ATLAS DE ACCESO ABIERTO DE TÉCNICAS QUIRÚRGICAS EN OTORRINOLARINGOLOGÍA Y CIRUGÍA DE CABEZA Y CUELLO

CIRUGÍA DEL ANGIOFIBROMA NASOFARÍNGEO JUVENIL

Derek Rogers, Christopher Hartnick, Johan Fagan

El angiofibroma nasofaríngeo juvenil (ANJ) es un tumor infrecuente que representa sólo el 0,05% de los tumores de cabeza y cuello.[1] La situación clínica más común es la de un varón preadolescente o adolescente con epistaxis severas y recurrentes, que pueden incluso requerir transfusiones de sangre, y obstrucción nasal. Dado que los ANJs se producen exclusivamente en varones, en su etiología se ha implicado una posible influencia hormonal.

Dado que estos tumores son bastante raros, muchos pacientes pueden haber sido tratados conservadoramente por un médico de atención primaria antes de ser remitidos al otorrinolaringólogo. Los pacientes pueden haber sido tratados con esteroides nasales y antihistamínicos o haber sido diagnosticados de epistaxis anteriores simples. Ante un adolescente varón con epistaxis recurrentes y obstrucción nasal crónica se debe sospechar la presencia de un ANJ. Las epistaxis y la obstrucción nasal van empeorando progresivamente. La obstrucción nasal unilateral puede progresar a bilateral a medida que el tumor crece y ocupa la nasofaringe. Otros síntomas comunes incluyen cefalea, tumefacción facial, rinorrea unilateral, hiposmia e hipoacusia transmisiva ipsilateral debido a la disfunción de la Trompa de Eustaquio.

Los ANJs se originan en la arteria esfenopalatina cerca del agujero esfenopalatino, una zona anatómica generalmente accesible mediante endoscopia. Por ello, la mayor parte de estos tumores, actualmente, se extirpan mediante un abordaje endoscópico, siempre que sea realizado por cirujanos expertos en cirugía endoscópica y en centros altamente cualificados. En comparación con los abordajes abiertos, con el abordaje endoscópico hay una menor pérdida de sangre intraoperatoria, menor número de complicaciones, menores tasas de recurrencia y menor estancia hospitalaria.[2] Debido a la elevada vascularización de estos tumores, la embolización preoperatoria de los vasos nutricios, mediante la radiología intervencionista, ayuda a reducir significativamente la pérdida de sangre y facilita la resección endoscópica.[3]

Tradicionalmente, se han utilizado diversos abordajes abiertos, como la rinotomía lateral, el degloving mediofacial, el abordaje transmaxilar (Caldwell-Luc), el abordaje transpalatino, el Le Fort 1 y los abordajes de la fosa infratemporal. Los tumores extensos, como aquellos con afectación lateral de la fosa infratemporal, del canal óptico o con extensión intracraneal, pueden requerir un abordaje abierto o combinado, abierto y endoscópico. La radioterapia y la terapia antiandrogénica se reservan para los tumores que se consideran inoperables.[4]

Consideraciones anatómicas relevantes

Es esencial que el cirujano esté familiarizado con la anatomía vascular, de la arteria maxilar y sus ramas terminales, y la anatomía del maxilar, los senos paranasales, la fosa pterigopalatina, la órbita y la base del cráneo anterior. El estudio de un cráneo de cadáver, y tenerlo disponible en el quirófano es de gran valor.

Anatomía vascular

Los ANJ típicamente surgen de la arteria esfenopalatina, que es una rama terminal de la arteria maxilar interna, la cual es rama terminal de la arteria carótida externa *(Figuras 1, 2).* La arteria esfenopalatina normalmente se divide en 2 o más ramas.

Sin embargo, los tumores más voluminosos pueden tener aporte arterial de la arteria maxilar interna contralateral, de la faríngea ascendente y de la porción cavernosa de la arteria carótida interna, a nivel de la pared lateral del seno esfenoidal.

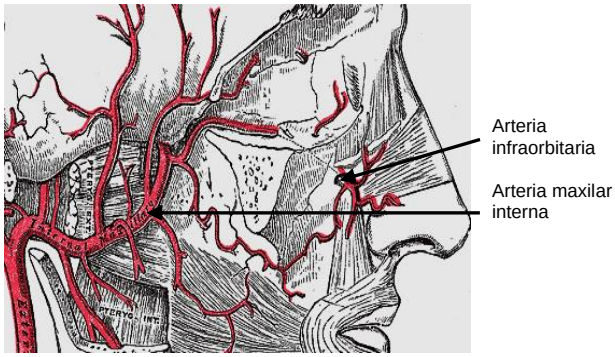


Figura 1: Arteria maxilar interna entrando en la fosa pterigopalatinaa través de la fisura pterigomaxilar

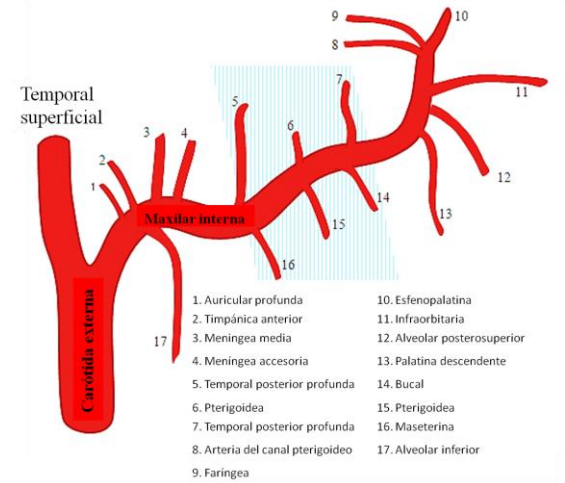


Figura 2: Ramas de la arteria maxilar interna; el sombreado azul señala la segunda porción de la arteria maxilar interna antes de entrar en la fosa pterogopalatina

Anatomía ósea (Figuras 3, 4)

Los ANJ típicamente se originan en la pared lateral nasal en el agujero esfenopalatino, y generalmente afectan a la fosa pterigopalatina. El agujero esfenopalatino se localiza en la pared lateral nasal inmediatamente posterior a la cresta etmoidal y se abre en el meato medio y superior *(Figuras 3-5)*. La fosa pterigopalatina, se localiza inmediatamente detrás de la pared posterior del seno maxilar *(Figuras 3, 4)*. Ésta sirve de vía de acceso a las fosas nasales, cavidad oral, fosa infratemporal, órbita, faringe y fosa craneal media a través de 8 agujeros.[5] Se comunica lateralmente con la fosa infratemporal a través de la fisura pterigomaxilar y medialmente con la fosa nasal por el agujero esfenopalatino *(Figuras 3, 4)*. Inmediatamente posterior están las apófisis pterigoides *(Figuras 3-9)*. Las *Figuras 7 y 8* muestran vistas axiales de la anatomía de la fosa pterigopalatina, fisura pterigomaxilar y seno maxilar.

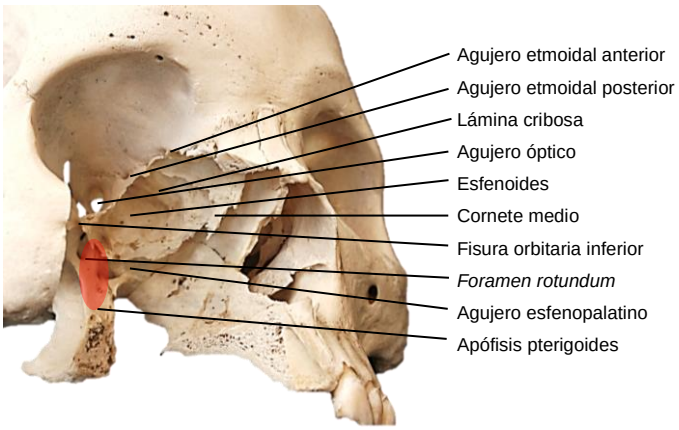


Figura 3: Defecto óseo tras extirpar el maxilar, que muestra las relaciones de la fosa pterigopalatina (Rojo)

Figura 4: Detalle de la Figura 3

Las *Figuras 3, 4 y 9* muestran la anatomía inmediatamente posterior al seno maxilar, así como la arteria maxilar interna y sus ramas, y el ganglio esfenopalatino y sus ramas dentro de la fosa pterigopalatina. También ilustran cómo un ANJ puede extenderse superiormente a través de la fisura orbitaria inferior a la órbita, medialmente a la fosa nasal y esfenoides, y lateralmente a la fosa infratemporal.

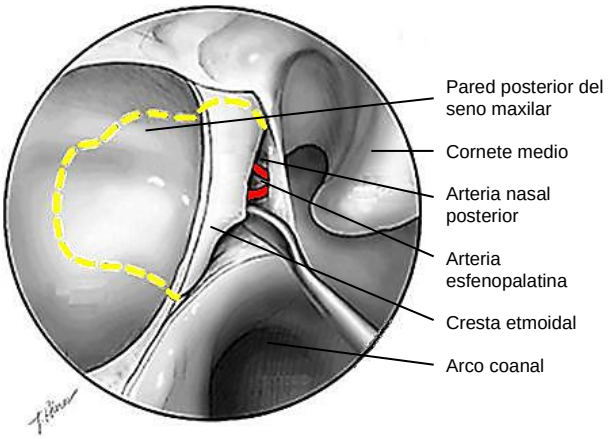


Figura 5: Vista endoscópica de la pared posterior del antro maxilar a través de una gran antrostomía media: la arteria esfenopalatina se encuentra tras la cresta etmoidal; la arteria nasal posterior está superior a la arteria esfenopalatina (Adapted from Statham MM, Tami TA. Endoscopic anatomy of the pterygopalatine fossa. Oper Tech Otolaryngol.2006; 17(3):197-200)

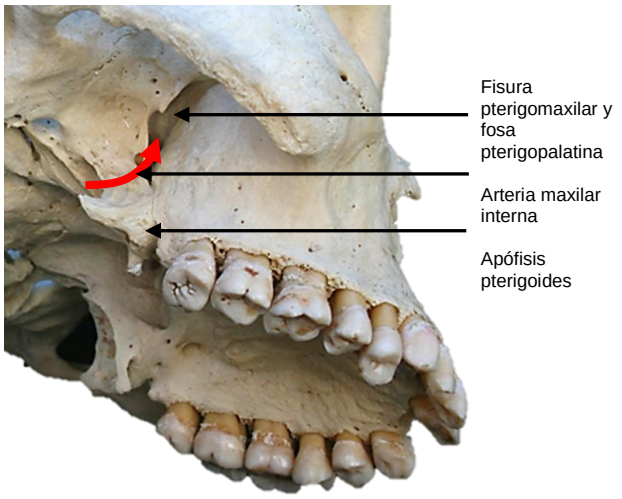


Figura 6: La arteria maxilar interna (flecha roja) atraviesa la fisura pterigomaxilar y entra en la fosa pterigopalatina

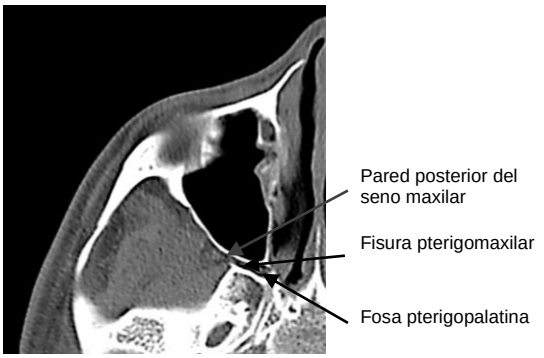


Figura 7: Corte axial al nivel del agujero infraorbitario y del suelo de la órbita

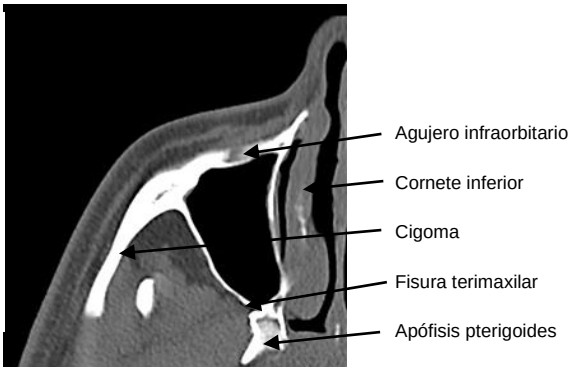


Figura 8: Corte axial al nivel del agujero infraorbitario y de las apófisis pterigoides

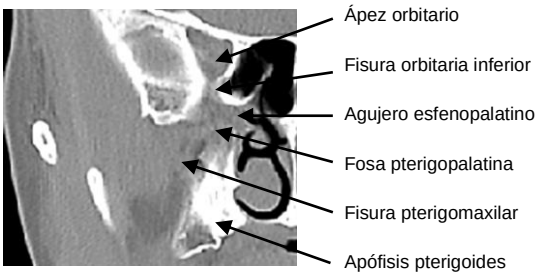


Figura 9: Corte coronal, inmediatamente posterior al seno maxilar, a través del ápex orbitario, apófisis pterigoides y fosa pterigopalatina

Nervios

La ***segunda rama del trigémino (nervio maxilar)*** *(V2)* entra en la fosa pterigopalatina por el *foramen rotundum (Figuras 7, 10).* El ***nervio infraorbitario*** es rama terminal de V2 y discurre por el suelo de la órbita / techo del antro para salir por el agujero infraorbitario.

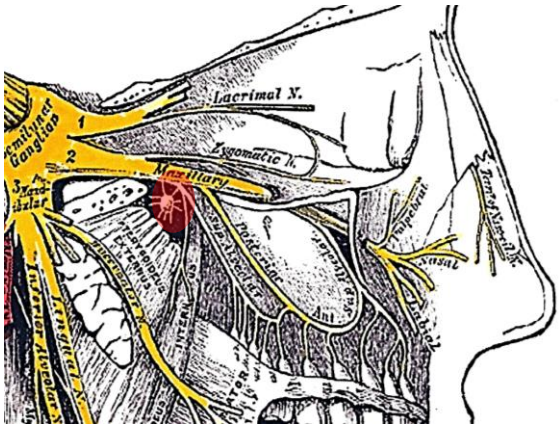


Figura 10: V2, ganglio pterigopalatino, nervio infraorbitario (fosa pterigopalatina en rojo)

Evaluación preoperatoria

Evaluación clínica

Se debe realizar una historia completa y una exploración física. La historia debe centrarse en los síntomas nasales mencionados, así como en cualquier síntoma orbitario. La exploración física inicial de cabeza y cuello debe incluir la detección de una posible proptosis, cambios de visión, tumefacción facial u otitis media con derrame. Se realiza una nasofaringoscopia en la que se observa una masa vascular que surge de la región posterior del meato medio y/o superior, y ocupa, en ocasiones, la nasofaringe *(Figura 11)*. ***La masa no debe ser biopsiada*** debido al riesgo de ocasionar una epistaxis significativa y porque puede ser confundida con un encefalocoele u otra masa nasal con un componente intracraneal.

Evaluación radiológica

Se deberían realizar un TC y RM con contraste para evaluar la extensión el tumor. El TC sirve para delimitar los la anatomía ósea *(Figuras 12a, b)*. Los ANJ suelen provocar un ensanchamiento del agujero esfenopalatino y pueden ocasionar un abombamiento anterior de la pared posterior del seno maxilar, también conocido como signo de Holman-Miller *(Figura 12b)*.

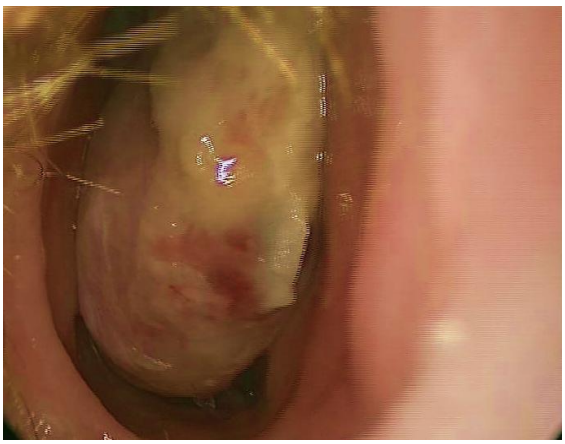


Figura 11: Imagen de una masa hipervascular en la fosa nasal derecha

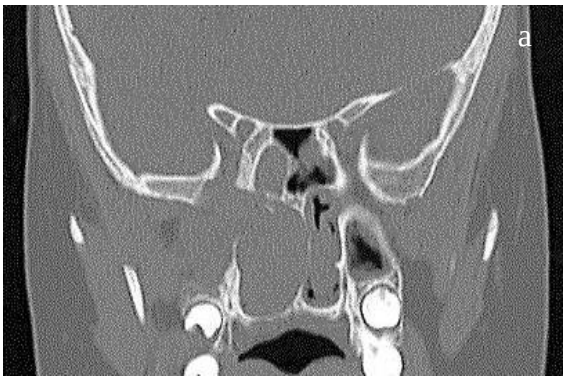


Figura 12a: TC que muestra un ensanchamiento del agujero esfenopalatino y de la cavidad nasal

Figura 12b: TC en el que se observa un abombamiento anterior de la pared posterior del seno maxilar (signo de Holman-Miller) y una masa intranasal

La RM proporciona información esencial sobre los tejidos blandos incluyendo el tumor, las estructuras orbitarias y los componentes intracraneales *(Figuras 13a, b)*. También permite distinguir entre secreciones retenidas y edema mucoso *vs* el tumor.

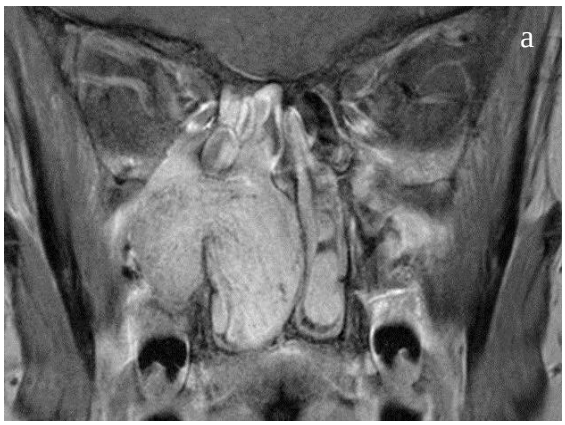


Figura 13a: RM que muestra la ausencia de invasión orbitaria e intracraneal

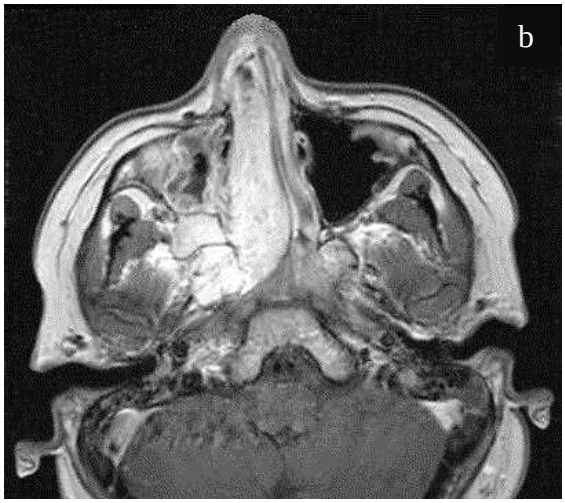


Figura 13b: RM que muestra la extensión a la fosa infratemporal medial

Sistemas de estadificación

Se han propuesto varios sistemas de estadificación basados en la apariencia radiológica de los ANJ. Dos sistemas de uso común fueron desarrollados por Fisch[6] *(Tabla 1)* y Radkowski[7] *(Tabla 2)*. Recientemente se ha descrito un sistema de estadificación basado en factores pronósticos utilizados para la resección endoscópica *(Tabla 3)*.[8]

Tabla 1: Sistema de estadificación de Fisch

Estadio	Descripción de la extensión del tumor
I	Limitado a la nasofaringe, destrucción ósea ausente o limitada al agujero esfenopalatino
II	Invade la fosa pterigopalatina o el seno maxilar, o el etmoides o el esfenoides, con destrucción ósea
III	Invade la fosa infratemporal o la órbita **IIIA**: Ausencia de extensión intracraneal **IIIB**: Extradural, extensión paraselar
IV	Invade la dura **IVA**: Ausencia de invasión del seno cavernosos, hipófisis o del quiasma óptico **IVB**: Presencia de lo anterior

Tabla 2. Sistema de estadificación de Radkowski

Estadio	Descripción de la extensión del tumor
I	**IA:** Limitado a la nariz o a la nasofaringe **IB**: Similar al IA pero con extensión a uno o más senos paranasales
II	**IIA:** Mínima extensión a través del agujero esfenopalatino y a la fosa pterigomaxilar medial **IIB:** Ocupación completa de la fosa pterigomaxilar desplazando la pared posterior del seno maxilar hacia adelante, erosión de la órbita, desplazamiento de las ramas de la arteria maxilar **IIC:** Extensión a la fosa infratemporal, a la mejilla o tras las apófisis pterigoides
III	Erosión de la base del cráneo **IIIA:** Mínima **IIIB:** Extensa extensión intracraneal intracranial o al seno cavernoso

Tabla 3. Sistema de estadificación de la University of Pittsburgh Medical Center (UPMC)

Estadio	Descripción de la extensión del tumor
I	Fosa nasal, fosa pterigopalatina medial
II	Senos paranasales, fosa pterigopalatina lateral, sin vascularización residual
III	Erosión de la base del cráneo, órbita, fosa infratemporal, sin vascularidad residual
IV	Erosión de la base del cráneo, órbita, fosa infratemporal, con vascularización residual
V	Extensión intracranial, vascularización Medial (M): Seno cavernoso medial Lateral (L): Fosa craneal media

Angiografía

La angiografía es tanto diagnóstica como terapéutica. Se realiza 24-72 horas antes de la cirugía para determinar el aporte sanguíneo al tumor y para embolizar los vasos nutricios. Se prefiere rellenar el tumor de partículas pequeñas, ya que la embolización de los vasos principales impide la embolización posterior si el tumor recidiva. Mediante la trombosis del tumor con micropartículas, los vasos nutricios pequeños, p.ej. del sistema de la arteria carótida interna también se trombosan. De este modo disminuye el sangrado proveniente del sistema de la arteria carótida interna al extirpar la parte esfenoidal del tumor. Es importante que el cirujano discuta el resultado de la embolización con el radiólogo intervencionista para determinar el éxito de la embolización y qué vasos necesitan ser ligados o clipados quirúrgicamente *(Figuras 14a, b)*.

Figura 14a: ANJ (círculo) recibiendo vascularización de la arteria maxilar interna y de la faríngea ascendente

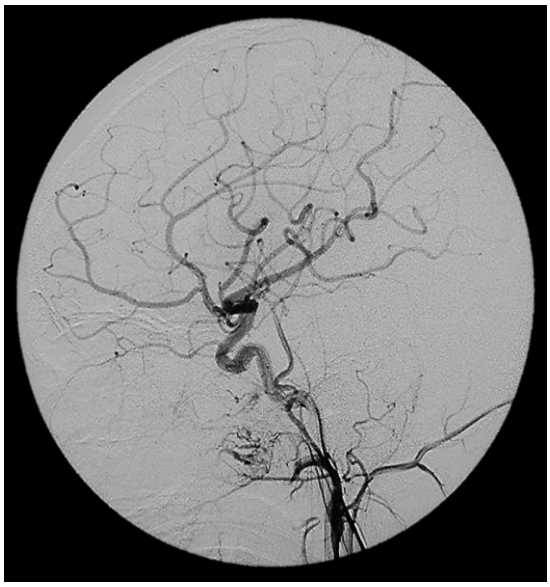


Figura 14b: ANJ tras ser embolizado, persistiendo el aporte vascular a partir de la arteria faríngea ascendente

Si la angiografía y la embolización no es posible, entonces la cirugía debe ser planificada de tal manera que se consiga el control vascular proximal de la arteria maxilar interna y/o carótida externa antes de intentar la resección.

Principios quirúrgicos generales

- Un ANJ puede ser resecado mediante un abordaje endoscópico, abierto o combinado (endoscópico y abierto)
- El abordaje quirúrgico depende de:
  - Localización y extensión tumoral
  - Patrón de aporte vascular
  - Efectividad de la embolización
  - Desarrollo del esqueleto facial
  - Experiencia del equipo quirúrgico
- Evaluación detallada del plan quirúrgico de acuerdo a los estudios de imagen
- En manos expertas y con una embolización preoperatoria efectiva, la mayoría de los ANJ pueden ser extirpados endoscópicamente con una morbilidad reducida
- ***Completar todo el trabajo de fresado óseo y asegurar un buen acceso al***

tumor antes de iniciar la resección, ya que una vez que empieza a sangrar, la cirugía puede llegar a ser muy difícil y peligrosa, y la hemostasia sólo es posible después de completar la resección tumoral

- En pacientes jóvenes se debe evitar una disección excesiva de los tejidos blandos faciales y fresar mucho hueso en el tercio medio facial, para minimizar el riesgo de alteración el crecimiento facial.[9]

Consideraciones anestésicas

- Los pacientes son colocados en decúbito supino y posición de anti-Trendelenburg
- La utilización de tubos de intubación preformados (RAE®) facilita el abordaje endonasal
- Anestesia general con hipotensión
- Cruzar y reservar 2 concentrados de hematíes, para transfundir rápidamente si fuese necesario; se puede valorar reservar 2 unidades de sangre autóloga, obtenida 1 semana antes de la cirugía
- Se pueden emplear recuperadores de sangre intraoperatorios para recuperar la sangre perdida durante la cirugía y poder reinfundirla en el paciente

Resección endoscópica

Indicaciones

- Tumores que afectan a la fosa nasal, senos paranasales y nasofaringe
- Tumores que afectan a zona medial de la fosa infratemporal o a la región paraselar extradural, con afectación intracraneal limitada.
- En combinación con abordajes abiertos, para favorecer la resección

Relative contraindications

Afectación de la zona lateral de la fosa infratemporal, amplia extensión paraselar con infiltración del nervio óptico, diseminación intradural o afectación del seno cavernoso. Hay que tener en cuenta que la afectación del seno cavernoso, a menudo, se sobreestima en la RM debido a la hipervascularización tumoral.

Consideraciones intraoperatorias

- Uso de sistemas de autolavado de la óptica tipo Endo-Scrub®
- Uso de dispositivos que combinen aspiración con coagulación bipolar, despegadores tipo Freer asociados a una aspiración, pinzas de Blakesley o Kerrison acopladas a un aspirador y aplicador de hemoclips
- Uso de un sistema de navegación intraoperatoria por la imagen (si está disponible)

Procedure

- Se inyecta lidocaína con adrenalina el agujero palatino mayor, *septum*, apófisis unciforme y cornete medio, en el lado del tumor
- Se colocan en ambas fosas nasales unas lentinas embebidas en oximetazolina durante 10 minutos
- En el lado del tumor, se secciona la mitad inferior del cornete medio con unas tijeras *(Figura 15)*
- Inicialmente, si el tumor está bien embolizado, se puede resecar y disminuir el volumen tumoral para intentar ver los puntos de referencia anatómicos
- Se realiza una uncinectomía y una amplia antrostomía maxilar

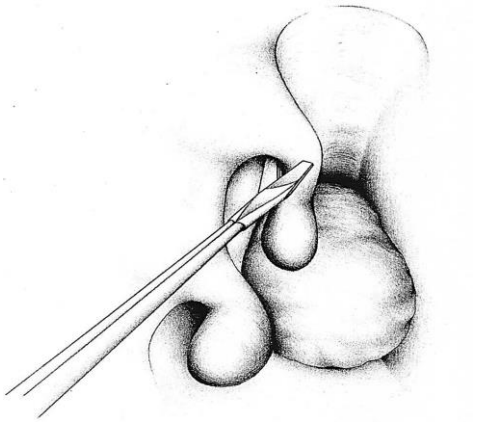


Figura 15: El cornete medio es resecado para ampliar el campo *(Reprinted with permission from Wormald PJ, Van Hasselt A. Endoscopic removal of juvenile angiofibromas. Otolaryngol Head Neck Surg. 2003; 129(6):684-91. SAGE Publications)*

- Se amplía la antrostomía posteriormente hasta exponer completamente la pared posterior del seno maxilar *(Figuras 5, 16)*

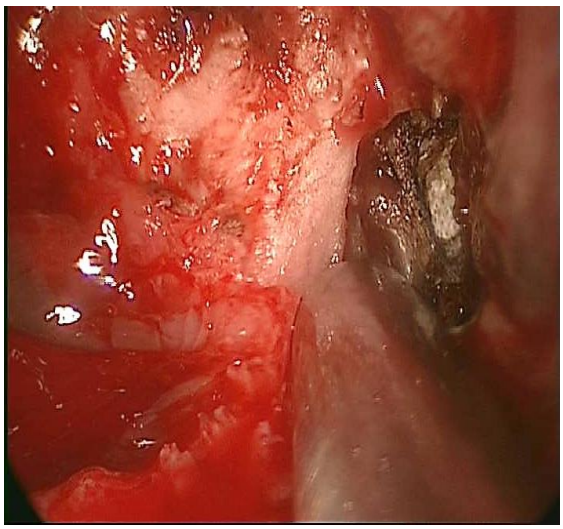


Figura 16: Fotografía intraoperatoria (fosa nasal derecha) después de hacer una antrostomía en la que se observa la cresta etmoidal y la pared posterior el seno maxilar

- Se puede hacer una septectomía posterior para mejorar la visualización y facilitar el acceso desde ambas fosas nasales
- Se realiza una etmoidectomía total y se identifica el *rostrum* esfenoidal
- Se completa la esfenoidotomía para asegurarse de que el tumor no se extiende en el interior del seno esfenoidal
- Se expone la arteria esfenoplatina y el pedículo tumoral tras eliminar la pared posterior del seno maxilar *(Figuras 17-19)*

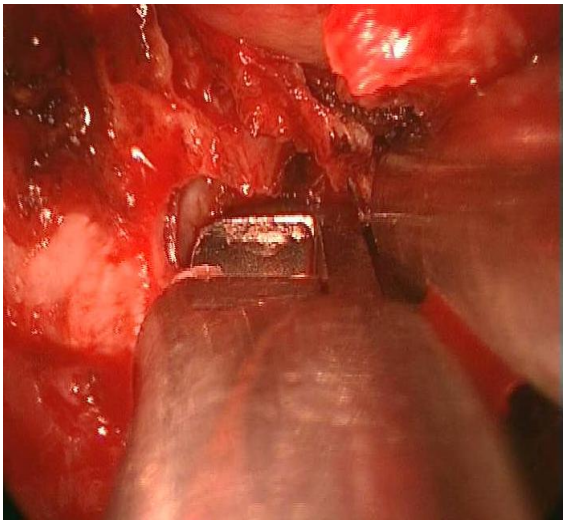


Figura 17: Fotografía intraoperatoria en la que se observa la resección de la pared posterior del seno maxilar con una pinza de Kerrison

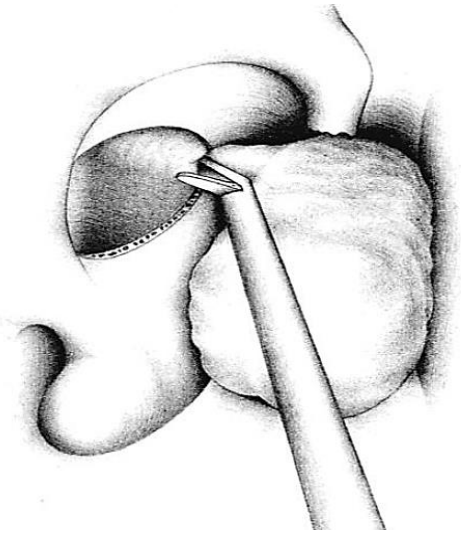


Figura 18: La pared posterior del seno maxilar es resecada a lo largo de la arteria esfenopalatina *(Reprinted with permission from Wormald PJ, Van Hasselt A. Endoscopic removal of juvenile angiofibromas. Otolaryngol Head Neck Surg. 2003; 129(6):684-91. SAGE Publications)*

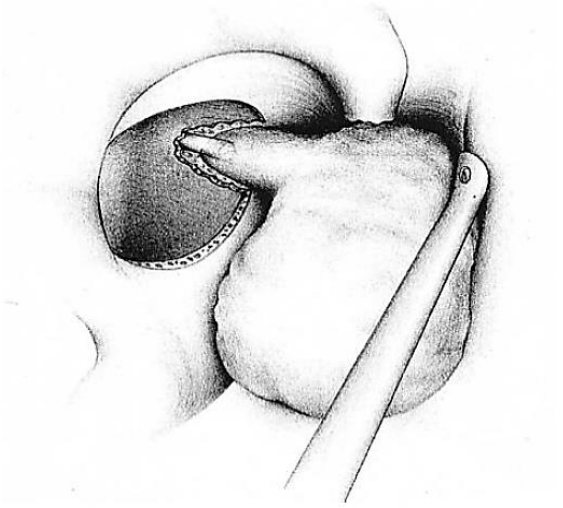


Figure 19: El dumor es disecado de su pedículo vascular *(Reprinted with permission, from Wormald PJ, Van Hasselt A. Endoscopic removal of juvenile angiofibromas. Otolaryngol Head Neck Surg. 2003; 129(6):684-91. SAGE Publications)*

- Se diseca, se aísla y se liga o se coloca un clip en la arteria esfenopalatina lateral al tumor, ***incluso si ha sido embolizada*** *(Figura 20)*

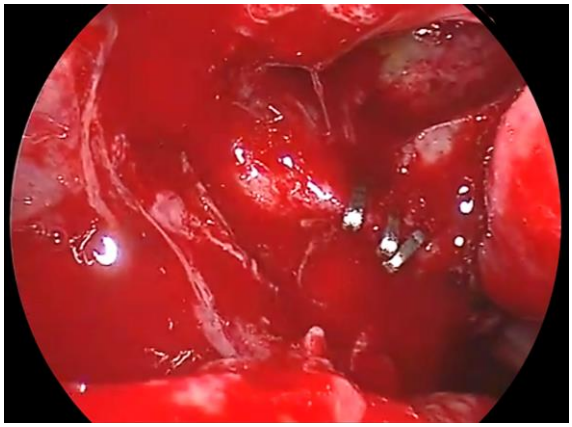


Figura 20: Arteria esfenopalatina ligada con un clip en la fosa pterigopalatina

- Si el tumor se extiende más allá del alcance del instrumental endoscópico p.ej. más allá de la fosa pterigopalatina o en la fosa infratemporal, se puede realizar un abordaje de Caldwell-Luc o un abordaje abierto para completar la resección
- Se diseca el tumor de las estructuras adyacentes; a menudo el tumor está adherido al *septum*, al *rostrum* esfenoidal, a la base del cráneo y a la nasofaringe
- La aspiración-coagulación bipolar es utilizada para coagular los vasos nutricios de la superficie tumoral; un despegador-aspirador de Freer o un bisturí es utilizado para liberar el tumor de las adherencias a las estructuras cercanas
- El tumor se va disecando de los tejidos circundantes hasta dejarlo pediculado en su origen vascular
- Si en este momento aún no se ha hecho, se ponen clips en la arteria esfenopalatina y sus ramas, se divide la arteria y finalmente se libera el tumor hacia la nasofaringe, y se extrae bien por la boca o por las fosas nasales
- Se inspecciona la mucosa de la zona parar asegurar que no queden restos tumorales
- Se pueden enviar biopsias de los márgenes tumorales
- Se realiza una hemostasia meticulosa
- Se pueden utilizar materiales hemostáticos como *Arista™ powder*, *Stammberger Sinufoam™*, o *Surgicel*, sobre las superficies sangrantes

Cuidados postoperatorios

- El paciente es ingresado para vigilancia
- Si ha habido una hemorragia intraoperatoria significativa, se realiza una analítica y se transfunde al paciente si es necesario
- Se aplica oximetazolina tópica si hay un sangrado leve
- Para la limpieza de la nariz, las irrigaciones nasales con suero se inician el primer día del postoperatorio, al menos 2 veces al día.
- Se indica al paciente que no se suene la nariz
- La 1ª revisión postoperatoria se programa a la primera semana

Complicaciones

- Los riesgos habituales de la cirugía endoscópica incluyen dolor, hemorragias, infección, hiposmia, sinequias, daño orbitario, pérdida de visión, fístula de líquido cefalorraquídeo y lesión intracraneal
- Hemorragias que requieran transfusión
- Recidiva tumoral si el tumor no se extirpado con márgenes de seguridad

Puntos clave

- La resección tumoral y la recuperación postoperatoria son facilitadas significativamente por la embolización preoperatoria
- La navegación intraoperatoria puede ayudar al cirujano
- Los instrumentos de cirugía endoscópica especiales con capacidad de succión son útiles para disecar estos tumores vasculares
- Realizar todo el tiempo de fresado óseo para conseguir una buena exposición antes de iniciar la resección tumoral
- Estar preparado para convertir un abordaje endoscópico en un abordaje abierto, si el tumor afecta la región lateral de la fosa infratemporal o la región paraselar

Abordajes abiertos

Los abordajes abiertos son empleados para el tratamiento de tumores que se extienden la región lateral de la fosa infratemporal, tumores con extensión intradural y en centros que carecen de experiencia en cirugía endoscópica. Los abordajes abiertos también pueden usarse conjuntamente con un abordaje endoscópico p.ej. se puede realizar una antrostomía anterior (Caldwell-Luc) para controlar y poner un clip en la arteria maxilar interna, en posición lateral, en caso de tumores extensos, o para abordar la fosa infratemporal. Por el contrario, el endoscopio puede utilizarse al final de un abordaje abierto para inspeccionar el lecho tumoral y asegurar que la resección ha sido completa y conseguir una hemostasia adecuada. Los abordajes abiertos incluyen los siguientes:

- Maxilectomía medial
- Osteotomía Le Fort 1
- Transpalatino
- "Maxillary swing"
- Infratemporales
- Translocación facial

Un abordaje único o una combinación de los mismos debe ser meticulosamente seleccionado de acuerdo a la localización y extensión tumoral *(Tabla 4)* [9]. Para ampliar información acerca de estos abordajes los lectores son remitidos a los capítulos correspondientes: ***Maxilectomía Total, Maxilectomía Inferior, Maxilectomía Medial y "Maxillary swing".***

	Endosc	Transpal	Le Fort 1	Maxilect. medial	ITF	Transloc facial
Nasofaringe	■	■	■	■	■	■
Intranasal	■	■	■	■		■
Etmoides	■		■	■		■
Esfenoides	■	■	■	■	■	■
Pterigopalatina	■		■	■	■	■
Infratemporal medial	■		■	■	■	■
Infratemporal lateral					■	■
Seno cavernoso medial			■	■		■
Seno cavernoso lateral					■	■
Fosa craneal media					■	■

Tabla 4. Áreas abordables según los distintos abordajes [9]

Maxilectomía Medial

La maxilectomía medial es adecuada para tumores limitados a la nariz, nasofaringe, esfenoides, fosa pterigopalatina, región medial de la fosa infratemporal y seno cavernoso medial *(Tabla 4).* A no ser que se requiera realizar una etmoidectomía, la maxilectomía medial es más limitada que

la descrita en el capítulo sobre maxilectomía medial.

- La elevación de los tejidos blandos es realizada, generalmente, mediante un degloving mediofacial *(Figura 21)*; Una rinotomía lateral sólo es realizada cuando es necesario abordar y disecar la parte más superior del etmoides *(Figura 22)*

Figura 21: Degloving mediofacial con maxilectomía medial derecha

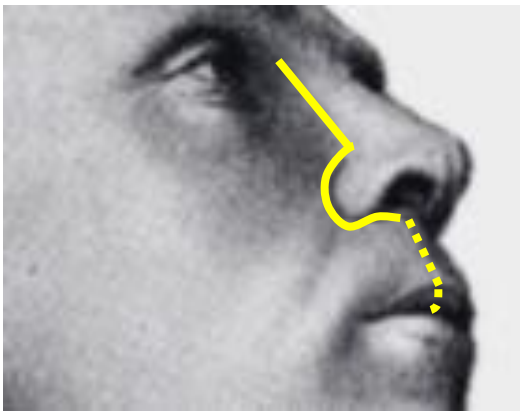


Figura 22: Incisión para una rinotomía lateral. Raramente se requiere la sección del labio para ampliar el abordaje

- Se inspecciona el antro maxilar para determinar la extensión tumoral y planificar las osteotomías
- La extensión de las osteotomías se adapta a la extensión del ANJ
- Se realiza una ***maxilectomía medial*** *(Figura 23);* las *Figuras 24a-c* muestran la extensión de la resección ósea de una maxilectomía medial limitada, que es la que generalmente requieren los ANJ

Figure 23. Maxilectomía medial: resección ósea para abordar un ANJ

- ***La secuencia de las osteotomías*** está prevista para que no se produzca un sangrado significativo hasta el final
  1. ***Osteotomía debajo del reborde orbitario inferior:*** se utiliza un osteotomo o una sierra muy afilada y cortante para cortar el grueso reborde orbitario inferior, medial al nervio infraorbitario *(Figuras 23, 24)*
  2. ***Osteotomía que conecta la antrostomía con el vestíbulo nasal:*** con un osteotomo afilado se conecta la antrostomía con el suelo del vestíbulo en la parte anterior *(Figuras 23, 24)*

Figure 24a: Corte coronal de TC en el que se observa la resección de la pared lateral nasal y la sección del saco lagrimal

Figura 24b: Corte coronal de TC a través de la parte media del antro en el que se observa la resección de la pared lateral nasal incluyendo el cornete inferior, la apófisis unciforme y se ha hecho una turbinectomía media parcial

Figure 24c: Corte coronal de TC a través del seno maxilar en el que se ve la resección de la pared lateral basal y del cornete inferior

3. ***Osteotomía a través de la apófisis frontal del maxilar:*** se hace mejor con una sierra oscilante o con una pinza de Kerrison. Se produce un sangrado leve pero continuo que puede ser controlado con cera de hueso o con electrocauterio *(Figura 23)*
4. ***Osteotomía a lo largo del suelo de la fosa nasal:*** se utiliza un osteotomo afilado o unas tijeras fuertes (Mayo) para seccionar la pared lateral nasal/pared medial del antro, a lo largo del suelo de la fosa, hasta alcanzar la pared posterior del maxilar. Cuando esta maniobra se hace con un osteotomo, éste se detiene al alcanzar el hueso más firme de las apófisis pterigoides (se oye un cambio de sonido)
5. ***Osteotomía a través del hueso lagrimal y etmoides anterior:*** esta osteotomía se realiza al nivel del techo del antro *(Figuras 24b, c)*. La osteotomía es realizada suavemente

con un osteotomo o con unas tijeras curvas fuertes (Mayo) dirigidas inferiormente. La osteotomía se detiene a nivel de la pared posterior del antro

6. ***Osteotomía vertical a través del extremo posterior de la pared medial del antro, anterior a la fosa pterigopalatina:*** el corte vertical posterior se hace con tijeras curvas fuertes (Mayo), como una continuación hacia abajo de la osteotomía descrita en el *paso 5*. Discurre a través de la pared medial del seno maxilar, comenzando superiormente en el extremo posterior de la osteotomía previa y terminando a nivel del suelo nasal

- La ***pieza de la maxilectomía medial se extirpa*** apretando suavemente hacia abajo y lateralmente con las tijeras de Mayo, mientras completa la osteotomía posterior, permaneciendo lateral y preservando el cornete medio
- Se puede realizar una ***etmoidectomía externa***, con seguridad, bajo visión directa, alcanzando la lámina cribosa si es necesario
- Se retira cuidadosamente la pared posterior delgada del seno maxilar para exponer el ANJ y la arteria esfenopalatina y/o la arteria maxilar interna
- Se liga, se coagula con bipolar o se coloca un clip en la arteria esfenopalatina y/o la arteria maxilar interna, incluso si han sido embolizadas
- Se realiza la resección del ANJ mediante disección roma y con coagulación bipolar; el aspirador-coagulador bipolar se utiliza primero para coagular los vasos nutricios superficiales del tumor; el aspirador-despegador de Freer se utiliza para liberar las adherencias del tumor
- Se diseca el tumor de las estructuras adyacentes; a menudo el tumor está adherido al *septum*, al *rostrum* esfenoidal, a la base del cráneo y a la nasofaringe
- Si el tumor se extiende lateralmente más allá de la fosa pterigopalatina hacia la fosa infratemporal, se debe retirar la pared posterolateral del antro para una exposición adicional
- Se inspecciona el área en la que se encontraba el tumor; para esto se puede ayudar uno por el uso de un endoscopio
- Se realiza una hemostasia meticulosa
- Se aplica material un hemostático como *Surgicel* sobre las superficies sangrantes
- Al final del la cirugía, el saco lagrimal se debe abrir longitudinalmente y sus bordes suturados a los tejidos cercanos, o se debe colocar un stent, para evitar que aparezca epifora

Osteotomía Le Fort 1

La osteotomía tipo Le Fort 1, con fractura hacia inferior, del paladar es adecuada para tumores limitados a la nariz, nasofaringe, esfenoides, fosa pterigopalatina, vertiente medial de la fosa infratemporal y seno cavernoso medialmente *(Figuras 25, 26, Tabla 4).* ***(Véase el capítulo sobre Maxilectomía Inferior)*** Al igual que con otros abordajes transfaciales, los efectos sobre el crecimiento facial pueden ser un inconveniente; se ha observado que la osteotomía tipo Le Fort 1 produce un crecimiento vertical de la parte anterior del maxilar de sólo un 30% sobre el crecimiento teórico, aunque no afecta al crecimiento horizontal y no ocasiona maloclusión dental. También provoca una denervación dentaria.[10] Previamente a realizar la osteotomía, se colocan miniplacas en el maxilar a lo largo de la línea de la osteotomía para asegurar una reparación precisa *(Figura 27a).*

Figura 25: Osteotomía Le Fort 1; posteriormente atraviesa la fisura pterigomaxilar

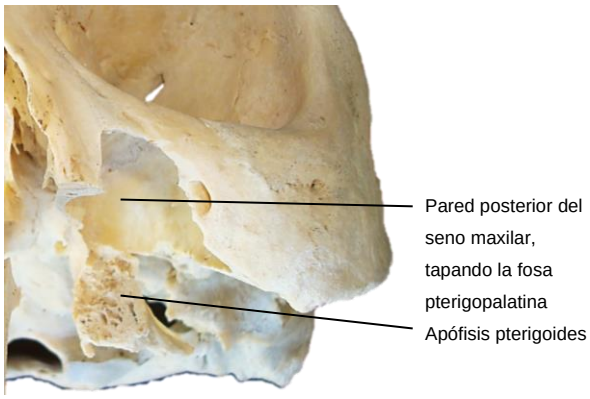


Figura 26: Exposición después fracturar hacia inferior el paladar duro

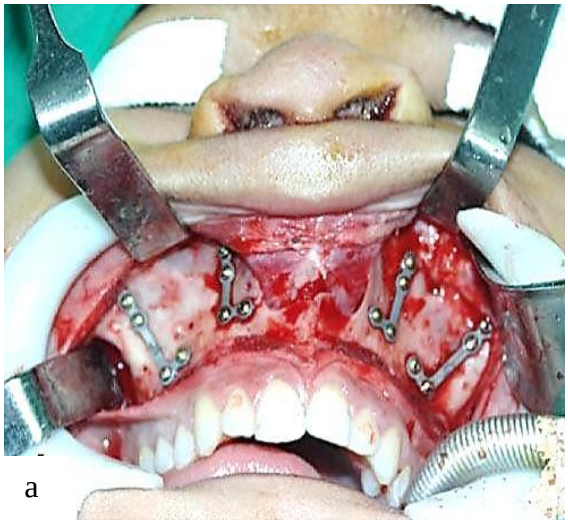


Figura 27: Maxilar con placas de osteosíntesis, previo a la osteotomía [11]

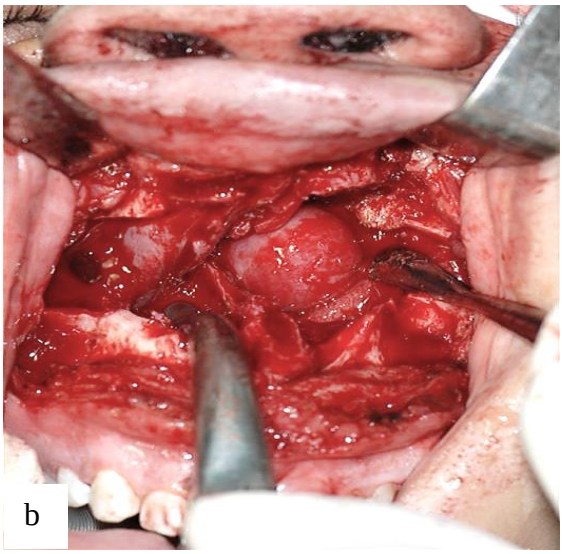


Figura 27b: Fractura hacia inferior del maxilar, para exponer el ANJ [11]

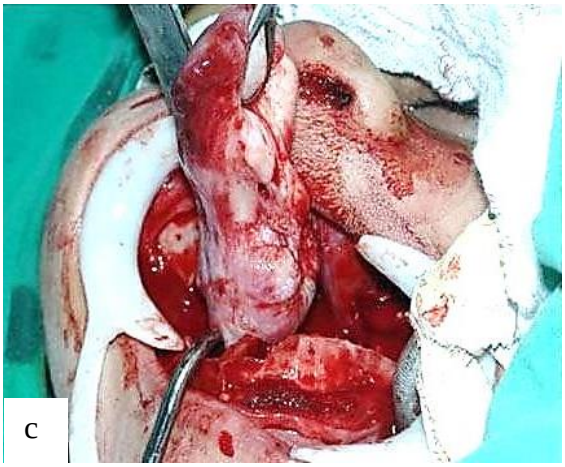


Figura 27c: ANJ siendo resecado extraído [11]

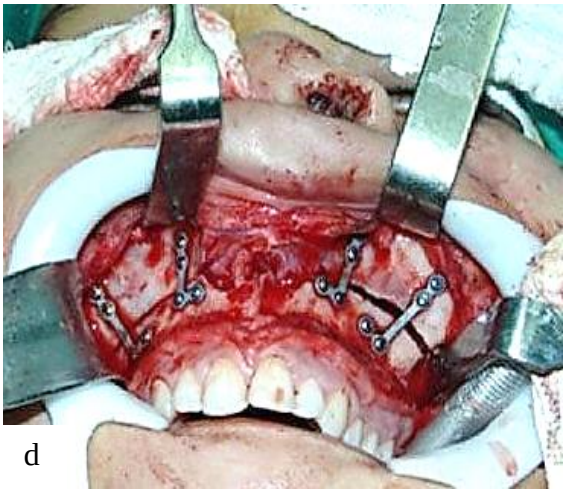


Figura 27d: Osteotomía con placas de osteosíntesis [11]

Abordaje transpalatino

Este abordaje puede ser empleado para tratar ANJ localizados en la nasofaringe, esfenoides y fosas nasales *(Tabla 4)*. La anatomía ósea del paladar duro se muestra en la *Figura 28*.

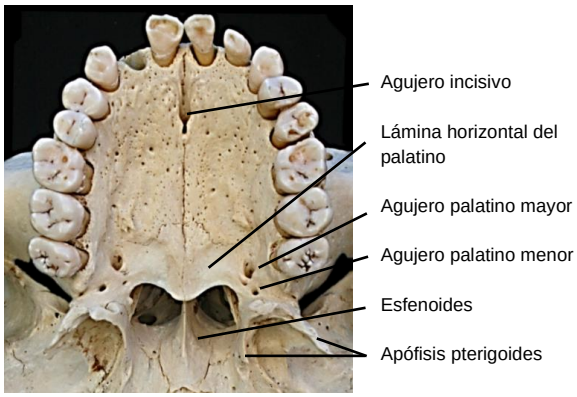


Figura 28: Anatomía quirúrgica de un abordaje transpalatino

Se realiza una incisión en la mucosa del paladar duro, y la mucosa se separa del mismo, dejándola unida posteriormente al paladar blando *(Figura 29)*. El paladar blando se libera del borde posterior del paladar duro para acceder a la nasofaringe. La lámina horizontal del hueso palatino se retira utilizando una fresa o una pinza de Kerrison para exponer el ANJ *(Figura 29)*.

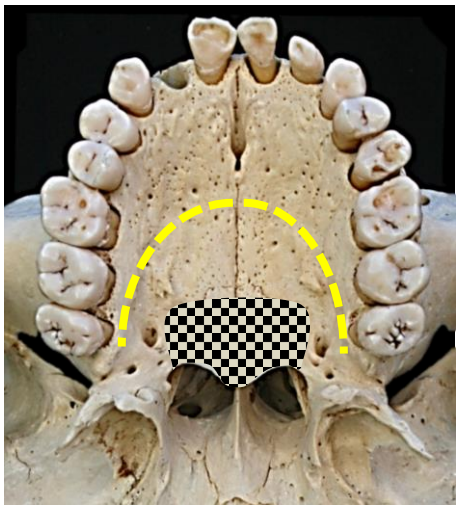


Figura 29: Incisión mucosa en el paladar duro (Línea amarilla) para elevar el colgajo de paladar; el hueso es resecado para exponer el tumor) (área a cuadros))

Maxillary swing *(Figura 30)*

Este abordaje es descrito en detalle en el capítulo que trata los abordajes al seno maxilar.

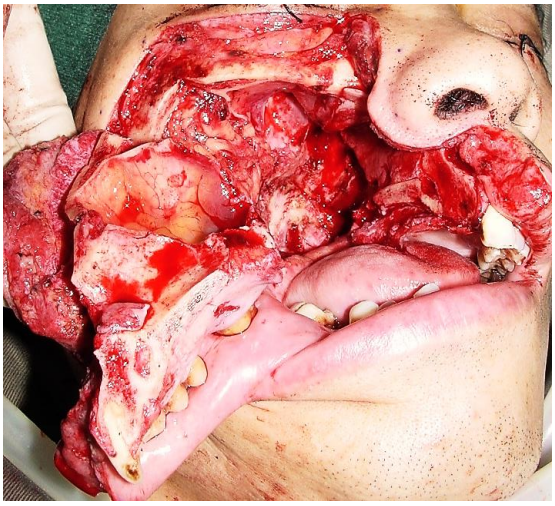


Figura 30: El maxilar, pediculado sobre los tejidos blandos de la mejilla, se abre lateralmente para exponer completamente la nasofaringe

Abordaje a la fosa infratemporal

La afectación significativa de la fosa infratemporal *(Figuras 31, 32)*, el seno cavernoso o la fosa craneal media *(Figura 33)* requiere la realización de abordajes infratemporales o subtemporales, a menudo combinados con un abordaje anterior. Para alcanzar la fosa infratemporal, hay que quitar el cigoma y rebatir el músculo temporal *(Figuras 33-36)*.

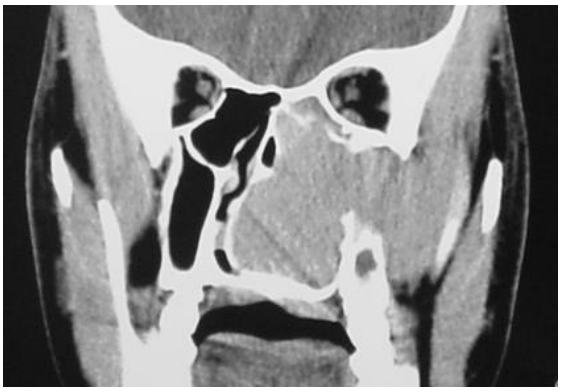


Figure 31: ANJ con extensión a la fosa infratemporal

Figura 32: ANJ protruyendo anteriormente desde la fosa infratemporal

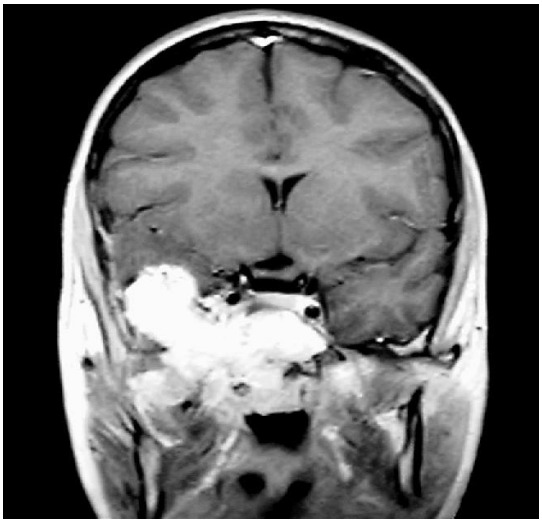


Figura 33: ANJ con extensión al seno cavernoso lateral y a la fosa craneal media

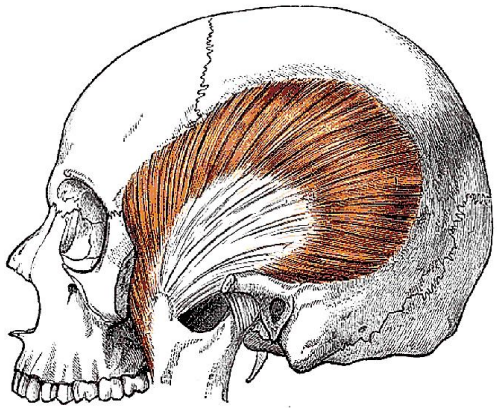


Figura 34: La fosa infratemporal se encuentra en profundidad al cigoma (extirpado) y al músculo temporal

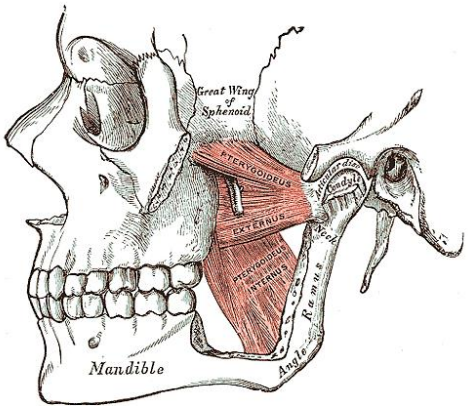


Figura 35: La arteria maxilar interna discurre entre los vientres del pterigoideo lateral para alcanzar la fisura pterigomaxilar

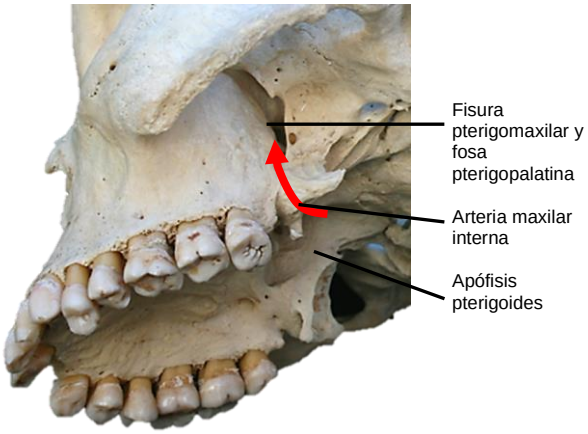


Figura 36: Vista de la fosa infratemporal, arteria maxilar interna y fisura pterigomaxilar

- La cirugía se lleva a cabo mediante una incisión hemicoronal que se inicia en un pliegue cutáneo preauricular justo debajo del cigoma y situada detrás de la línea del pelo, por razones cosméticas *(Figura 37)*
- La incisión se profundiza y se eleva un colgajo de piel y tejido subcutáneo en el plano de la fascia temporal *(Figura 37)*
- La elevación del colgajo se detiene anteriormente cuando se identifica la almohadilla adiposo temporal superficial, junto con las ramas faciales/ temporales del nervio facial *(Figuras 37, 38)*
- Se incide la capa profunda de la fascia temporal profunda en dirección vertical para exponer el músculo temporal
- Se diseca anteriormente en un plano subfascial, profundo a la almohadilla adiposa, hasta alcanzar el margen orbitario lateral (margen anterior de la fosa temporal)
- Después, se incide la fascia temporal, aproximadamente 1 cm debajo de la línea temporal superior y, desde el borde posterior del músculo se profundiza hasta el hueso (dejar un fragmento de la fascia sobre el hueso permite suturar posteriormente el músculo a su posición original)
- Se identifica el borde superior del arco cigomático en toda su longitud. Esta maniobra puede requerir retraer inferiormente los tejidos blandos con un separador de Langenbeck *(Figura 39)*
- Se inciden las 2 capas de la fascia temporal profunda a lo largo del borde superior del cigoma y se libera éste de la inserción del masetero.
- Se realizan las osteotomías, se retira el arco cigomático y se conserva en solución salina para poder volver a colocarlo posteriormente
- Se eleva el músculo temporal del hueso de la fosa temporal usando diatermia o un elevador de periostio, cuando está adherido al hueso *(Figura 40)*

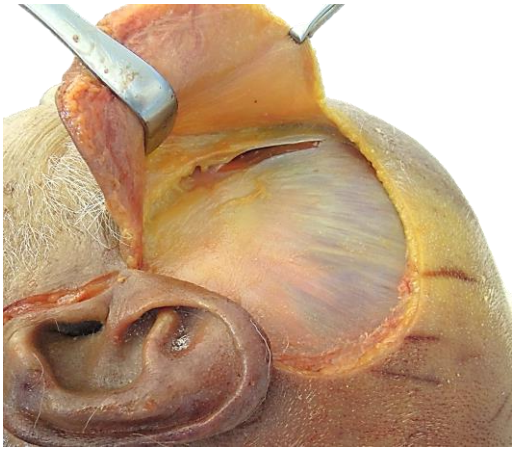


Figura 37: Fascia temporal expuesta y almohadilla adiposa

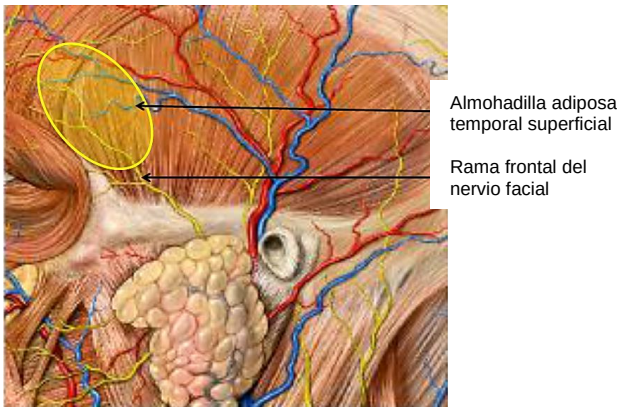


Figura 38: Nervio facial y almohadilla adiposa

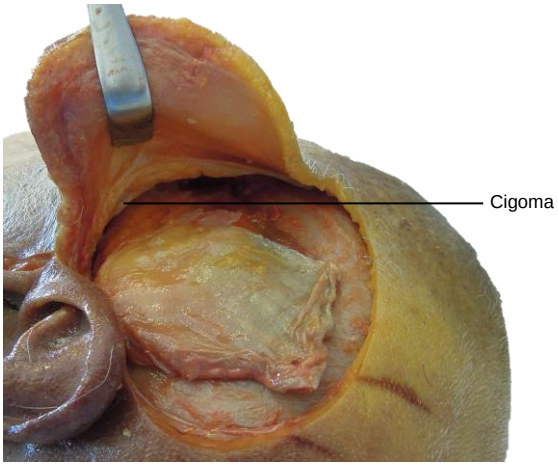


Figura 39: Movilización del músculo temporal y exposición del arco cigomático

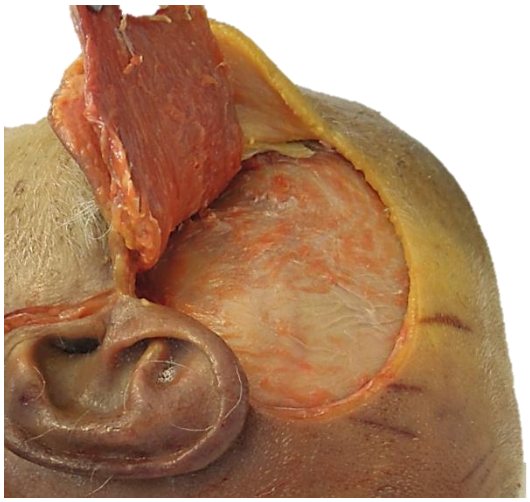


Figura 40: Colgajo completamente elevado de la fosa temporal

- La disección se extiende medialmente hasta la apófisis coronoides; la apófisis coronoides puede ser dividida y rebatida inferiomente para aumentar la exposición

References

1. Herman P, Lot G, Chapot R, Salvan D, Huy PT. Long-term follow-up of juvenile nasopharyngeal angiofibromas: analysis of re-currences. *Laryngoscope* 1999; 109:140-7
2. Pryor SG, Moore EJ, Kasperbauer JL. Endoscopic versus traditional approaches for excision of juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Laryngoscope* 2005; 115: 1201-7
3. Schroth G, Haldemann AR, Mariani L, Remonda L, Raveh J. Preoperative embolization of paragangliomas and angiofibromas. Measurement of intratumoral arteriovenous shunts. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1996; 122:1320-5
4. Lee JT, Chen P, Safa A, Juillard G, Calcaterra TC. The role of radiation in the treatment of advanced juvenile angiofibroma. *Laryngoscope* 2002; 112:1213-20
5. Osborn AG. Radiology of the pterygoid plates and pterygopalatine fossa. *AJR Am J Roentgenol* 1979; 132:389-94
6. Andrews JC, Fisch U, Valavanis A, Aeppli U, Makek MS. The surgical management of extensive nasopharyngeal angiofibromas with the infratemporal fossa approach. *Laryngoscope* 1989; 99:429-37
7. Radkowski D, McGill T, Healy GB, Ohlms L, Jones DT. Angiofibroma. Changes in staging and treatment. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1996; 122:122-9
8. Snyderman CH, Pant H, Carrau RL, Gardner P. A new endoscopic staging system for angiofibromas. A*rch Otolaryngol Head Neck Surg* 2010; 136:588-94
9. Fagan JJ, Snyderman CH, Carrau RL, Janecka IP. Nasopharyngeal angiofibromas: selecting a surgical approach. *Head Neck.* 1997 Aug;19(5):391-9
10. Lowlicht RA, Jassin B, Kim M, Sasaki CT. Long-term Effects of Le Fort I Osteotomy for Resection of Juvenile Nasopharyngeal Angiofibroma on Maxillary Growth and Dental Sensation. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2002;128 (8):923-7
11. Avelar RL, de Santana Santos T, Antunes AA, Dourado E Filho JRL. Horizontal Maxillary Osteotomy Approach for Resection of Juvenile Nasopharyngeal Angiofibroma. *J Craniofac Surg* 2011;22: 1027-30

Video sugerido

Goncalves N, Lubbe DE. Juvenile Nasal Angiofibroma (JNA): A case presentation and review of endoscopic surgical technique. *UCT-Africa ENT Virtual video channel*
https://www.youtube.com/watch?v=iZETRwEj3wM

Traducción

Dr. Fernando López
Servicio de Otorrinolaringología. Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo (España)
Profesor Asociado de Otorrinolaringología. Universidad de Oviedo (Asturias - España)

Prof. Dr. José Luis Llorente
Catedrático y Jefe del Servicio de Otorrinolaringología.
Hospital Universitario Central de Asturias
Universidad de Oviedo
Asturias - España

Coordinaor de las traducciones al castellano

Dr J. Alexander Sistiaga Suárez MD
FEBEORL-HNS, GOLF IFHNOS
Unidad de Oncología de Cabeza y Cuello – Servicio de Otorrinolaringología
Hospital Universitario Donostia
San Sebastian, España
jasistiaga@osakidetza.eus

Autores

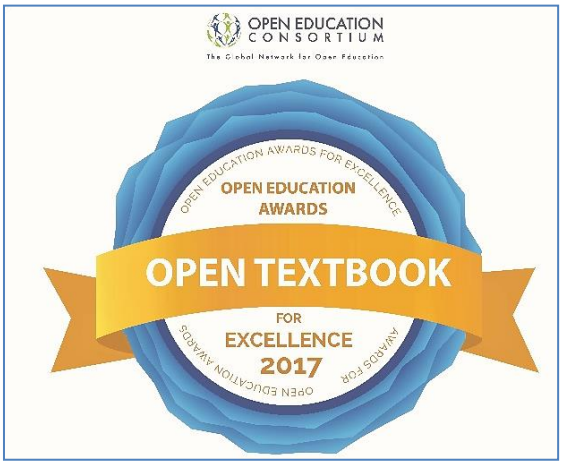
Derek J. Rogers, MD
Pediatric Otolaryngology
Harvard Medical School
Massachusetts Eye and Ear Infirmary, Boston, MA, USA
Derek_Rogers@meei.harvard.edu

[Disclaimer: The views expressed in this chapter are those of the authors and do not necessarily reflect the official policy or position of the Department of the Army, the Department of Defense, or the US government. MAJ Rogers is a military service member. This work was prepared as part of his official duties. Title 17 U.S.C. 105 provides that 'Copyright protection under this title is not available for any work of the United States Government.' Title 17 U.S.C. defines a "United States Government work" as a work prepared by a military service member or employee of the United States Government as part of that person's official duties]

Christopher J. Hartnick, MD, MS Epi, Professor
Department of Otolaryngology
Division Director, Pediatric Otolaryngol
Harvard Medical School
Massachusetts Eye and Ear Infirmary
Boston, MA, USA
Christopher_Hartnick@meei.harvard.edu

Autor y Editor

Johan Fagan MBChB, FCS (ORL), MMed
Professor and Chairman
Division of Otolaryngology
University of Cape Town
Cape Town, South Africa
johannes.fagan@uct.ac.za

THE OPEN ACCESS ATLAS OF OTOLARYNGOLOGY, HEAD & NECK OPERATIVE SURGERY
www.entdev.uct.ac.za

The Open Access Atlas of Otolaryngology, Head & Neck Operative Surgery by Johan Fagan (Editor) johannes.fagan@uct.ac.za is licensed under a Creative Commons Attribution - Non-Commercial 3.0 Unported License