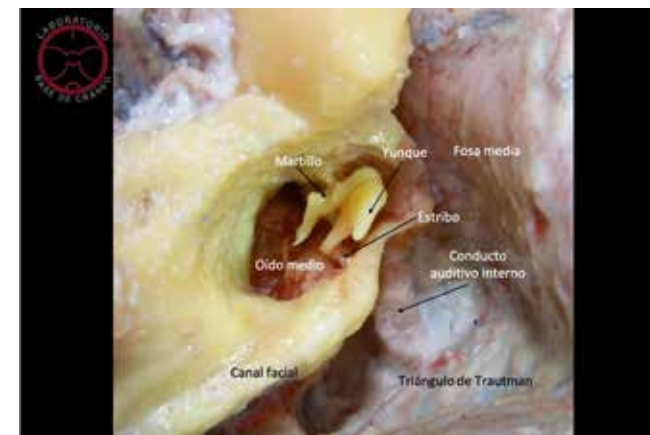
(Make Sánchez, Diego Méndez Rosito)

▼ **Figura 73**  
Apertura del conducto auditivo externo



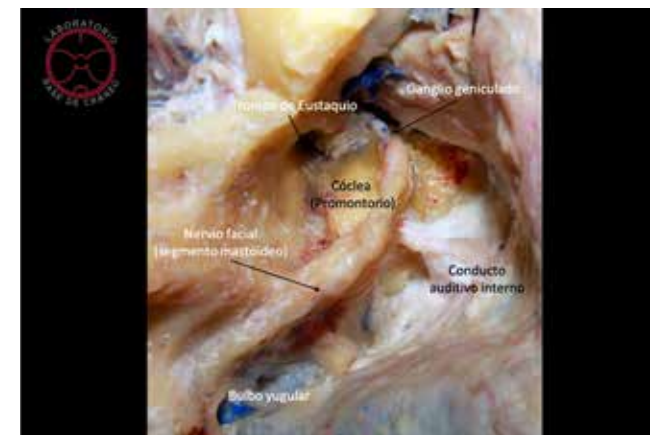
Para la realización de este abordaje, se habrán completado los pasos del abordaje presigmoideo y translaberíntico. Estas variantes se diferencian en la transposición (transcoclear) o no (transótico) del nervio facial, desde su origen hasta su salida por el foramen estilomastoideo.

Una vez completado el abordaje translaberíntico, se realizará la separación de la porción cutánea y el cierre del conducto auditivo externo.



◀ **Figura 74**  
Exposición del oído medio

Se fresa el hueso timpánico y la pared posterior del conducto auditivo externo hasta exponer la membrana timpánica y los huesecillos dentro del oído medio, los cuales serán removidos.



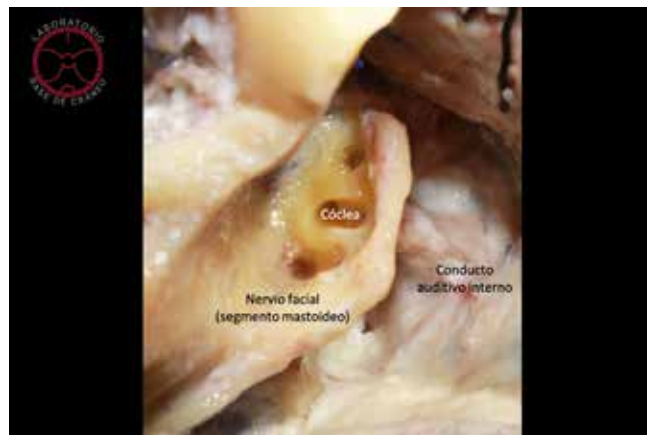
◀ **Figura 75**  
Exposición del nervio facial y promontorio

Se identifica la cóclea, así como el segmento mastoideo del nervio facial, desde el ganglio geniculado hasta el foramen estilomastoideo, el cual deberá ser eskeletonizado conservando el canal óseo que lo contiene.



**Figura 76 ▶**

Fresado de la cóclea

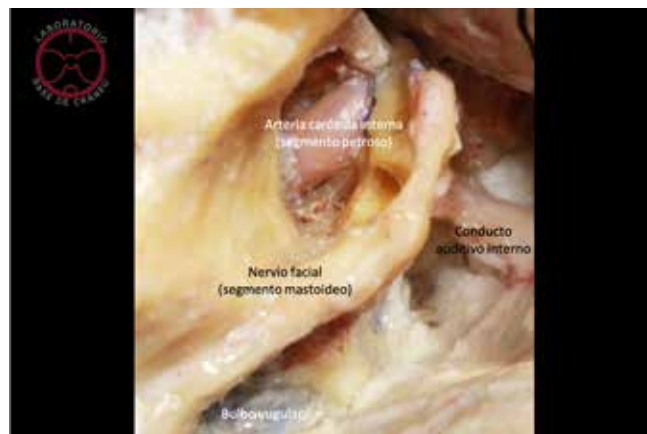


Se continúa el fresado y eskeletonización del nervio facial y reduciendo la cóclea.

Posteriormente se fresará la cóclea hasta identificar la arteria carótida interna (segmento petroso) por delante y el bulbo yugular por debajo. ■

**Figura 77 ▶**

Exposición de la arteria carótida interna petrosa



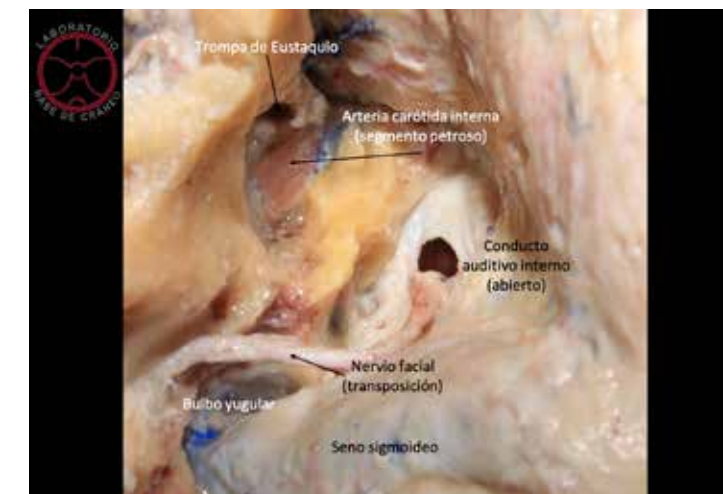
## 2.3.5 PRÁCTICA 17: ABORDAJE TRASCOCLEAR

(Make Sánchez, Diego Méndez Rosito)

**▼ Figura 78**

Transposición del nervio facial

A continuación, para realizar la transposición del nervio facial, se delimitan los segmentos de este y se remueve con delicadeza el hueso remanente del conducto de Falopio hasta liberar el nervio facial, el cual puede ser movilizado con libertad en sentido anterior o posterior.



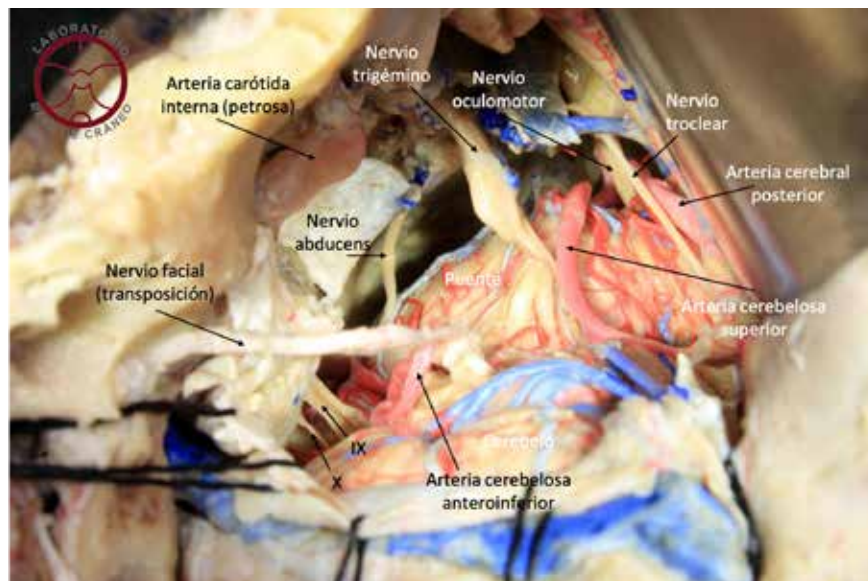


Figura 79 ►

Transpetroso intradural

Ahora ya abierta la duramadre podemos apreciar la extensa exposición desde el nervio oculomotor hasta los nervios craneales bajos. El nervio trigémino fue desbloqueado y permite su movilización. La transposición del nervio facial permite su movilización y acceso al ángulo pontocerebeloso. ■

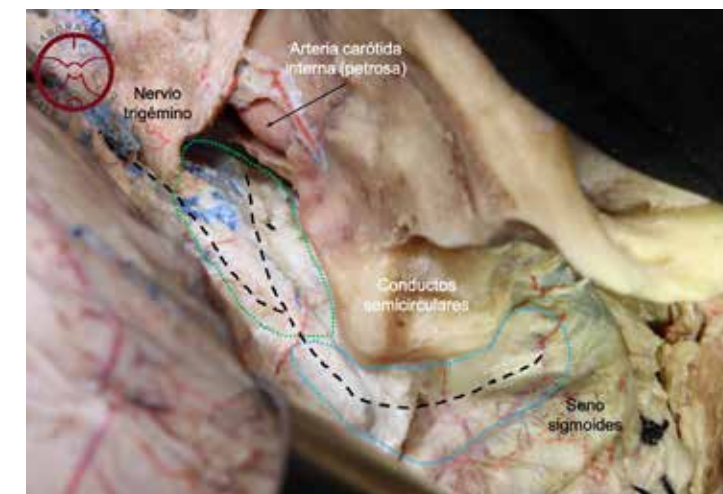
## 2.3.6 PRÁCTICA 18: ABORDAJE TRANSPETROSO COMBINADO

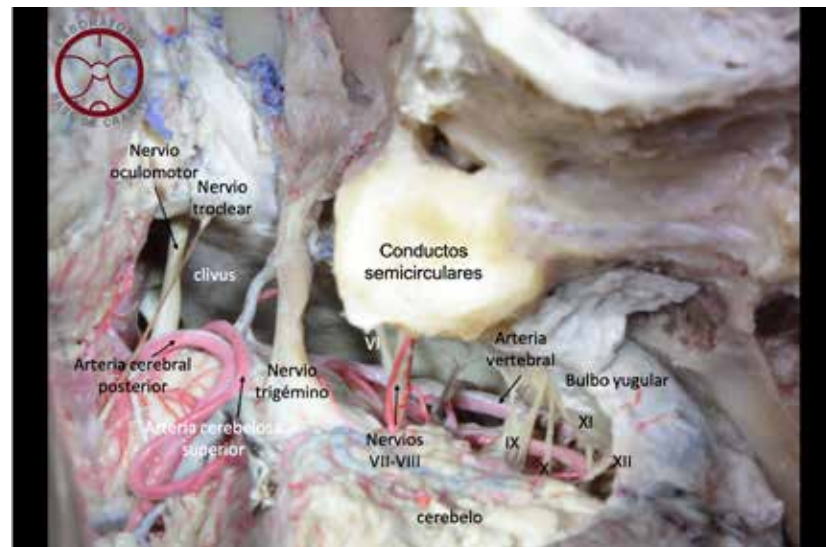
(Make Sánchez, Diego Méndez Rosito)

En el abordaje transpetroso combinado vamos a combinar la exposición obtenida con un abordaje transpetroso anterior (verde) y el abordaje transpetroso posterior (azul). En este espécimen el abordaje posterior realizado fue un retro-labérntico.

▼ Figura 80

Transpetroso combinado extradural



**Figura 81** ▶

Transpetroso combinado intradural intradural

La apertura de la duramadre se inicia en el espacio presigmoideo y se comunica con una bifurcación dirigida al ápex petroso y otra al nervio trigémino.

Al abrir la duramadre vamos a desbloquear el nervio trigémino. Esto va permitir su libre movilización y ampliar los corredores quirúrgicos medial y lateral al nervio trigémino. En este corredor quirúrgico podemos visualizar desde el nervio oculomotor hasta los nervios craneales bajos.

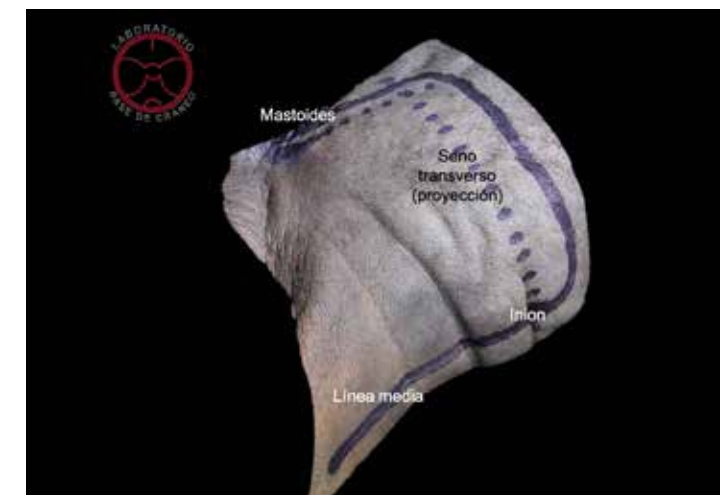
La extensión del abordaje transpetroso posterior va permitir una mayor exposición de acuerdo al fresado de los canales semicirculares. ■

## 2.3.7 PRÁCTICA 19: ABORDAJE EXTREMO LATERAL O FAR LATERAL

(César Zecchini, Diego Méndez Rosito)

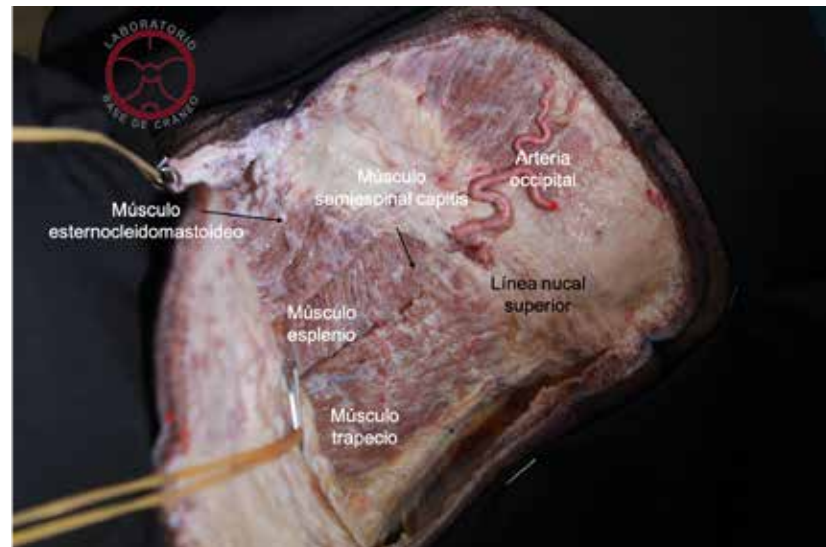
**Figura 82**

Posición y planeación del abordaje extremo lateral



El paciente se posicionará lateralmente con la cabeza paralela al piso, fija con un cabezal de fijación esquelética. Se planea una incisión en herradura o palo de hockey desde la línea media a la punta de la mastoides, extendiéndose por arriba de la proyección del seno transversal.





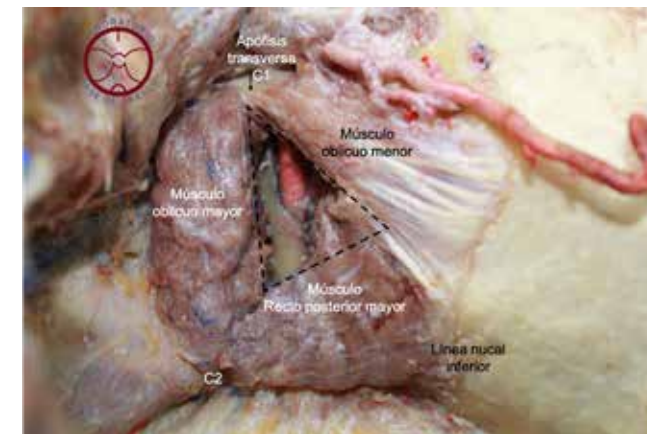
**Figura 83** ▶

Diseción por planos de los músculos de la nuca

El colgajo cutáneo es reflejado ventralmente. El conocimiento de la anatomía de los músculos de la nuca es importante para desinsertarlos anatómicamente. Desinsertamos el plano superficial o primer plano esta formado por los músculos trapecio y esternocleidomastoideo.

El segundo plano esta formado por el músculo esplenio de la cabeza. El tercer plano esta formado por los músculos semiespinal y largo de la cabeza. El cuarto plano o plano profundo esta

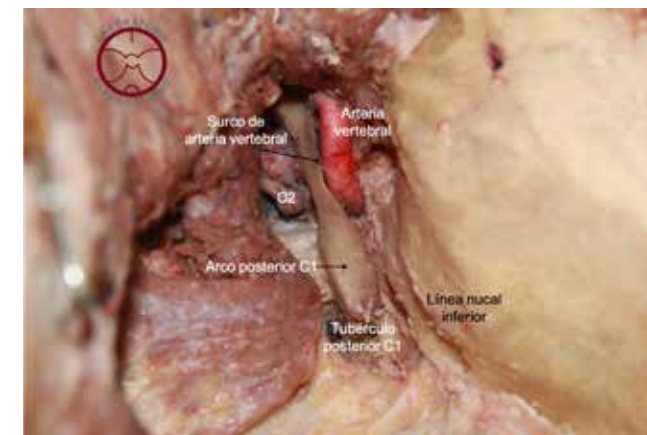
formado por los músculos oblicuos mayor y menor así como los rectos posterior mayor y menor.



**Figura 84**

Triángulo suboccipital

Después de retraer los músculos del plano medio encontraremos el triángulo suboccipital formado por los músculos oblicuo menor y mayor (ambos insertados en la apófisis transversa de C1) y el músculo recto posterior mayor (se inserta en la línea nuchal inferior y en la apófisis espinosa de C2). El triángulo suboccipital es referencia anatómica para la identificación de la arteria vertebral.



**Figura 85**

Exposición de la arteria vertebral

Completamos la desinserción de los músculos del plano profundo (músculos recto menor y recto posterior mayor) para exponer el arco posterior de C1. Aproximadamente a la mitad de la distancia entre el tubérculo y la apófisis transversa de C1 encontramos el surco de la arteria vertebral.

Este es un sitio seguro para la disección e identificación de la arteria vertebral ya que puede estar recubierta parcialmente por un plexo venoso.



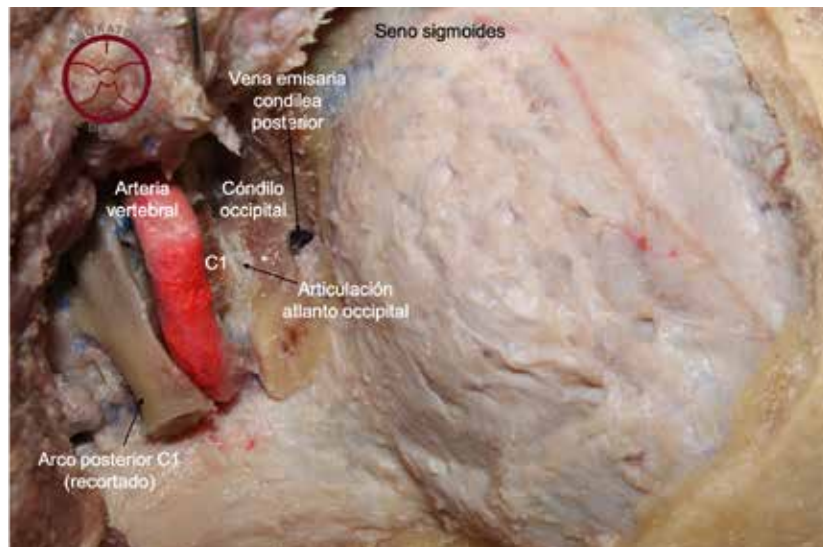


Figura 86 ►

Extremo lateral retrocondilar

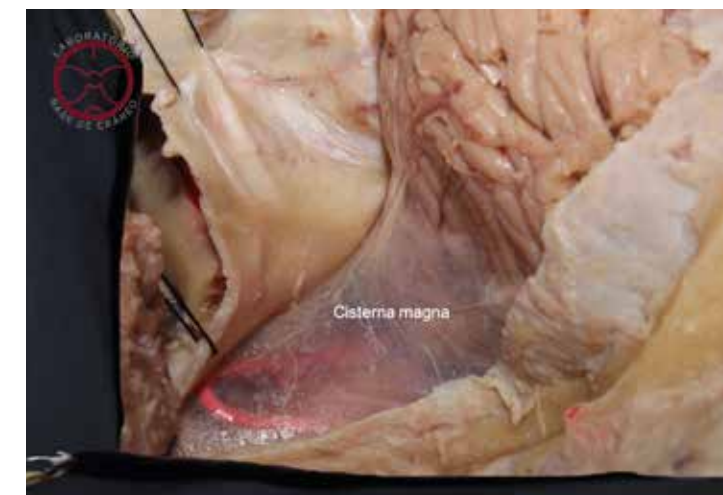
Realizamos una creneotomía suboccipital lateral que tendrá como límite lateral el seno transversal y límite ventral el agujero magno. La apertura del agujero magno debe realizarse con una cuidadosa disección del tejido fibroso en la unión craneo cervical.

Se realiza una remoción del arco posterior de C1 desde el tubérculo de C1 hasta el inicio del surco de la arteria vertebral. ■

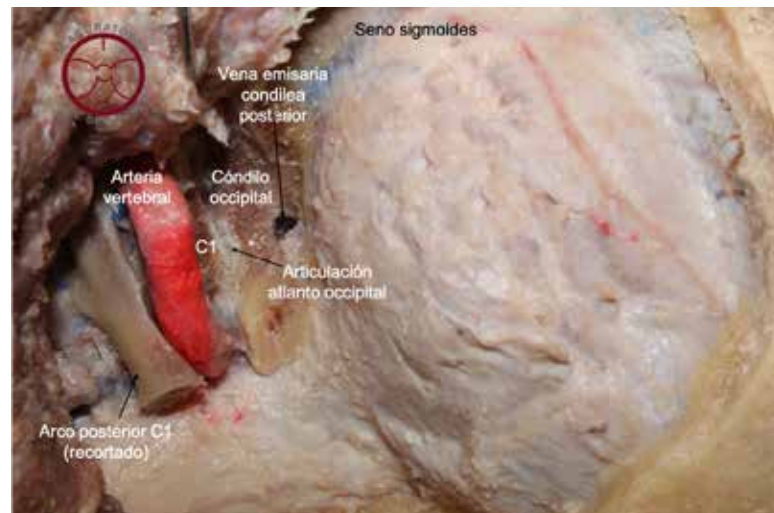
## 2.3.8 PRÁCTICA 20: ABORDAJE EXTREMO LATERAL RETROCONDILAR (César Zecchini, Diego Méndez Rosito)

▼ Figura 87

Apertura de la duramadre y visualización de la cisterna magna



Al abrir la duramadre encontramos la cisterna magna, la cual vamos a abrir con técnica microquirúrgica.

**Figura 88** ▶

Extremo lateral retrocondilar intradural

La exposición intradural obtenida después de un abordaje retrocondilar que permite una exposición de la unión craneo-cervical con una limitada visualización de la región prebulbar. La arteria cerebelosa posteroinferior es expuesta en su segmento telovelomedular.

La arteria vertebral es expuesta en su segmento intracraneal adyacente a los nervios espinal e hipogloso. ■

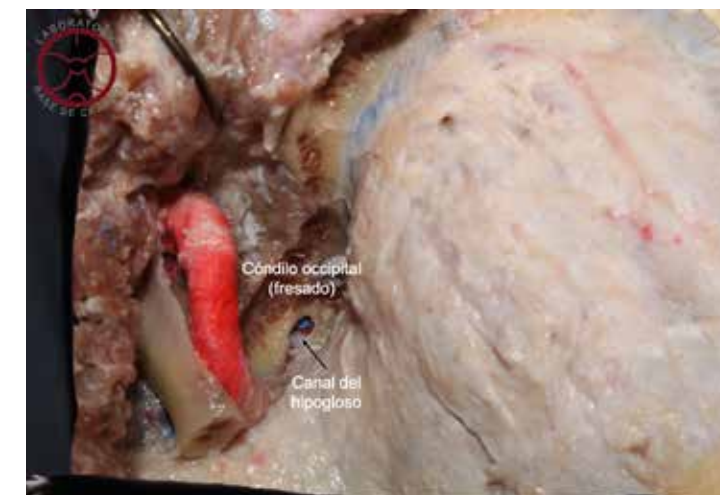
## 2.3.9 PRÁCTICA 21: ABORDAJE EXTREMO LATERAL TRANSCONDILAR

(César Zecchini, Diego Méndez Rosito)

**Figura 89**

Extremo lateral transcondilar

Realizamos el fresado del cóndilo hasta identificar el canal del nervio hipogloso. Como parte de ejercicio de laboratorio extenderemos el fresado del cóndilo para dimensionar la relación del nervio hipogloso y la extensión del fresado.



**Figura 90 ▶**

Apertura de la duramadre con fresado transcondilar

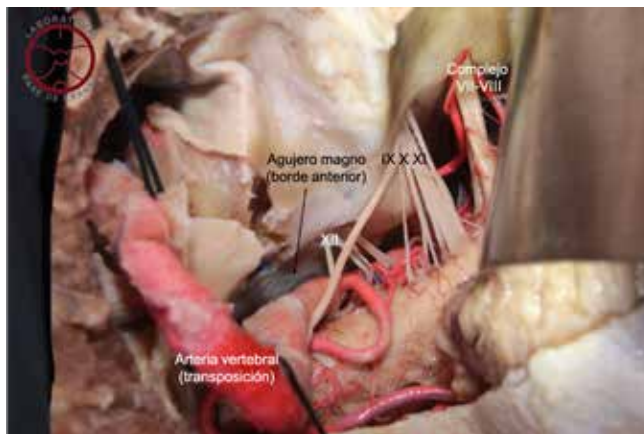


Ahora comparamos la apertura de la duramadre luego de un fresado transcondilar en donde tenemos una mayor exposición prebulbar. Exponemos con menor retracción el tubérculo yugular, los nervios craneales IX al XI en su paso por el foramen yugular. El borde anterior del foramen magno y el clivus inferior tiene una mejor exposición.

Realizamos la transposición de la arteria vertebral liberándola del foramen transverso de C1 y de su transición extra a intra dural. Esta transposición permite la mayor exposición del borde anterior del atlas, del agujero magno y del clivus inferior. ■

**Figura 91 ▶**

Exposición después de la transposición de la arteria vertebral



## 2.3.10 PRÁCTICA 22: ABORDAJE AL FORAMEN YUGULAR

(Gerardo Taylor Ortega, César Zecchini, Diego Méndez Rosito)

**▼ Figura 92**

Posición y planeación del abordaje al foramen yugular

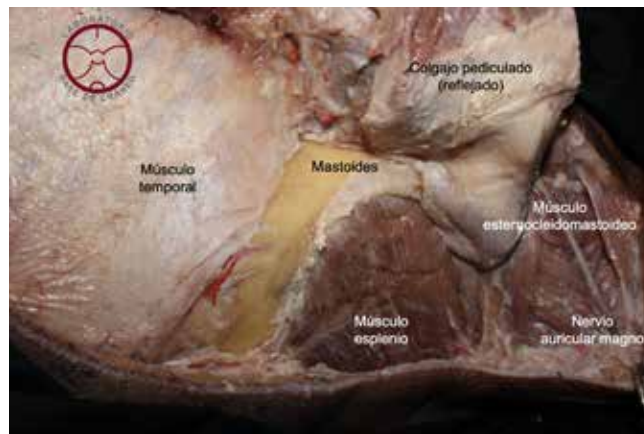
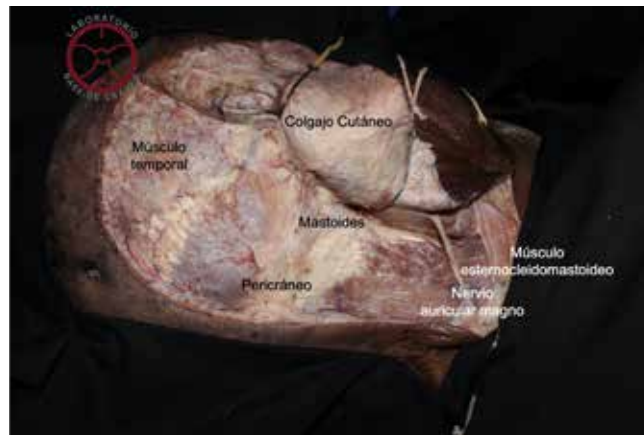
Con el paciente fijo en un cabezal y con la cabeza hiperextendida y rotada 30 grados se planea una incisión retroauricular que se extiende a la región cervical siguiendo al músculo esternocleidomastoideo. Las referencias anatómicas siempre son evaluadas para la planeación quirúrgica.





**Figura 93 ►**

Colgajo cutáneo en el abordaje al foramen yugular



**Figura 94 ►**

Discción cervical y colgajo pediculado

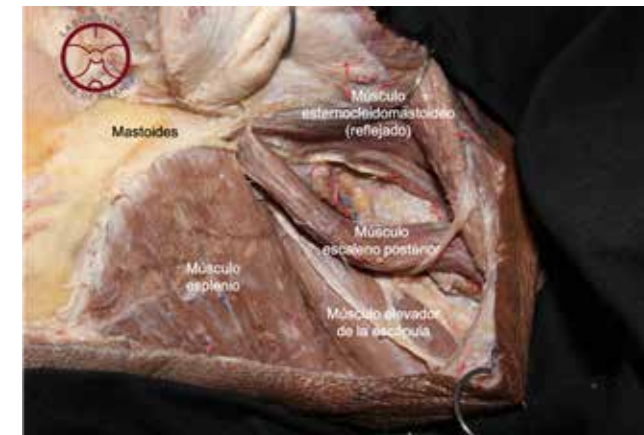
El colgajo cutáneo es reflejado rostralmente preservando el pericráneo, el cual será utilizado como un colgajo pediculado. Durante la disección cervical es importante preservar durante la disección del músculo esternocleidomastoideo al nervio auricular magno. Este nervio es de gran utilidad para utilizarlo como injerto cuando sea requerido.

La disección del colgajo debe exponer la mastoides pero es importante preservar adecuadamente la integridad del conducto auditivo externo.

El colgajo pediculado se conserva adherido al músculo esternocleidomastoideo, el cual es desinsertado de la mastoides y reflejado rostroventralmente. Al reflejarlo expondremos el músculo esplenio y el corredor para la disección neurovascular de la región cervical.

**Figura 95**

Discción de músculos del cuello



Se continúa la disección de los planos musculares con el objetivo de la disección del paquete neurovascular comprendido por la vena yugular interna, bifurcación de la arteria carótida común y los nervios craneales bajos. Especial precaución se debe tener con la identificación del nervio accesorio inervando a los músculos esternocleidomastoideo y trapecio.

Se continúa con la identificación de la vena yugular interna. Medialmente encontramos a la bifurcación de la arteria carótida común. Se identificará al nervio hipogloso que tiene una dirección rostral, mientras los nervios glosofaríngeo y vago se encontrarán entre el paquete vascular.

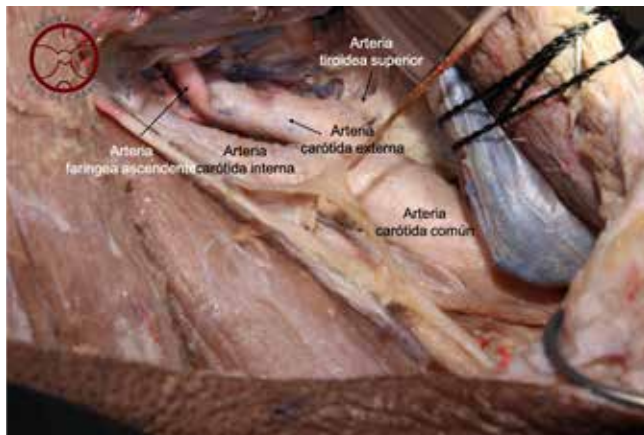
**Figura 96**

Discción de la vena yugular y paquete neurovascular



**Figura 97** ▶

Disección de la arteria carótida común

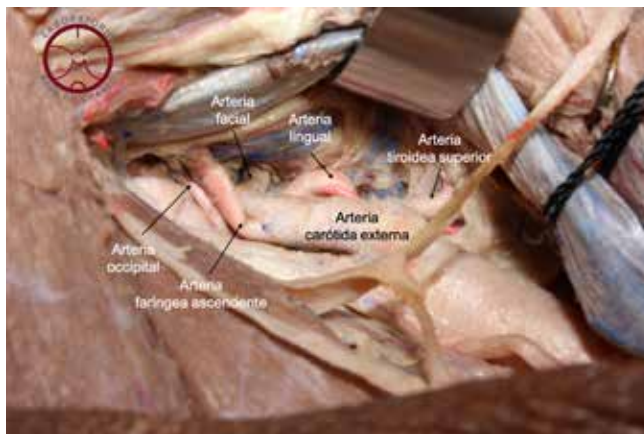


Al movilizar la vena yugular interna encontraremos a la bifurcación de la arteria carótida común. Medialmente se encontrará la arteria carótida externa que se diferenciará por la presencia de ramas vasculares, lateralmente se encuentra la arteria carótida interna.

Las ramas anteriores de la arteria carótida externa son la tiroidea superior, la lingual y la facial; mientras las ramas posteriores son la occipital, auricular posterior y la faríngea ascendente.

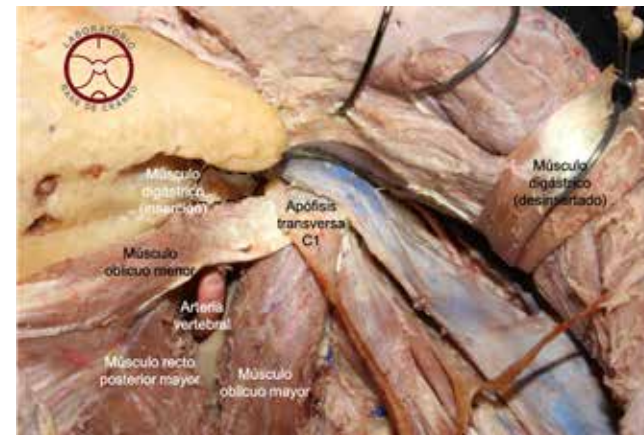
**Figura 98** ▶

Disección de la arteria carótida externa y sus ramas



**Figura 99**

Desinserción del músculo digástrico

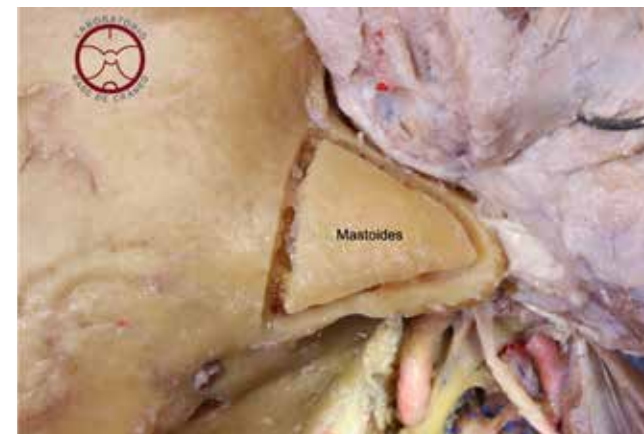


El siguiente paso es la desinserción del vientre posterior del músculo digástrico. Esto permitirá una mayor exposición de la salida de la vena yugular interna en la región cervical alta.

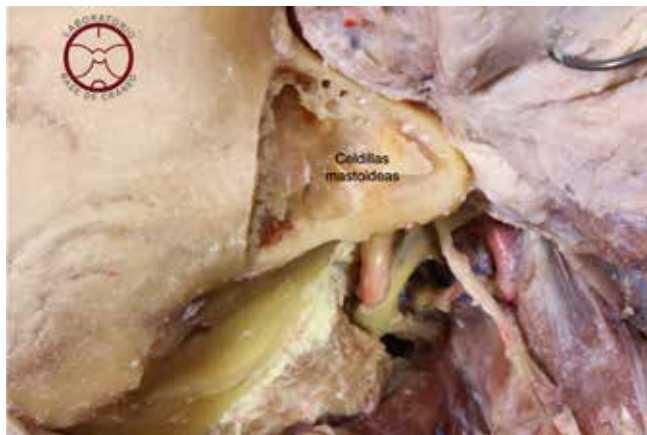
Posteriormente se continúa con la mastoidectomía con técnica osteoclástica para una mejor reconstrucción postquirúrgica. Realizaremos el corte de la cortical del hueso mastoideo para preservar ese triángulo óseo.

**Figura 100**

Planeación de mastoidectomía



**Figura 101 ►**  
Exposición de celdillas mastoideas

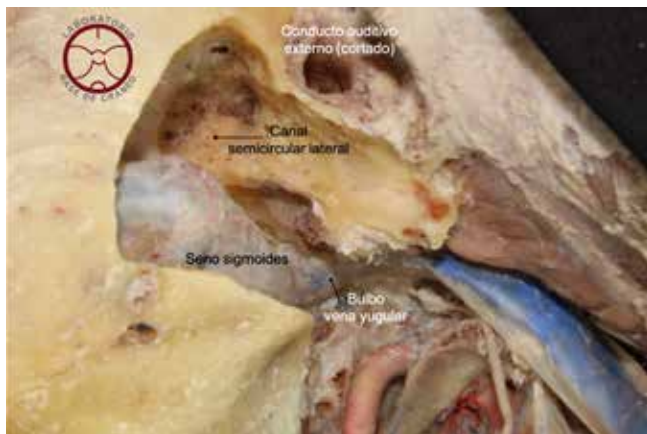


Al retirar el colgajo óseo exponemos las celdillas mastoideas. El fresado de estas celdillas debe realizarse con una fresa cortante que nos permitirá remodelar el hueso temporal para delimitar las referencias anatómicas.

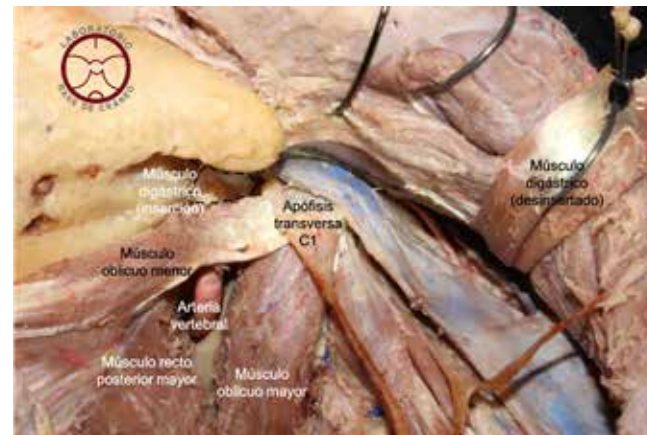
Los canales semicirculares serán expuestos encontrando como referencia anatómica al canal semicircular lateral que nos referirá la ubicación del nervio facial. Durante el fresado debe localizarse el seno sigmoideo. Utilizando una fresa diamantada se debe tomar especial precaución para la identificación del seno sigmoideo.

Se debe de eskeletonizar el seno hasta que se pueda fracturar con un disector. El fresado de este debe de continuarse distalmente hasta liberar al bulbo de la vena yugular. Debe de haber una comunicación ininterrumpida desde el seno sigmoideo, bulbo yugular y vena yugular interna.

**Figura 102 ►**  
Mastoidectomía y exposición del bulbo de la vena yugular



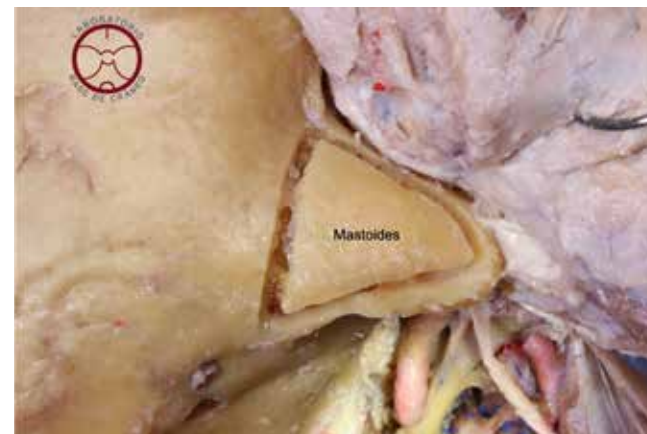
**Figura 103**  
Identificación del foramen estilomastoideo y el nervio facial



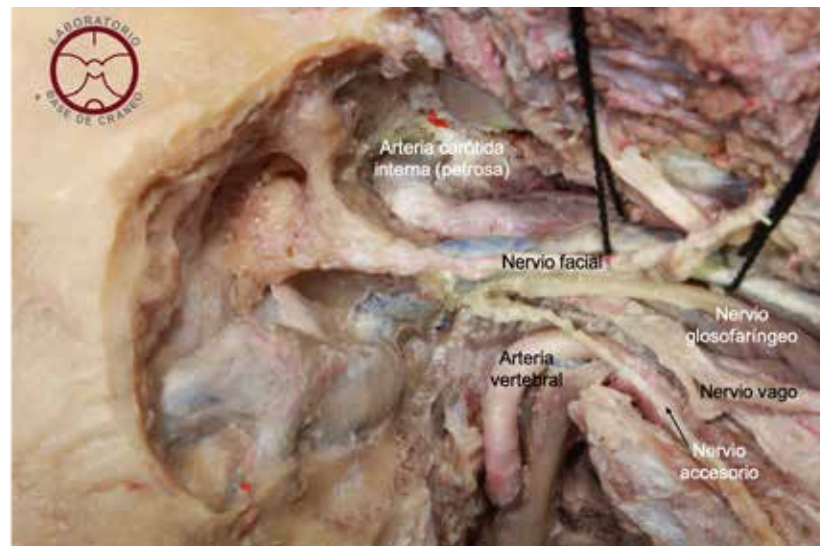
Se continúa el trayecto del canal del nervio facial y se identifica el foramen estilomastoideo de donde emerge extracranialmente este nervio. La disección del nervio se debe realizar hasta la glándula parótida.

La vena yugular interna y los nervios craneales bajos son seguidos proximalmente hasta identificar el foramen yugular extraduralmente. El fresado de la apófisis transversa de C1 puede ser fresado para obtener un mejor ángulo para acceder al foramen yugular extraduralmente.

**Figura 104**  
Identificación de la apófisis transversa de C1 y su relación con el abordaje





**Figura 105 ►**

Exposición del foramen yugular y de la arteria carótida interna en su segmento petroso

Al remover al conducto auditivo externo y fresar la porción timpánica del hueso temporal podemos exponer la arteria carótida interna en su segmento petroso. En este punto la arteria vertebral ya fue liberada, permitiendo su transposición. Una mayor visualización del foramen yugular lograda después de la movilización de la vena yugular interna. ■

## 2.4 LECTURAS RECOMENDADAS

1. Friedman R, Brackman D. The Transcochlear approach. *Operative Techniques in Neurosurgery*, Vol 2, No 1, pp 39-45, 1999.
2. Leonetti J, Marzo S. Translabyrinthine approach. *Operative Techniques in Neurosurgery*, Vol 2, No 2, pp 52-57, 1999.
3. Rhoton A. The temporal bone and transtemporal approaches. *Neurosurgery*, Vol. 47, No. 3, September 2000 Supplement
4. Horgan M, Anderson G, Kellogg J, Schwartz M, Spektor S, McMenomey S, Delashaw J. Classification and quantification of the petrosal approach to the petroclival region. *J Neurosurg* 93:108-112, 2000.
5. Steward D, Pensak M. Transpetrosal surgery techniques. *Otolaryngol Clin N Am*, 35 (2002) 367-391
6. Tummala R, Coscarella E, Morcos J. Transpetrosal approaches to the posterior fossa. *Neurosurg Focus* 19 (2):E6, 2005
7. Siwanuwatn R, Deshmukh P, Figuereido E, Crawford N, Spetzler R, Preul M. Quantitative analysis of the working area and angle of attack for the retrosigmoid, combined petrosal, and transcochlear approaches to the petroclival region. *J Neurosurg* 104:137-142, 2006.
8. Sincoff E, McMenomey S, Delashaw J. Posterior transpetrosal approaches: Less is more. *Neurosurgery* 60[ONS Suppl 1]:ONS-53-ONS-59, 2007
9. Mathiesen T, Gerlich A, Kihlström L, Svensson M, Bagger-Sjöbäck D. Effects of using combined transpetrosal surgical approaches to treat petroclival meningiomas. *Neurosurgery* 60:982-992, 2007
10. Brackman D, Green D. Translabyrinthine Approach for Acoustic Tumor Removal. *Neurosurg Clin N Am* 19 (2008) 251-264
11. Hauck E, Barnett S, White J, Samson D. The presigmoid approach to anterolateral pontine cavernomas. *J Neurosurg* 113:701-708, 2010
12. Arriaga M, Lin J. Translabyrinthine approach: indications, techniques, and results. *Otolaryngol Clin N Am* 45 (2012) 399-415
13. Kusumi M, Fukushima T, Mehta A, Aliabadi H, Nonaka Y, Friedman A, Fujii K. Tentorial detachment technique in the combined petrosal approach for petroclival meningiomas. *J Neurosurg* 116:566-573, 2012.
14. Chawla S, Bowman J. The transotic and transcochlear approaches. *Operative Techniques in Otolaryngology* (2013) 24, 157-162.
15. Haq IBI, Susilo R, Goto T, Ohata K. Dural incision in the petrosal approach with preservation of the superior petrosal vein. *J Neurosurg* 124:1074-1078, 2016



- 16.** Alonso F, Dekker S, Wright J, Wright C, Alonso A, Carmody M, Shane R, Bambakidis N. The Retrolabyrinthine Presigmoid Approach to the Anterior Cerebellopontine Region: Expanding the Limits of Trautmann Triangle. *World Neurosurg.* (2017) 104:180-185.
- 17.** Boublata L, Ouhab S. Translabyrinthine approach surgical technique. *Interdisciplinary Neurosurgery* 11, 2018, 24-28
- 18.** Graffeo C, Peris-Celda M, Perry A, Carlstrom L, Driscoll C, Link M. Anatomical Step-by-Step Dissection of Complex Skull Base Approaches for Trainees: Surgical Anatomy of the Posterior Petrosal Approach. *J Neurol Surg B Skull Base.* 2019 Aug;80(4):338-351.

## 3 CURSO DE ENDOSCOPIA AVANZADA DE BASE DE CRÁNEO

### INTRODUCCIÓN

Los inicios de la cirugía transnasal datan de inicios del siglo XX cuando Herman Schloffer describió la primera cirugía transesfenoidal mediante un abordaje transfacial. Harvey Cushing inicia el abordaje por la vía transnasal en 1909 y lo práctica por 20 años hasta que decide abandonarlo. A partir de esto se denomina la época oscura de la cirugía transnasal y no fue hasta que Jules Hardy en 1965, alumno de Gerard Guiot, introduce el microscopio y establece lo que hoy es conocido como la cirugía transesfenoidal microscópica. Esta técnica prevaleció hasta que Jae Jho y Ricardo Carrau iniciaron la cirugía endonasal endoscópica. El gran desarrollo

por el equipo de Cappabianca y De Divitiis así como la escuela de la Universidad de Pittsburgh revolucionaron la cirugía de base de cráneo redefiniendo los límites de esta cirugía. Amin Kassam, Daniel Prevedello, Paul Gardner y Juan Carlos Fernández Miranda han impulsado la cirugía endoscópica con criterios anatómicos y definiendo lo que hacemos en la actualidad. ■

# 3.1 ABORDAJE ENDONASAL ENDOSCÓPICO EXTENDIDO

(Make Sánchez, Diego Méndez Rosito)

## 3.1.1 PRÁCTICA 23:

Durante esta práctica se utilizará un sistema de endoscopia con un lente de 18cms de largo y 4mm de diámetro con 0 grados para la mayor parte del abordaje. Se reservará el uso de un lente de 30 grados únicamente para visualizar ángulos limitados una vez terminada la exposición. Se utilizarán instrumentos específicos para el abordaje endoscópico.

El paciente se colocará en un cabezal de fijación esquelética con la cabeza rotada 15 grados hacia la derecha y 15 grados de hiperextensión con el objetivo de exponer el trayecto a la región selar previniendo que el endoscopio o los instrumentos choquen con el tórax del paciente.

Las prácticas se llevarán a cabo por dos participantes, uno guiará la disección con la cámara mientras el segundo realizará la disección con técnica bimanual. Ambos estarán parados del lado derecho del paciente. Esta técnica permitirá que la disección sea dinámica con la movilización de la cámara siguiendo a los instrumentos quirúrgicos. ■

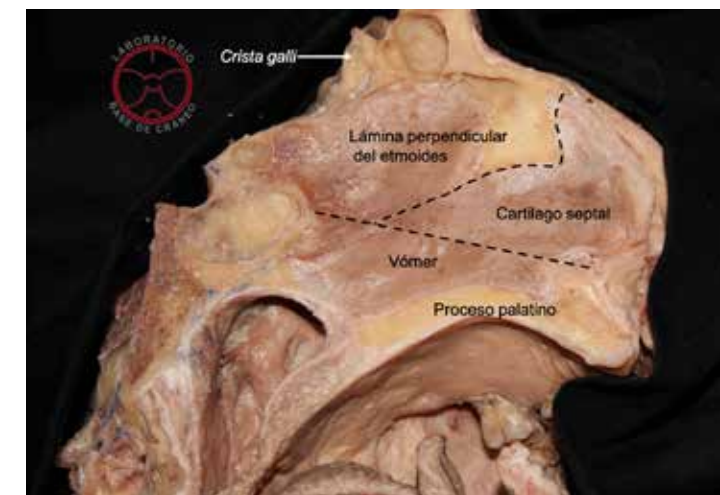
## 3.1.2 FASE NASAL:

Los abordajes endonasales endoscópicos requieren de un amplio conocimiento de la anatomía de la región nasal y senos paranasales.

La anatomía de la región nasal se encuentra limitada entre las órbitas, los senos maxilares, la cavidad oral y los senos frontal y esfenoidal. Tiene una forma piramidal y está formado por una estructura óseo-cartilaginosa dividido en 2 compartimentos por el septum nasal. Cada mitad tiene una pared medial formada por el septum y una pared lateral formada por los cornetes. El techo está formado por la lámina cribosa y el piso por el proceso palatino del maxilar.

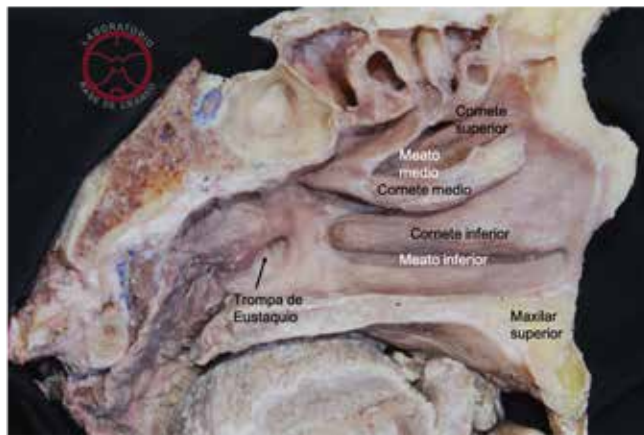
La pared medial o septum está formada por una articulación entre la lámina perpendicular del etmoides, el vómer y el cartílago septal. Está recubierto de mucosa que está irrigada por ramas de las arterias etmoidales anterior y posterior además de ramas de la arteria esfenopalatina.

▼ **Figura 106**  
Anatomía del septum nasal



**Figura 107 ▶**

Anatomía de la pared lateral de la fase nasal



La pared lateral de la fosa nasal se encuentra formada por prominencias producidas por los cornetes superior, medio e inferior. El cornete inferior se dirige siguiendo el piso de la fosa nasal hasta terminar previo a la coana. El cornete medio ocupa dos tercios de la fosa nasal y su cola va a ser la referencia para el rostrum del esfenoides.

El espacio lateral formado entre las prominencias de los cornetes son los meatos. En el meato inferior se encuentra el drenaje del ducto nasolagrimal. En el meato medio, entre el cornete medio y la pared lateral de la cavidad nasal, contiene el drenaje de los senos paranasales por el hiatus semilunaris. El seno maxilar drena por el ostium maxilar y el seno frontal por el ducto frontonasal.

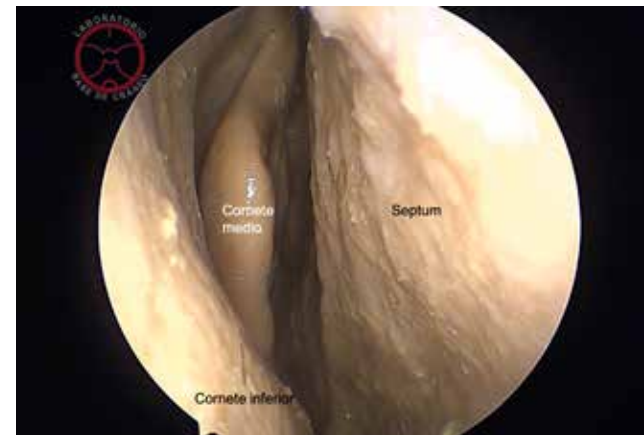
Al pasar el vestíbulo nasal vemos una pared medial lisa formada por el septum nasal y una pared lateral formada por las prominencias de los cornetes nasales. El primer paso durante la endoscopia es visualizar e identificar cada uno de los cornetes. El cornete inferior se encuentra en relación con el piso de la fosa nasal y al seguirlo posteriormente se visualizará en la profundidad la coana.

**Figura 108 ▶**

Piso de la fase nasal

**Figura 109**

Referencias anatómicas de la fase nasal



Dorsal al cornete inferior identificamos el cornete medio y medial a este identificamos el meato medio. La identificación del cornete medio es una importante referencia anatómica durante el abordaje endonasal endoscópico.

Al seguir el trayecto del cornete medio identificamos el receso esfeno-etmoidal y ventral a este las coanas. Este espacio puede estar reducido dependiendo de la anatomía del espécimen siendo necesario la luxación o turbinectomía del cornete medio.

**Figura 110**

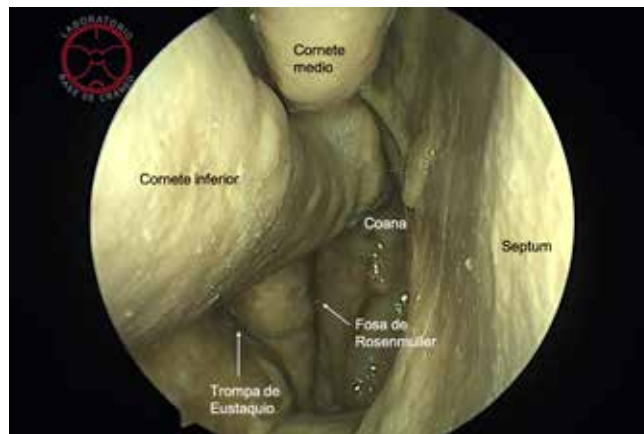
Exposición de la coana en la fase nasal





**Figura 111 ►**

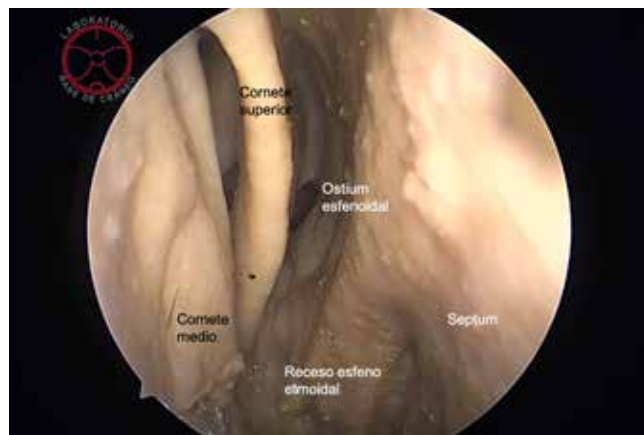
Referencias anatómicas de la nasofaringe



En las coanas podemos visualizar dos depresiones, primero la Trompa de Eustaquio y en la profundidad la fosa de Rosenmüller. La delimitación del borde superior de la coana es importante para identificar el límite inferior del colgajo nasoseptal.

**Figura 112 ►**

Identificación del ostium esfenoidal



El ostium esfenoidal es una importante referencia anatómica para la identificación del seno esfenoidal y también como el límite del corte superior para el colgajo nasoseptal.

**Figura 113**

Turbinectomía del cornete medio



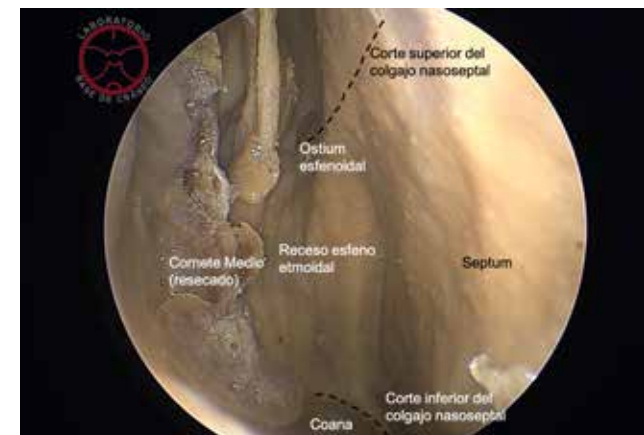
Una vez identificada la anatomía normal ampliaremos el espacio del corredor quirúrgico cortando el cornete medio desde su base de inserción.

Al exponer el receso eseno etmoidal identificamos las referencias anatómicas; dorsalmente el ostium esfenoidal y ventralmente la coana. Para realizar el colgajo nasoseptal su corte superior será desde el ostium esfenoidal hacia rostral, librando la mucosa olfatoria.

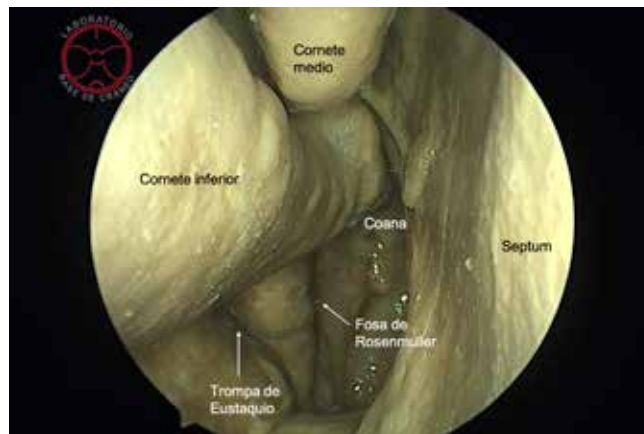
El corte inferior del colgajo nasoseptal delimitará el borde del techo de la coana y se dirigirá al piso de la fosa nasal a nivel de la articulación entre el vómer y el proceso palatino del maxilar superior. Preservando la integridad de la mucosa del receso esenoetmoidal, entre el ostium esfenoidal y el borde superior de la coana, aseguramos la preservación de las arterias septales posteriores que irrigarán el colgajo nasoseptal. Estas arterias son ramas del segmento esfenoidal de la arteria pterigopalatina.

**Figura 114**

Base del colgajo nasoseptal



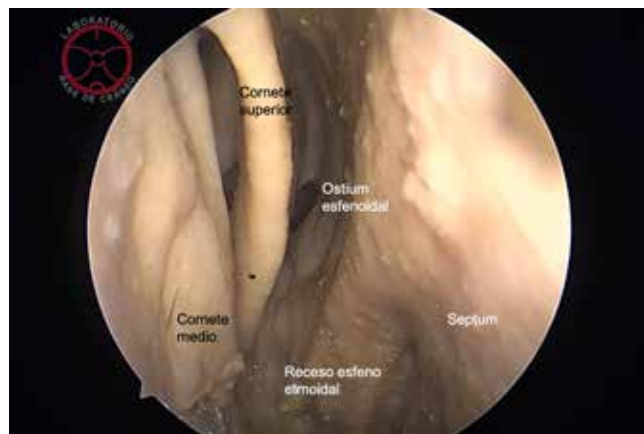
**Figura 115 ▶**  
Bases e irrigación del colgajo nasoseptal



El colgajo nasoseptal se va a extender rostralmente hasta el límite posterior del vestíbulo nasal y ventralmente hasta el piso de la fosa nasal.

Al terminar de desinsertar el colgajo nasoseptal este se va a guardar en la coana. El rostrum del esfenoides se va a exponer delimitando el ostium y la articulación con la lámina perpendicular del etmoides. ■

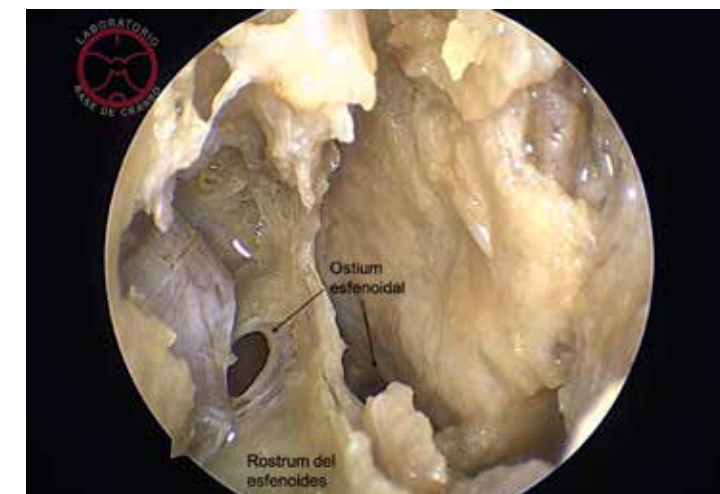
**Figura 116 ▶**  
Anatomía de la pared medial después de reflejar el colgajo nasoseptal



## 3.1.3 PRÁCTICA 24: FASE ESFENOIDAL

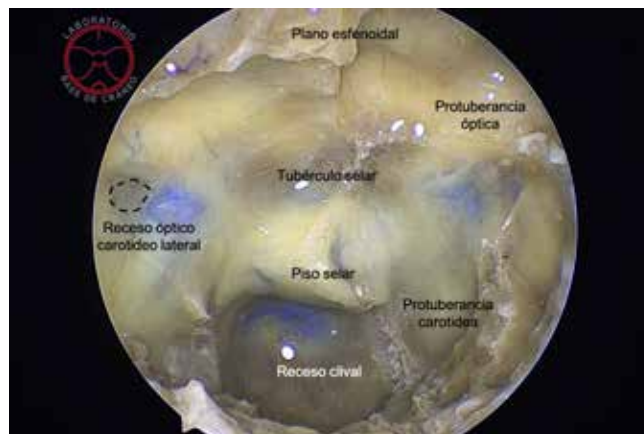
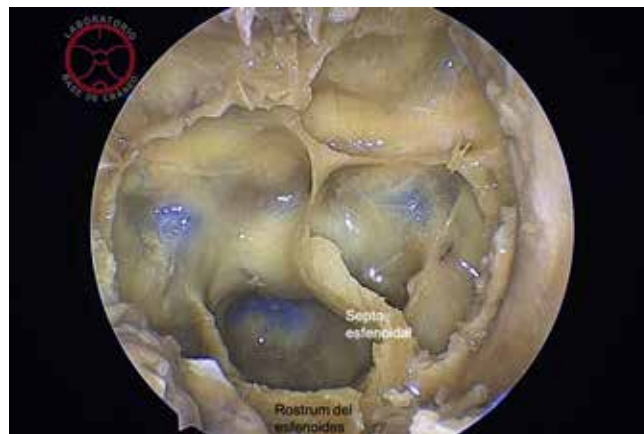
Con un disector se va a desarticular la lámina perpendicular del etmoides hasta exponer el rostrum del esfenoides bilateralmente, desde ostium a ostium esfenoidal. Esta ventana en el septum posterior comunica los corredores nasales bilaterales y hay que ampliarla lo suficiente para tener una libre manipulación de los instrumentos.

**Figura 117 ▼**  
Identificación de ambos ostiums del esfenoides



**Figura 118 ▶**

Fase esfenoidal

**Figura 119 ▶**

Identificación de referencias anatómicas

Luego se continúa la esfenoidotomía anterior de manera circunferencial removiendo la totalidad del rostrum del esfenoides. Estos fragmentos se pueden retirar utilizando un sistema de fresado de alta velocidad. En esta etapa utilizamos una fresa cortante de endoscopia.

Es importante que esta ventana sea amplia y lo suficientemente baja, a nivel del piso esfenoidal, para permitir el libre movimiento de los instrumentos. En el límite inferolateral se puede identificar la arteria esfenopalatina.

Vamos a continuar con la esfenoidotomía utilizando ahora una fresa diamantada para reducir los septos esfenoidales. Estos se deben devastar cuidadosamente ya que generalmente se dirigen hacia la prominencia de la arteria carótida interna.

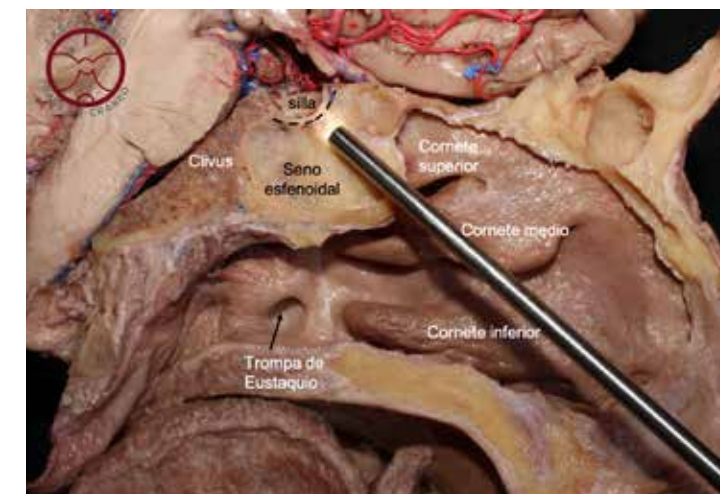
En esta etapa es importante continuar el fresado de los septos del seno esfenoidal, así como las celdillas etmoidales posteriores hasta identificar los puntos de referencia óseos. Esto puede variar de acuerdo con la neumatización del seno esfenoidal. En el centro identificamos al piso selar, dorsalmente el plano esfenoidal y ventralmente el receso del clivus. ■

## 3.1.4 PRÁCTICA 25: FASE SELAR

Al completar el acceso e identificar las referencias óseas en la fase esfenoidal procedemos a delimitar la silla turca. La identificación de la región selar puede variar según la neumatización del espécimen. Por lo general vamos a identificar el piso anterior y el receso del clivus como referencias para delimitar nuestro abordaje dirigido a la región selar.

**Figura 120 ▼**

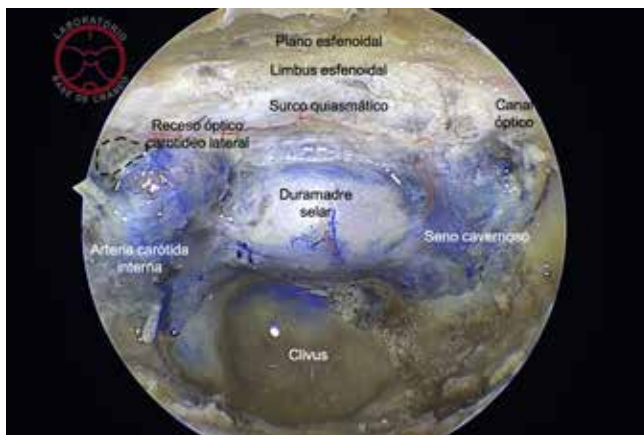
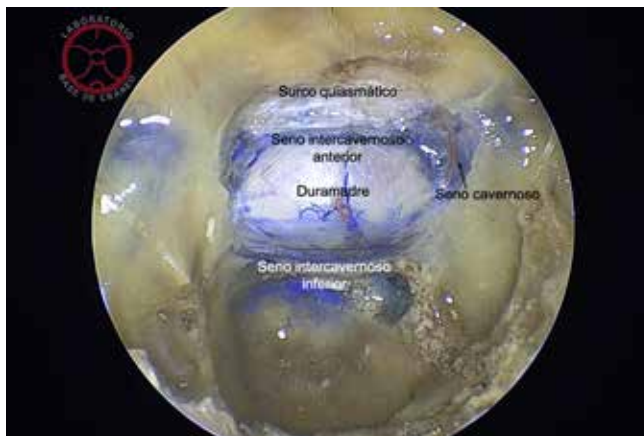
Fase selar





**Figura 121 ►**

Apertura de la región selar y tubérculo selar

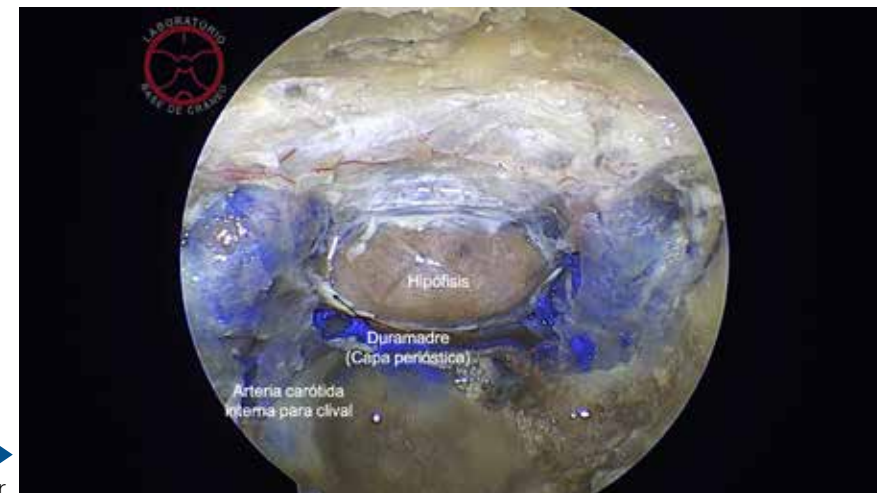
**Figura 122 ►**

Fresado de la región selar y paraselar

Se identifican los límites de acuerdo con las referencias óseas incluyendo las protuberancias del nervio óptico y de la arteria carótida interna. Es importante delimitar la región selar circunferencialmente. Cuando ya la tenemos bien definida entonces abordamos el piso selar adelgazándolo con una fresa diamantada para luego completar la resección con Kerrison. Es importante ser cuidadoso con los movimientos para preservar el plano de la duramadre.

Luego de identificar los límites de la silla vamos a continuar con la disección. Es importante identificar el piso anterior y continuar el fresado a nivel del tubérculo selar. Lo vamos a adelgazar para luego fracturarlo. Utilizando la fresa diamantada vamos a continuar con el fresado a nivel de las protuberancias carotídeas.

Es importante adelgazar el hueso lo suficiente para que luego lo podamos fracturar con la pinza Kerrison. Este ejercicio nos permitirá reducir el riesgo de lesión a la arteria carótida en los segmentos clinoideo y cavernoso.

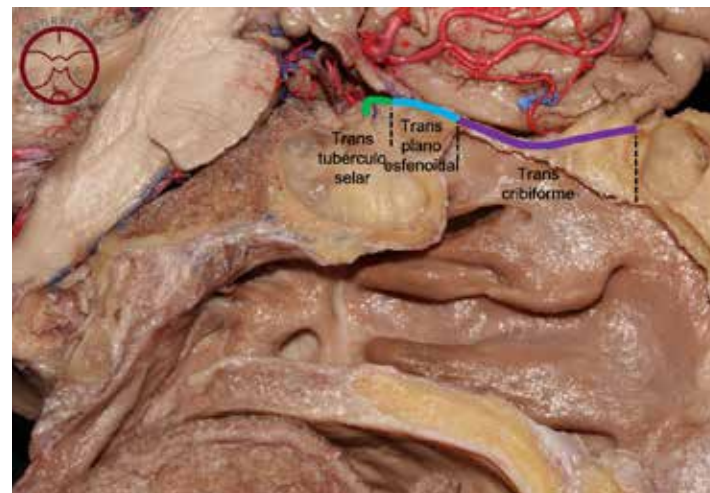
**Figura 123 ►**  
Apertura de la duramadre selar

Cuando ya tenemos expuesto el tubérculo selar, el surco quiasmático, el canal óptico y las arterias carótidas paraselares ahora podemos abrir la duramadre de la silla turca. Este ejercicio nos permitirá dimensionar en el espécimen la extensión máxima de apertura de la duramadre selar. ■

# 3.1.5 PRÁCTICA 26: ABORDAJES AL PISO ANTERIOR

▼ **Figura 124**

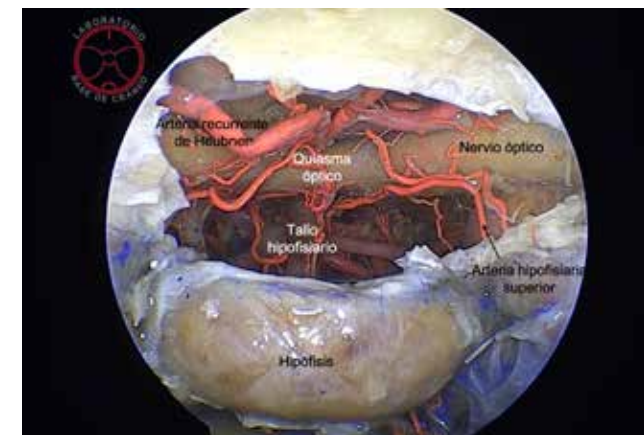
Abordajes endoscópicos al piso anterior



Los abordajes transnasales endoscópicos al piso anterior se van a dividir en trans-tubérculo selar, trans plano esfenoidal o trans cribiforme. Para poder acceder con mayor comodidad vamos a hiperextender al espécimen 15 grados dorsalmente.

◀ **Figura 125**

Apertura de la duramadre supraselar



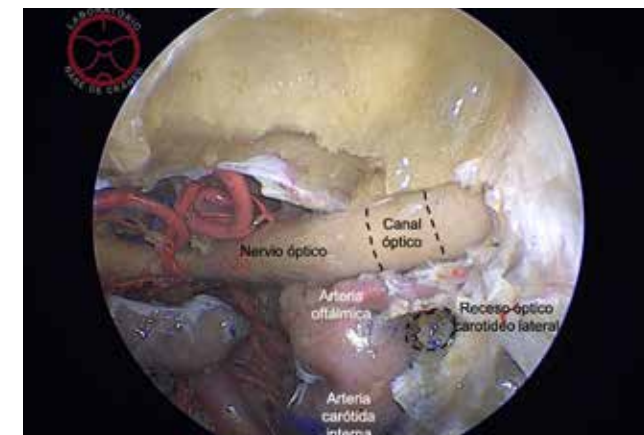
Después de haber fresado el tubérculo selar y el plano esfenoidal vamos a abrir la duramadre para exponer la región supraselar. Este corredor tendrá como límite inferior la glándula hipofisiaria y lateralmente los nervios ópticos y la arteria carótida clinoidea.

La exposición puede variar según la fijación del quiasma óptico. Este corredor quirúrgico expondrá la arteria hipofisiaria superior, el tallo hipofisiario y la cisterna interpeduncular en la profundidad.

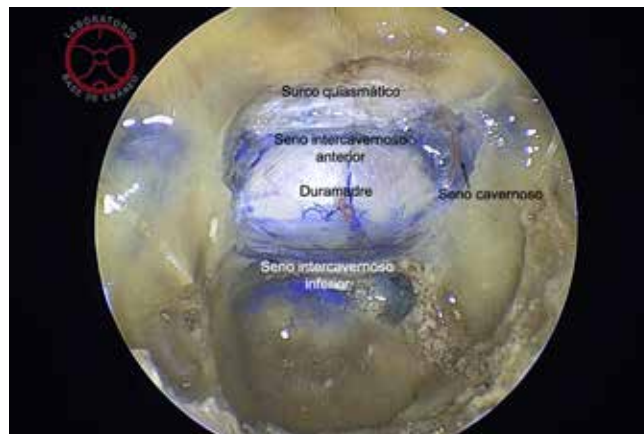
Una amplia disección lateral expondrá la arteria carótida interna en su segmento clinoideo, la arteria oftálmica y descompresión del canal óptico. La identificación del receso óptico carotideo lateral corresponde intracranealmente al pilar óptico. Esta referencia endonasal forma el piso y los límites del canal óptico.

◀ **Figura 126**

Descompresión del canal óptico



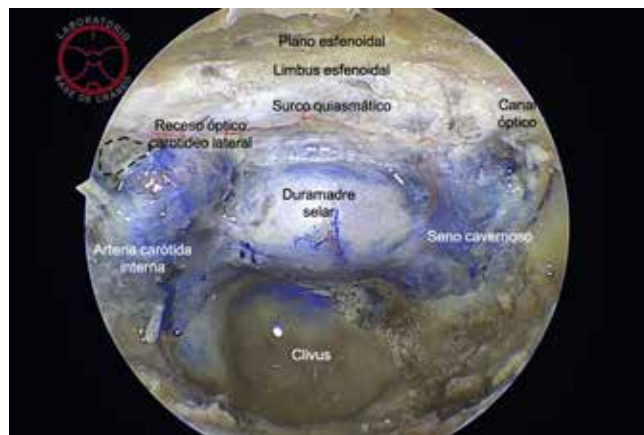
**Figura 127** ▶  
Exposición de la lámina cribosa



El abordaje transcribiforme requiere de completar la remoción de las celdillas etmoidales anteriores y posteriores. La exposición de la lámina cribosa dorsalmente y la lámina papirácea lateralmente. Se observarán las arterias etmoidales anteriores y posteriores.

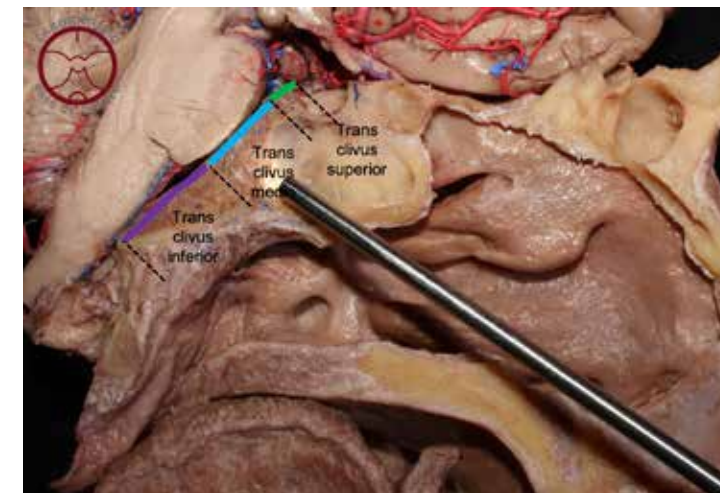
Al remover en bloque la lámina cribosa y luego la duramadre tendremos exposición de los giros rectos. La cresta galli puede estar muy adherida a la falx. Los límites laterales de este abordaje son las láminas papiráceas de la órbita. Rostralmente se expone hasta el seno frontal. ■

**Figura 128** ▶  
Apertura de la duramadre del piso anterior



## 3.1.6 PRÁCTICA 27: ABORDAJES TRANSCLIVALES

▼ **Figura 129**  
Abordajes transclivales



Los abordajes clivales se dividen en trans clival superior o dorso selar, trans clival medio e inferior. Los límites del clivus superior son del piso de la silla turca a las clinoides posteriores. El clivus medio desde el piso del seno esfenoidal hasta la silla y el clivus inferior desde el tubérculo faríngeo al agujero magno.

El abordaje transclival superior expondrá el complejo neurovascular formado por tope de la arteria basilar y los nervios oculomotores. Para alcanzar esta visualización se requiere de la transposición de la glándula hipofisiaria.

El abordaje transclival medio expondrá el puente, la arteria basilar el nervio abducens.

El abordaje transclival inferior expondrá la unión pontobulbar, el complejo vertebrobasilar y los nervios craneales bajos.



**Figura 130 ►**

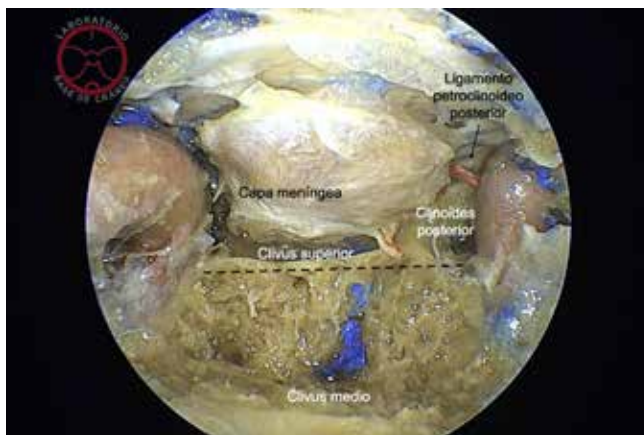
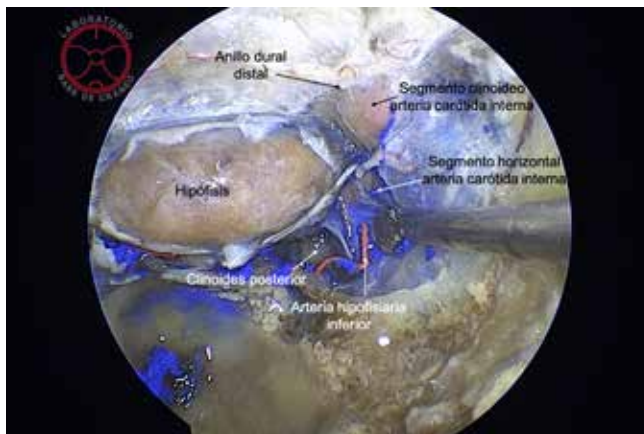
Exposición de ligamentos paraselares y  
arteria hipofisiaria inferior

Es necesaria una exposición extensa lateralmente, que permita la identificación de la arteria carótida interna en su segmento cavernoso. Se realiza un corte a la duramadre en su capa periósica en la transición entre la glándula hipófisis y la arteria carótida cavernosa. En ese punto identificamos la arteria hipofisiaria inferior y al desplazar el espacio encontramos la clinoides posterior.

La arteria hipofisiaria inferior es identificada y cortada. Durante esta maniobra es importante preservar la capa meníngea que recubre a la glándula hipofisiaria para movilizarla y exponer el clivus superior.

**Figura 131 ►**

Exposición de la clinoides posterior

**Figura 132**

Clinoidectomía posterior

El clivus expuesto es fresado y las clinoides posteriores son desinsertadas. Los ligamentos petroclinoides posterior e interclinoides son visualizados y preservados.



Adyacente a la clinoides posterior podemos encontrar en algunos especímenes el receso óptico carotideo medial que corresponde anatómicamente al proceso clinoides medial. La glándula hipofisiaria debe ser móvil en este punto. La exposición de la arteria carótida interna debe incluir los segmentos clinoides, cavernoso y paraclival. El plexo basilar es expuesto y preservado.

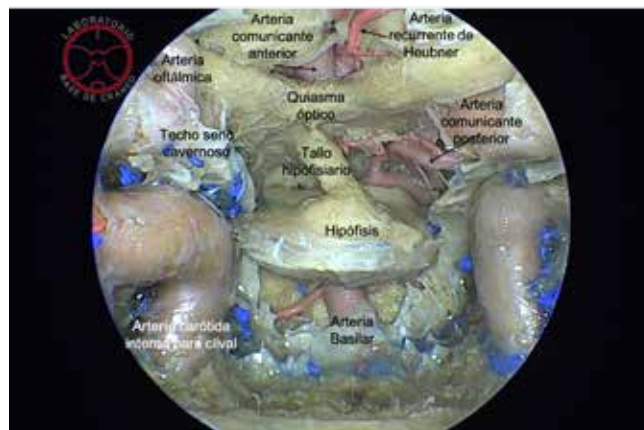
**Figura 133**

Clivectomía superior y media



**Figura 134 ►**

Apertura de la duramadre supra  
selar y clival superior y media

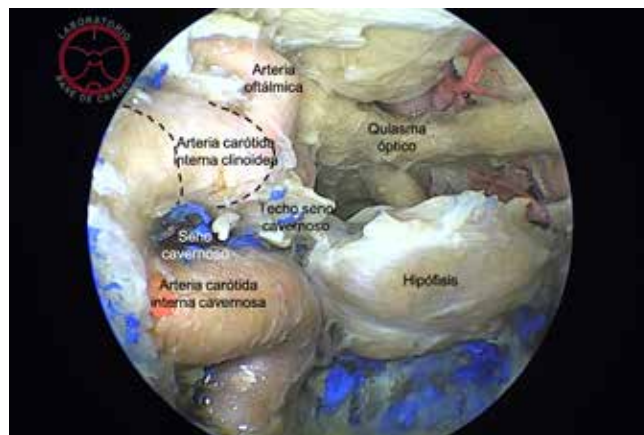


La remoción de la duramadre comunica el abordaje dirigido a la región supraselar con el transclival superior y medio. La glándula y tallo hipofisiario se localizan en el centro, lateralmente se encuentra la arteria comunicante posterior y en la profundidad la arteria basilar. Dorsal al quiasma óptico se expone la arteria comunicante anterior, los segmentos A1 y A2, así como la arteria recurrente de Heubner.

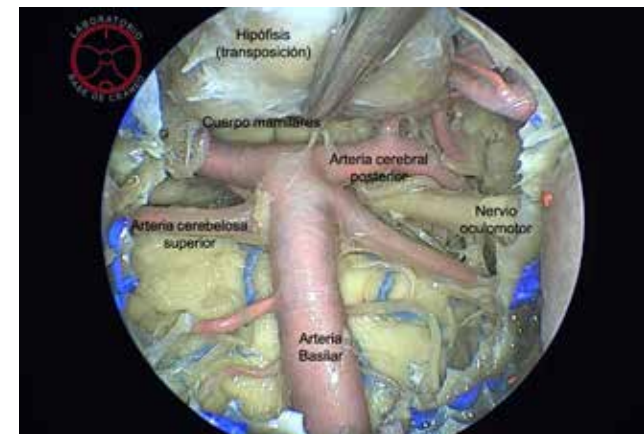
La arteria carótida interna es disecada desde el anillo dural distal, exponiendo la arteria oftálmica y el techo del seno cavernoso. Se delimita el segmento clinideo de la arteria carótida interna, así como su segmento cavernoso. El segmento horizontal de la arteria carótida interna cavernosa esta en íntima relación con la glándula hipofisiaria y con las clinoides posteriores.

**Figura 135 ►**

Relación con la arteria carótida interna en su segmento clinideo  
desde la visión endoscópica

**Figura 136**

Visión despues de la transposición de la glándula hipofisiaria



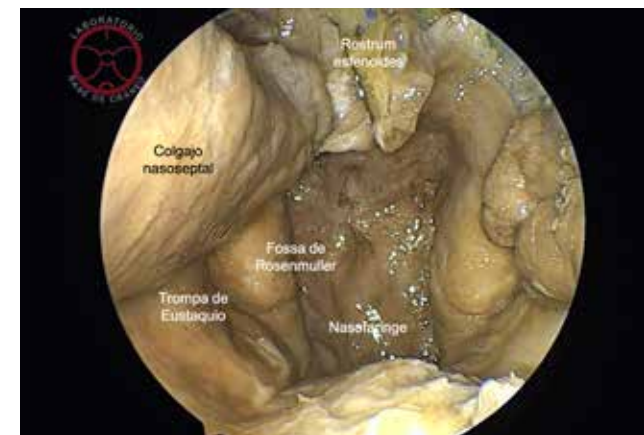
En el abordaje transclival superior con la transposición de la hipófisis exponemos el surco pontomesencefálico, los cuerpos mamilares y el tope de la arteria basilar. El nervio oculomotor transcurre entre la arteria cerebral posterior y la arteria cerebelosa superior.

En el abordaje transclival medio vemos el puente y la arteria basilar con sus arterias pontinas.

El clivus inferior se localiza entre el tubérculo faríngeo y el agujero magno. Por esto va a ser necesario la exposición de las coanas y la nasofaringe. En este punto tenemos que exponer el piso del seno esfenoidal para poder exponer el clivus inferior preservando la línea media. Para la exposición lateral hacia el tubérculo yugular y cóndilos del occipital es necesaria la movilización de la trompa de Eustaquio.

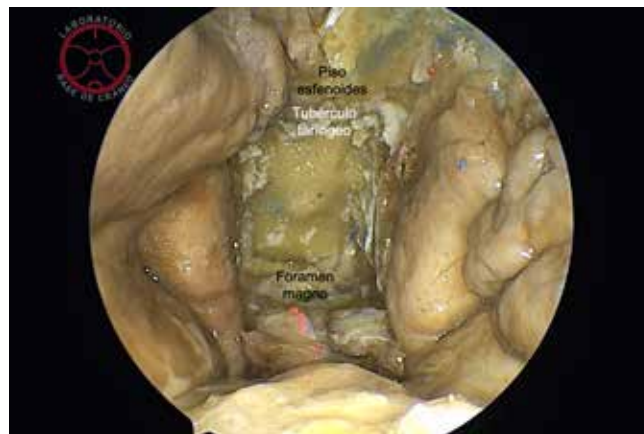
**Figura 137**

Fase clival inferior



**Figura 138** ▶

Límites anatómicos de la fase clival inferior

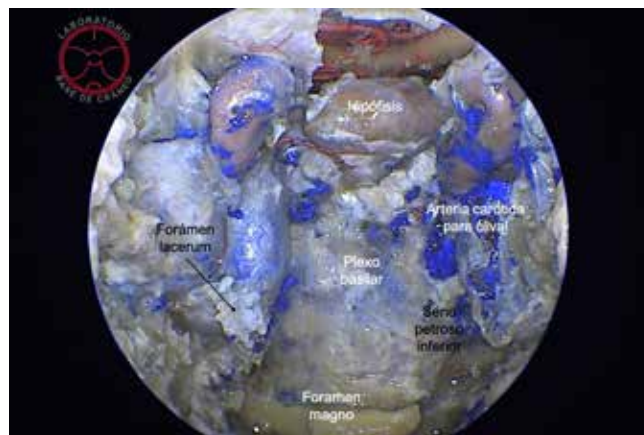


La fascia faringobasilar, el longus capitis y el rectus capitis anterior fueron removidos para exponer el clivus inferior. El tubérculo faríngeo es la referencia anatómica que divide el clivus medio y el inferior.

Utilizamos una fresa cortante para devastar el clivus inferior. Al identificar el adelgazamiento de este cambiamos a una fresa diamantada permitiéndonos preservar adecuadamente la duramadre. Dorsalmente encontraremos la confluencia venosa del plexo basilar y supero lateralmente el seno petroso inferior. El límite inferior del fresado es el agujero magno.

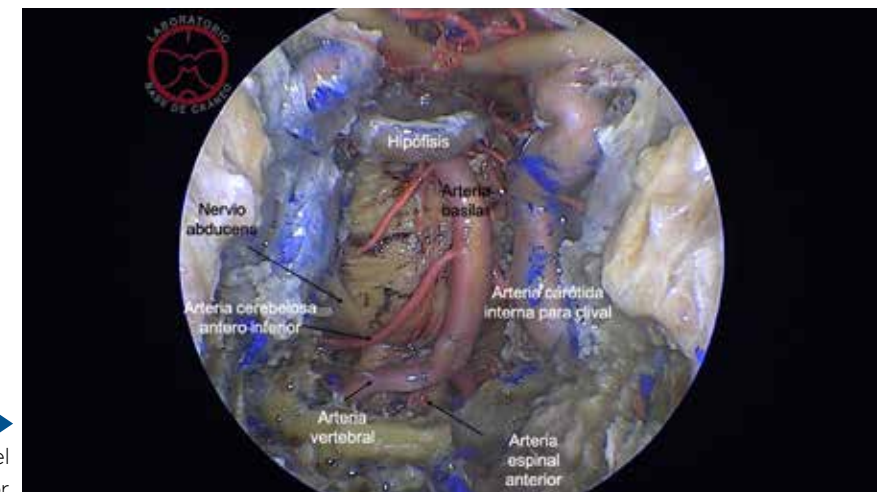
**Figura 139** ▶

Fresado del clivus superior, medio e inferior



**Figura 140** ▶

Apertura de la duramadre después del fresado del clivus superior, medio e inferior



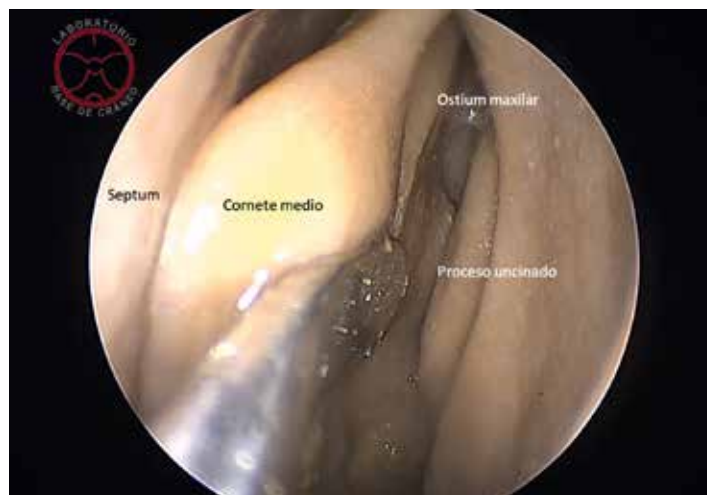
Al remover la duramadre del clivus inferior expondremos la unión vertebrobasilar y el complejo formado por los nervios craneales bajos.

Al completar la exposición trans clival, incluyendo superior medio e inferior, podemos visualizar desde la glándula hipofisaria hasta la unión vertebrobasilar. ■



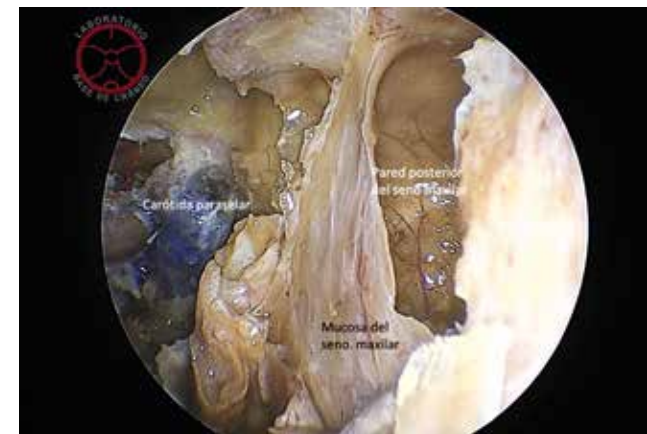
# 3.1.7 PRÁCTICA 28: ABORDAJE TRANSPTERIGOIDEO

▼ **Figura 141**  
Abordaje transpterigoideo



En la fosa nasal a nivel del meato medio se identifica el proceso uncinado y el ostium del seno maxilar, ambos mediales al cornete medio.

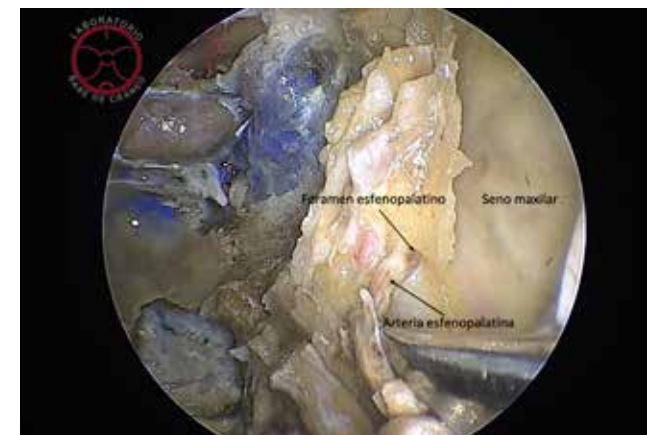
◀ **Figura 142**  
Apertura del seno maxilar



El proceso uncinado debe ser removido y el ostium ampliado usando una pinza Kerrison para realizar una antrostomía del seno maxilar, removiendo la pared medial del seno y exponiendo la pared posterior.

Desde la pared posterior del seno maxilar, se realiza disección subperióstica hasta identificar el foramen y la arteria esfenopalatina, esta debe ser sacrificada para poder movilizar el contenido de la fosa pterigopalatina. Se introduce un disector en el foramen para iniciar la disección.

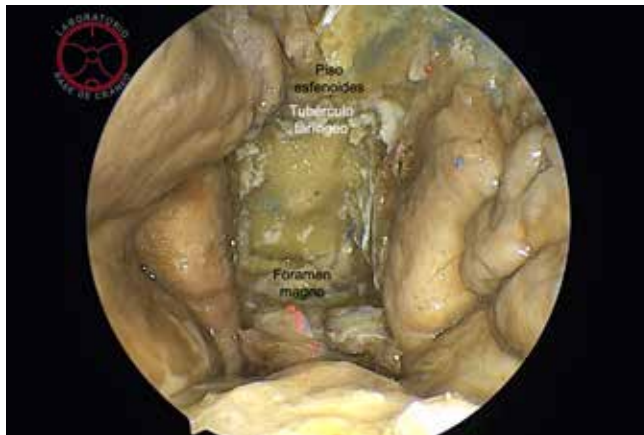
◀ **Figura 143**  
Identificación del foramen esfenopalatino



**Figura 144** ▶

Identificación del canal vidiano

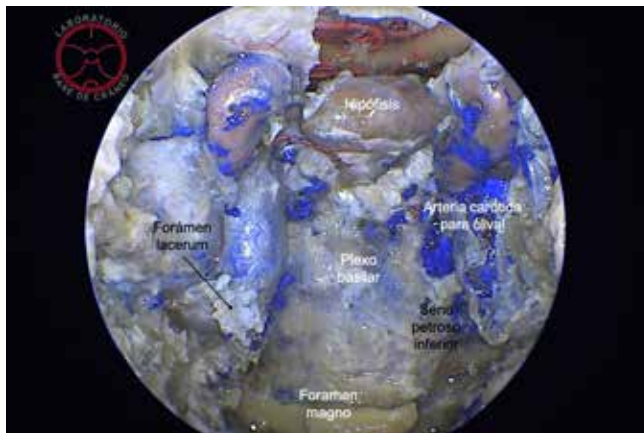
Se reseca la pared posterior del seno maxilar, teniendo cuidado de no exponer el contenido de la fosa pterigopalatina, la cual debe ser desplazada en sentido lateral hasta identificar el conducto del nervio vidiano. Este se encuentra a la altura del piso del esfenoides.



El hueso que se encuentra entre la fisura orbitaria superior y el agujero redondo es conocido como el pilar o strut maxilar. Este va ser una referencia anatómica importante para identificar el contenido de la fisura orbitaria superior y V2.

**Figura 145** ▶

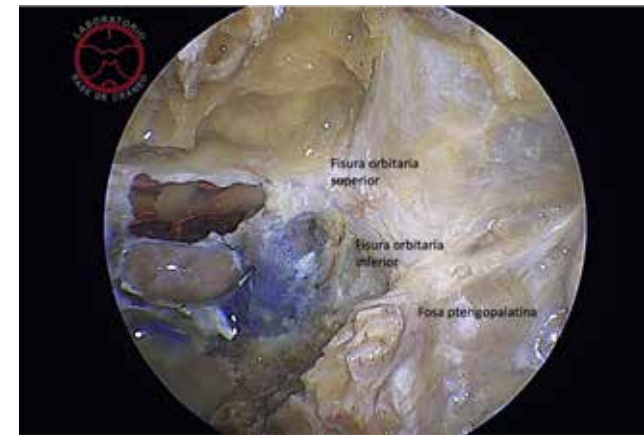
Disección de la fosa pterigopalatina



◀ **Figura 146**

Identificación de la fisura orbitaria superior e inferior

Se identifica la fisura orbitaria inferior así como el foramen redondo y la rama V2 del trigémino

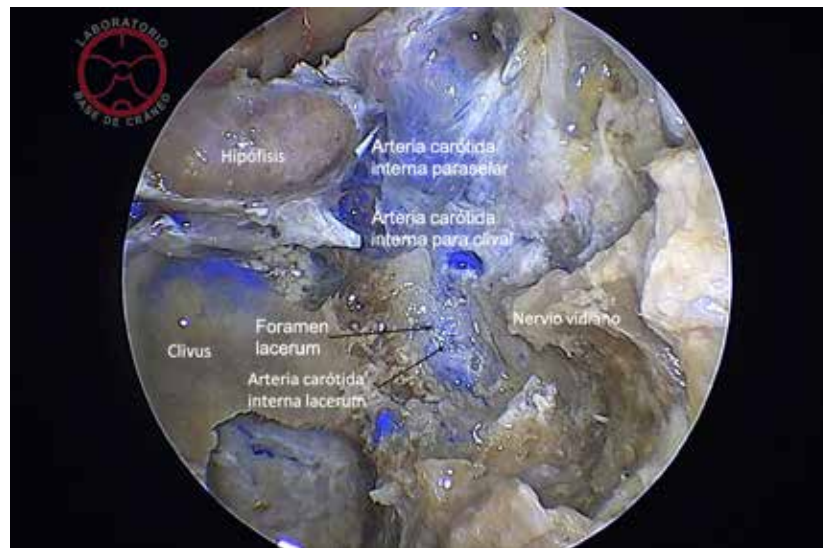


El hueso del proceso pterigoideo es fresado alrededor del nervio vidiano, el cual es seguido hasta el foramen lacerum. El nervio vidiano es una referencia importante para identificar el segmento petroso de la arteria carótida interna.

◀ **Figura 147**

Referencia del nervio vidiano con la arteria carótida interna





**Figura 148 ▶**

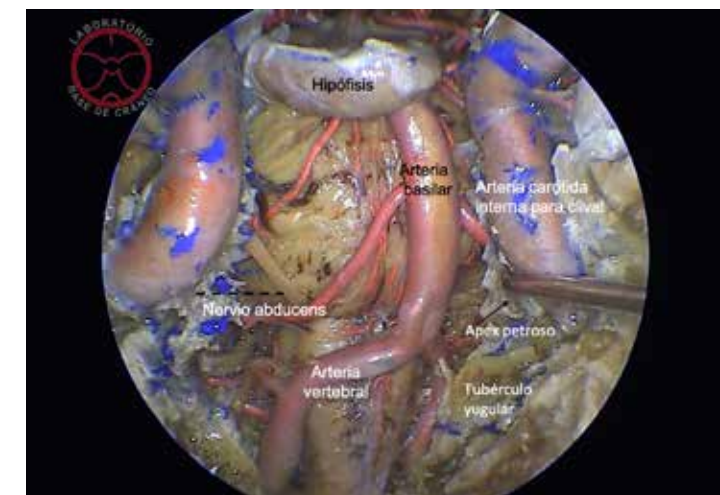
Identificación del foramen lacerum

El nervio vidiano es seguido hasta identificar el segmento petroso de la arteria carótida interna en su segmento lacerum, cruzando inmediatamente lateral al genu anterior. Este segmento se encuentra recubierto del fibrocartilago lacerum. ■

## 3.1.8 PRÁCTICA 29: PETROSECTOMÍA ANTERIOR

**▼ Figura 149**

Exposición del ápex petroso



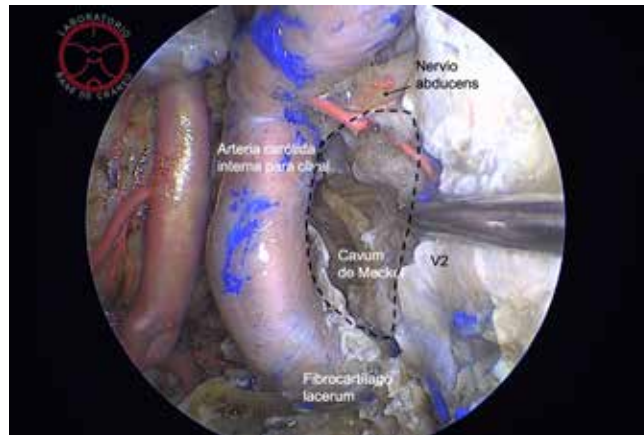
En este punto es necesario exponer el foramen lacerum en su totalidad, entre la fisura petroesfenoidal, la fisura petro-clival y la fisura pterigoesfenoidal. Este segmento está recubierto por el fibrocartilago lacerum, cuando este se libera y se moviliza dorsalmente la rodilla de la arteria carótida entonces se expone el ápex petroso.

En el límite superior del foramen lacerum, sobre la fisura petro-clival, se identifica el segmento interdural del nervio abducens.



**Figura 150 ▶**

Identificación del Cavum de Meckel

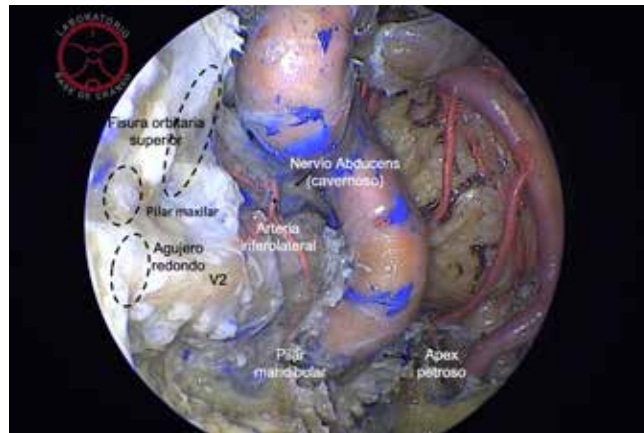


La exposición del Cavum de Meckel se logra completando la remoción del hueso en un cuadrángulo formado entre la arteria carótida en sus segmentos paracaval (medialmente) y horizontal petroso (inferiamente), V2 (lateralmente) y el nervio abducens en su segmento cavernoso (dorsalmente).

La exposición del ápex petroso en su segmento inferior requiere de la liberación y movilización completa del foramen lacerum.

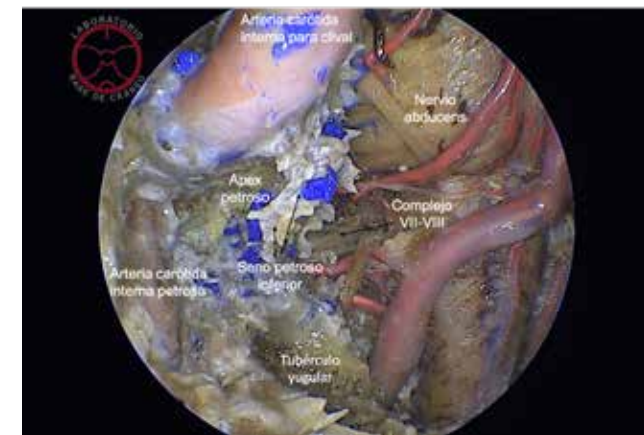
**Figura 151 ▶**

Referencias anatómicas del Seno Cavernoso forámenes



**Figura 152**

· Límites de la petrosectomía anterior

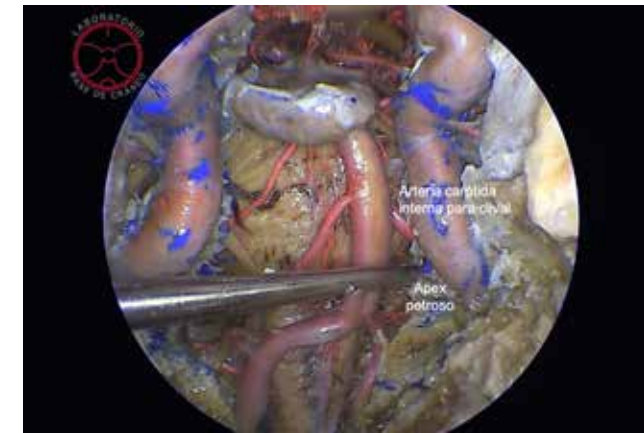


Se completa el fresado del ápex petroso identificando lateralmente el borde medial del canal carotídeo e inferiormente el seno petroso inferior. En la profundidad se identifica el complejo VII-VIII.

El disector ejemplifica la exposición o ángulo obtenido por el abordaje transmaxilar contralateral. ■

**Figura 153**

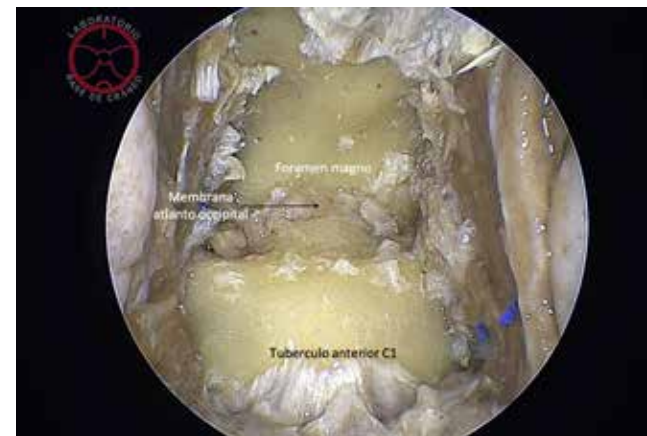
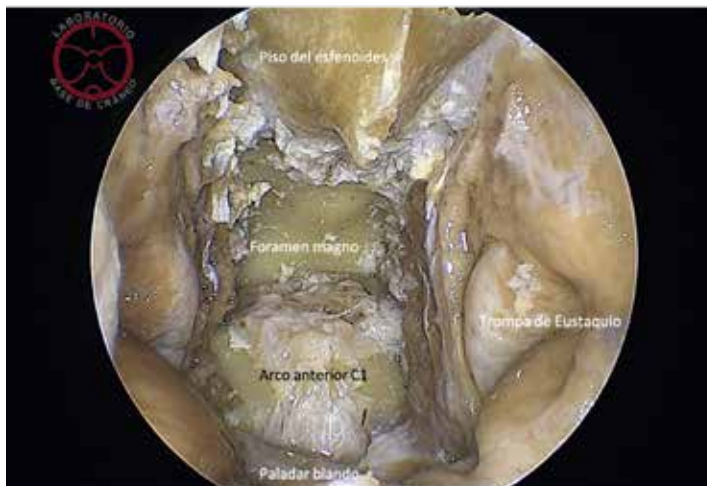
Uso del corredor transmaxilar contralateral para la exposición del ápex petroso



# 3.1.9 PRÁCTICA 30: ODONTOIDECTOMÍA

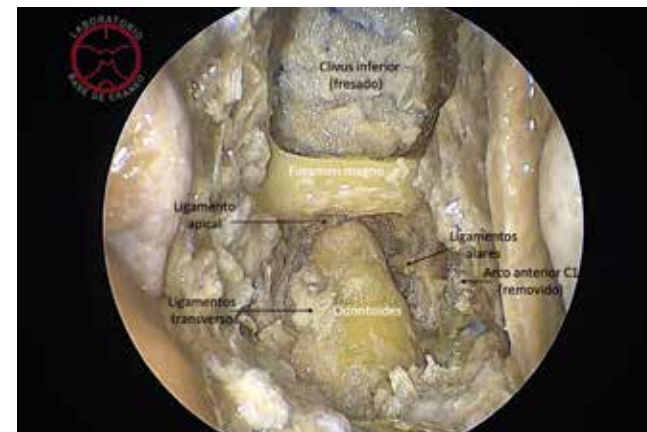
Una vez resecada la fascia faringobasilar y los músculos longus capitis y rectus capitis anterior, teniendo como límites laterales ambas trompas de Eustaquio, se identifica el borde anterior del foramen magno y el arco anterior de C1.

▼ **Figura 154**  
Identificación del foramen magno y arco anterior de C1



◀ **Figura 155**  
Referencias anatómicas para la odontoidectomía endoscópica

El tubérculo anterior de C1 es una importante referencia anatómica de la línea media. Durante la disección es importante preservar la integridad de la membrana atlanto occipital.

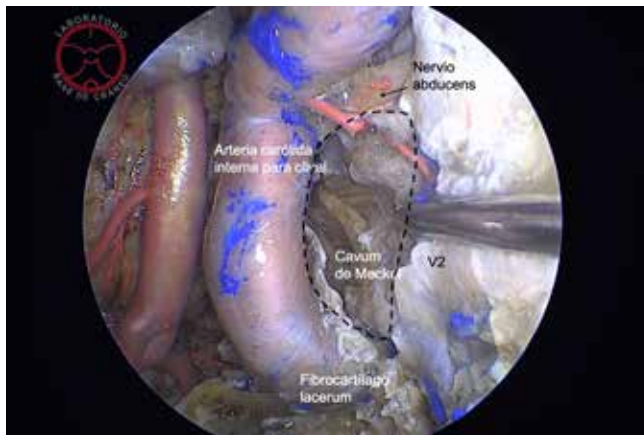


◀ **Figura 156**  
Remoción del arco anterior de C1

Se realiza el fresado del arco anterior de C1 hasta exponer la apófisis odontoides en su totalidad. Debe liberarse la odontoides de todo el tejido fibroso que la fija. Es importante preservar los ligamentos transversos, alares y apical de la apófisis odontoides.

**Figura 157** ▶

Fresado de la apófisis odontoides

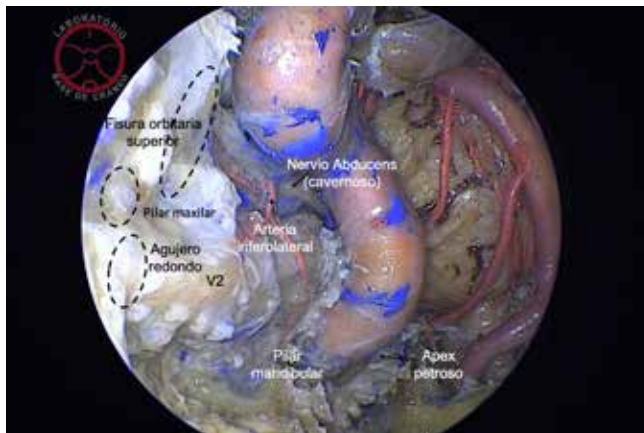


El fresado de la apófisis odontoides debe realizarse desde la punta hacia la base, ya que de lo contrario puede quedar un fragmento libre de la punta y este es muy difícil de resear del tejido adyacente.

Una vez fresada la odontoides en su totalidad, se expondrá la membrana tectorial. Al remover esta membrana se expondrá la duramadre que cubre la unión bulbomedular. ■

**Figura 158** ▶

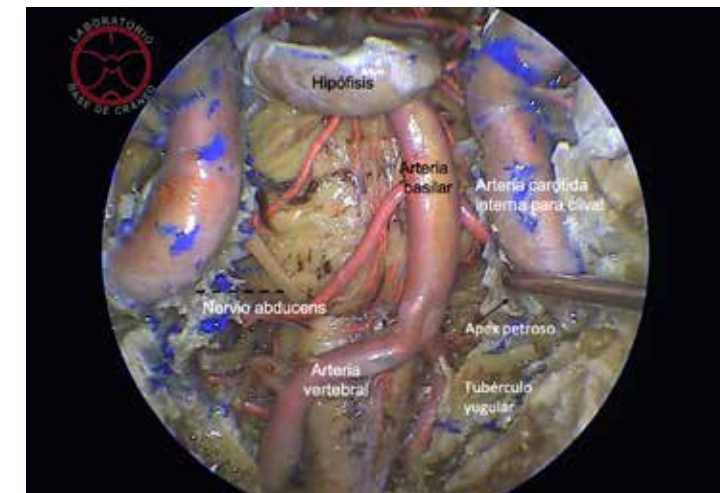
Odontoidectomía completa



## 3.1.10 PRÁCTICA 31: ABORDAJE EXTREMO MEDIAL O FAR-MEDIAL

▼ **Figura 159**

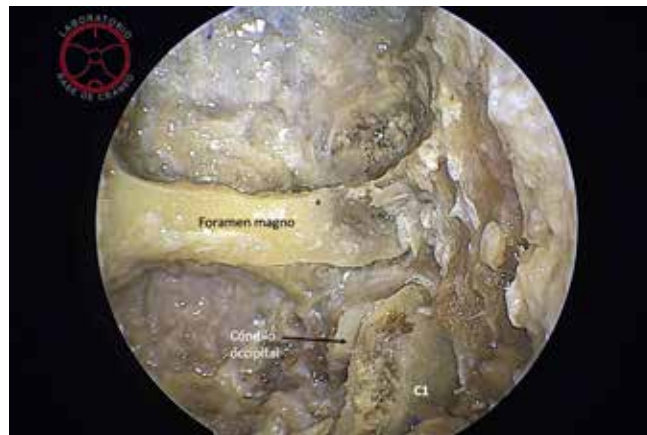
Trompa de Eustaquio removida



Una vez realizado el abordaje transpterigoideo, identificando el foramen lacerum, se reseca la trompa de Eustaquio hasta su porción cartilaginosa, la cual es continua con el cartílago que cubre el foramen lacerum. La arteria carótida esta firmemente adherida a este cartílago, por lo que la resección de este debe ser muy cuidadosa.



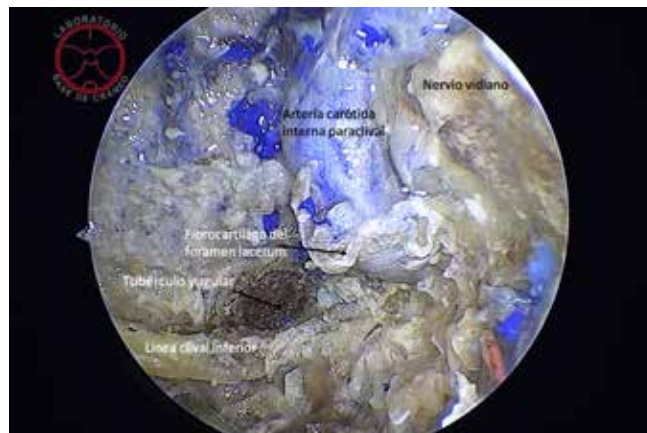
**Figura 160** ►  
Cóndilo occipital



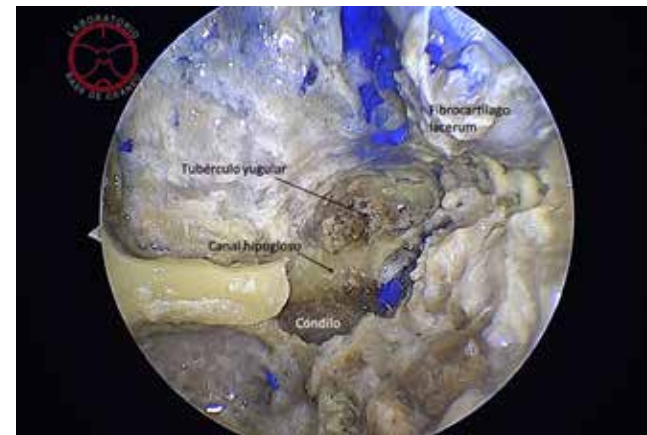
El área expuesta inmediatamente debajo de la arteria carótida petrosa corresponde a la porción del tubérculo yugular. La articulación atlantooccipital puede ser identificada de igual manera.

La línea clival inferior (sitio de inserción del músculo rectus capitis anterior) es una referencia anatómica para localizar el conducto del hipogloso (fosa supracondílea).

**Figura 161** ►  
Relación del tubérculo yugular con la línea clival inferior



**Figura 162** ►  
Fresado del canal hipogloso



El fresado sobre este sitio expone el hueso cortical que cubre al canal del hipogloso, el cual separa al tubérculo yugular (superior) del cóndilo occipital (inferior).

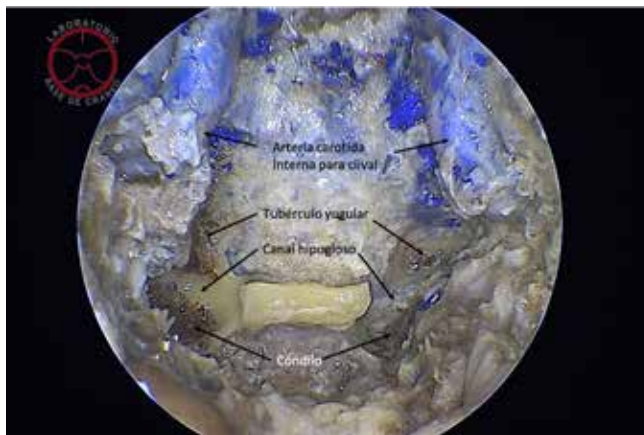
El canal del hipogloso puede ser fresado hasta exponer la dura que cubre al nervio hipogloso. El fresado del tubérculo yugular en sentido lateral expone el seno petroso inferior que transcurre en la fisura petroclival.

**Figura 163** ►  
Apertura del canal del hipogloso



**Figura 164 ▶**

Relación del canal hipogloso con el tubérculo yugular y cóndilo occipital

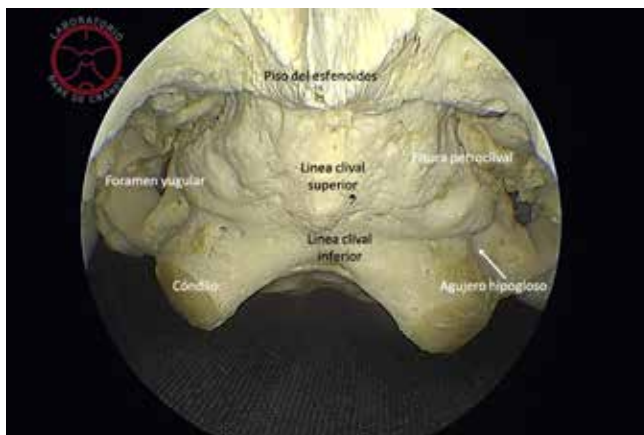


Exposición luego del fresado extremo lateral así como el clivus superior, medio, inferior y odontoidectomía preservando la línea clival inferior.

Anatomía ósea que sirve como referencia durante el abordaje extremo medial para la comprensión de la anatomía del tubérculo yugular y cóndilo del occipital. ■

**Figura 165 ▶**

Referencias anatómicas óseas



## 3.2 LECTURAS RECOMENDADAS

1. Ogle OE, Weinstock RJ, Friedman E. Surgical anatomy of the nasal cavity and paranasal sinuses. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2012 May;24(2):155-66. vii. doi: 10.1016/j.coms.2012.01.011. Epub 2012 Mar 2. PMID: 22386856.
2. Zhang X, Wang EW, Wei H, Shi J, Snyderman CH, Gardner PA, Fernandez-Miranda JC. Anatomy of the posterior septal artery with surgical implications on the vascularized pedicled nasoseptal flap. *Head Neck.* 2015 Oct;37(10):1470-6. doi: 10.1002/hed.23775. Epub 2014 Jul 21. PMID: 24846837.
3. Lee HY, Kim HU, Kim SS, Son EJ, Kim JW, Cho NH, Kim KS, Lee JG, Chung IH, Yoon JH. Surgical anatomy of the sphenopalatine artery in lateral nasal wall. *Laryngoscope.* 2002 Oct;112(10):1813-8. doi: 10.1097/00005537-200210000-00020. PMID: 12368621.
4. Hadad G, Bassagasteguy L, Carrau RL, Mataza JC, Kassam A, Snyderman CH, Mintz A. A novel reconstructive technique after endoscopic expanded endonasal approaches: vascular pedicle nasoseptal flap. *Laryngoscope.* 2006 Oct;116(10):1882-6. doi: 10.1097/01.mlg.0000234933.37779.e4. PMID: 17003708.
5. Pinheiro-Neto CD, Snyderman CH. Nasoseptal flap. *Adv Otorhinolaryngol.* 2013;74:42-55. doi: 10.1159/000342271. Epub 2012 Dec 18. PMID: 23257551.
6. Stippeler M, Gardner PA, Snyderman CH, Carrau RL, Prevedello DM, Kassam AB. Endoscopic endonasal approach for clival chordomas. *Neurosurgery.* 2009 Feb;64(2):268-77; discussion 277-8. doi: 10.1227/01.NEU.0000338071.01241.E2. PMID: 19190456.
7. Prosser JD, Vender JR, Alleyne CH, Solares CA. Expanded endoscopic endonasal approaches to skull base meningiomas. *J Neurol Surg B Skull Base.* 2012 Jun;73(3):147-56. doi: 10.1055/s-0032-1301391. PMID: 23730542; PMCID: PMC3424012.
8. Greenfield JP, Anand VK, Kacker A, Seibert MJ, Singh A, Brown SM, Schwartz TH. Endoscopic endonasal transtethmoidal transcribriform transfovea ethmoidalis approach to the anterior cranial fossa and skull base. *Neurosurgery.* 2010 May;66(5):883-92; discussion 892. doi: 10.1227/01.neu.0000368395.82329.c4. PMID: 20414977.
9. Vaz-Guimaraes F, Nakassa ACI, Gardner PA, Wang EW, Snyderman CH, Fernandez-Miranda JC. Endoscopic Endonasal Approach to the Ventral

- Jugular Foramen: Anatomical Basis, Technical Considerations, and Clinical Series. *Oper Neurosurg* (Hagerstown). 2017 Aug 1;13(4):482-491. doi: 10.1093/ons/oxp014. PMID: 28838115.
10. Patel CR, Fernandez-Miranda JC, Wang WH, Wang EW. Skull Base Anatomy. *Otolaryngol Clin North Am*. 2016 Feb;49(1):9-20. doi: 10.1016/j.otc.2015.09.001. PMID: 26614826.
  11. Yasuda A, Campero A, Martins C, Rhoton AL Jr, de Oliveira E, Ribas GC. Microsurgical anatomy and approaches to the cavernous sinus. *Neurosurgery*. 2005 Jan;56(1 Suppl):4-27; discussion 4-27. doi: 10.1227/01.neu.0000144208.42171.02. PMID: 15799789.
  12. Fang X, Di G, Zhou W, Jiang X. The anatomy of the parapharyngeal segment of the internal carotid artery for endoscopic endonasal approach. *Neurosurg Rev*. 2020 Oct;43(5):1391-1401. doi: 10.1007/s10143-019-01176-3. Epub 2019 Sep 9. PMID: 31502030.
  13. Abhinav K, Acosta Y, Wang WH, Bonilla LR, Koutourousiou M, Wang E, Snyderman C, Gardner P, Fernandez-Miranda JC. Endoscopic Endonasal Approach to the Optic Canal: Anatomic Considerations and Surgical Relevance. *Neurosurgery*. 2015 Sep;11 Suppl 3:431-45; discussion 445-6. doi: 10.1227/NEU.0000000000000900. PMID: 26177488.
  14. Fernandez-Miranda JC, Pinheiro-Neto CD, Gardner PA, Snyderman CH. Endoscopic endonasal approach for a tuberculum sellae meningioma. *Neurosurg Focus*. 2012 Jan;32 Suppl 1:E8. doi: 10.3171/2012.V8.FOCUS11308. PMID: 26018978.
  15. Kassam AB, Prevedello DM, Carrau RL, Snyderman CH, Gardner P, Osawa S, Seker A, Rhoton AL Jr. The front door to meckel's cave: an antero-medial corridor via expanded endoscopic endonasal approach- technical considerations and clinical series. *Neurosurgery*. 2009 Mar;64(3 Suppl):ons71-82; discussion ons82-3. doi: 10.1227/01.NEU.0000335162.36862.54. PMID: 19240575.
  16. Fernandez-Miranda JC, Gardner PA, Rastelli MM Jr, Peris-Celda M, Koutourousiou M, Peace D, Snyderman CH, Rhoton AL Jr. Endoscopic endonasal transcavernous posterior clinoidectomy with interdural pituitary transposition. *J Neurosurg*. 2014 Jul;121(1):91-9. doi: 10.3171/2014.3.JNS131865. Epub 2014 May 9. PMID: 24816325.
  17. Cappabianca P, Cavallo LM, de Divitiis E. Endoscopic endonasal transsphenoidal surgery. *Neurosurgery*. 2004 Oct;55(4):933-40; discussion 940-1. doi: 10.1227/01.neu.0000137330.02549.0d. PMID: 15458602.
  18. Cavallo LM, de Divitiis O, Aydin S, Messina A, Esposito F, Iaconetta G, Talat K, Cappabianca P, Tschabitscher M. Extended endoscopic endonasal transsphenoidal approach to the suprasellar area: anatomic considerations--part 1. *Neurosurgery*. 2007 Sep;61(3 Suppl):24-33; discussion 33-4. doi: 10.1227/01.neu.0000289708.49684.47. PMID: 17876230.
  19. Kassam AB, Vescan AD, Carrau RL, Prevedello DM, Gardner P, Mintz AH, Snyderman CH, Rhoton AL. Expanded endonasal approach: vidian canal

- as a landmark to the petrous internal carotid artery. *J Neurosurg*. 2008 Jan;108(1):177-83. doi: 10.3171/JNS/2008/108/01/0177. PMID: 18173330.
20. Stamm AC, Pignatari SS, Vellutini E. Transnasal endoscopic surgical approaches to the clivus. *Otolaryngol Clin North Am*. 2006 Jun;39(3):639-56. xi. doi: 10.1016/j.otc.2006.01.010. PMID: 16757236.
  21. Wang WH, Lieber S, Mathias RN, Sun X, Gardner PA, Snyderman CH, Wang EW, Fernandez-Miranda JC. The foramen lacerum: surgical anatomy and relevance for endoscopic endonasal approaches. *J Neurosurg*. 2018 Nov 1:1-12. doi: 10.3171/2018.6.JNS181117. Epub ahead of print. PMID: 30544351.
  22. Borghei-Razavi H, Truong HQ, Fernandes Cabral DT, Sun X, Celtikci E, Wang E, Snyderman C, Gardner PA, Fernandez-Miranda JC. Endoscopic Endonasal Petrosectomy: Anatomical Investigation, Limitations, and Surgical Relevance. *Oper Neurosurg* (Hagerstown). 2019 May 1;16(5):557-570. doi: 10.1093/ons/opy195. PMID: 30982905.
  23. Liu J, Pinheiro-Neto CD, Fernandez-Miranda JC, Snyderman CH, Gardner PA, Hirsch BE, Wang E. Eustachian tube and internal carotid artery in skull base surgery: an anatomical study. *Laryngoscope*. 2014 Dec;124(12):2655-64. doi: 10.1002/lary.24808. Epub 2014 Oct 7. PMID: 25290349.
  24. Truong HQ, Sun X, Celtikci E, Borghei-Razavi H, Wang EW, Snyderman CH, Gardner PA, Fernandez-Miranda JC. Endoscopic anterior transmaxillary "transalisphenoid" approach to Meckel's cave and the middle cranial fossa: an anatomical study and clinical application. *J Neurosurg*. 2018 Feb 2;130(1):227-237. doi: 10.3171/2017.8.JNS171308. PMID: 29393751.
  25. Kassam AB, Prevedello DM, Carrau RL, Snyderman CH, Gardner P, Osawa S, Seker A, Rhoton AL Jr. The front door to meckel's cave: an antero-medial corridor via expanded endoscopic endonasal approach- technical considerations and clinical series. *Neurosurgery*. 2009 Mar;64(3 Suppl):ons71-82; discussion ons82-3. doi: 10.1227/01.NEU.0000335162.36862.54. PMID: 19240575.
  26. Kassam AB, Snyderman C, Gardner P, Carrau R, Spiro R. The expanded endonasal approach: a fully endoscopic transnasal approach and resection of the odontoid process: technical case report. *Neurosurgery*. 2005 Jul;57(1 Suppl):E213; discussion E213. doi: 10.1227/01.neu.0000163687.64774.e4. PMID: 15987596.
  27. Abhinav K, Panczykowski D, Wang WH, Snyderman CH, Gardner PA, Wang EW, Fernandez-Miranda JC. Endoscopic Endonasal Interdural Middle Fossa Approach to the Maxillary Nerve: Anatomic Considerations and Surgical Relevance. *Oper Neurosurg* (Hagerstown). 2017 Aug 1;13(4):522-528. doi: 10.1093/ons/oxp010. PMID: 28838109.



