



Actividad acreditada, en base a la encomienda de gestión concedida por los Ministerios de Educación Cultura y Deporte, y de Sanidad y Consumo al Consejo General de Colegios Oficiales de Médicos, con 2,1 créditos, equivalentes a 10 horas lectivas



CRÉDITOS RECONOCIDOS POR EL «EUROPEAN ACCREDITATION COUNCIL FOR CME» (EACCME) DE LA UEMS

SEORL
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
OTORRINOLARINGOLOGÍA



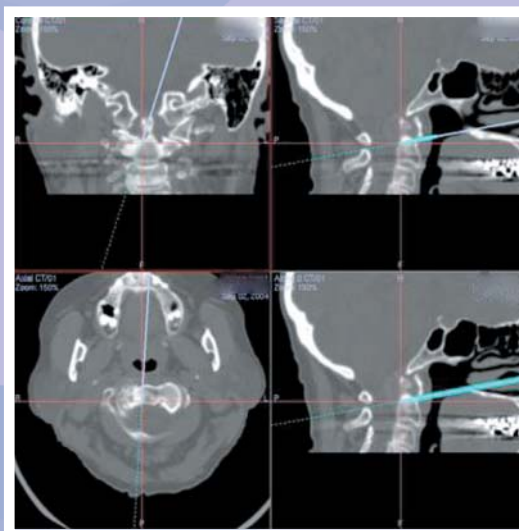
PCF
Y PATOLOGÍA
CÉRVICO-FACIAL

Acta Otorrinolaringológica Española

Septiembre 2007. Vol. 58. Extraordinario 1

**CIRUGÍA ENDOSCÓPICA
AVANZADA DE BASE
DE CRÁNEO Y ESPACIOS
PARANASALES**

Editor: Humbert Masegur Solench



www.doyma.es/otorrino

Full English text available

Incluida en:
MEDLINE/Index Medicus
EMBASE/Excerpta Medica
Concerlit, Aidsline
Bibliomed, Biosis,
Healfnstar, IBEMS

ISSN: 0001-6519

Acta Otorrinolaringológica Española

SUMARIO | Septiembre 2007. Vol. 58. Extraordinario 1

- 1 Presentación
H. Massegur Solench
- 2 Introducción
H. Massegur Solench
- 4 Anatomía endoscópica de la región sellar, parasellar y fosa pterigopalatina
H. Massegur Solench y M. Lorente
- 8 Cirugía endoscópica de los tumores hipofisarios
B. Oliver Abadal y H. Massegur Solench
- 14 Abordajes endonasales endoscópicos ampliados a la base de cráneo caudoventral
A. Kassam, R.L. Carrau, C.H. Snyderman, D.M. Prevedello, A. Mintz, P. Gardner y H. Massegur
- 31 Cirugía de la base anterior de cráneo
R.L. Carrau, A. Kassam, C.H. Snyderman, D.M. Prevedello, A. Mintz, P. Gardner y H. Massegur
- 41 Abordajes endoscópicos endonasales transpterigoideos
R.L. Carrau, A. Kassam, C.H. Snyderman, A. Mintz, P. Gardner y H. Massegur
- 50 Abordaje endoscópico etmoidopterigoesfenoidal al seno cavernoso
E. Pasquini, G. Frank, D. Mazzatenta, M.A. Fernández, V. Sciarretta, G. Macrì y G. Farneti
- 59 Abordaje endoscópico endonasal para el tratamiento del carcinoma adenoide quístico de fosas nasales con afección de la fosa pterigopalatina y basiesfenoides
E. Pasquini, R. Cipriani, G. Tenti y V. Sciarretta
- 65 Riesgo de meningitis bacteriana ascendente en los defectos de la base anterior de cráneo y su manejo quirúrgico
M. Bernal, C. Molina, J.M. Guilemany, M. Caballero e I. Alobid
- 78 Papilomas invertidos nasosinusales
J.L. Llorente Pendás, V. Suárez Fente y C. Suárez Nieto
- 84 Angiofibroma juvenil
M. Bernal, I. Alobid y J.M. Guilemany
- 96 Abordajes craneonasales combinados con endoscopia para el tratamiento de tumores malignos de base de cráneo anterior
E. Pasquini, V. Sciarretta, F. Calbucci, D. Mazzatenta, P. Farneti y G. Frank
- 103 Técnicas hemostáticas en la endoneurocirugía
R.L. Carrau, A. Kassam, C.H. Snyderman, A. Mintz, P. Gardner y H. Massegur
- 106 Complicaciones en cirugía endoscópica de la base de cráneo
R.L. Carrau, A. Kassam, C.H. Snyderman, D.M. Prevedello, A. Mintz y H. Massegur
- 115 Test de evaluación

Acta Otorrinolaringológica Española

CONTENTS | September 2007. Vol. 58. Extraordinary 1

- 1 Presentation
H. Massegur Solench
- 2 Introduction
H. Massegur Solench
- 4 Endoscopic Anatomy of the Sellar and Parasellar Regions and Pterygopalatine Fossa
H. Massegur Solench and M. Lorente
- 8 Endoscopic Surgery of Pituitary Tumors
B. Oliver Abadal and H. Massegur Solench
- 14 Endoscopic Expanded Endonasal Approaches to the Caudo-Ventral Skull Base
A. Kassam, R.L. Carrau, C.H. Snyderman, D.M. Prevedello, A. Mintz, P. Gardner and H. Massegur
- 31 Anterior Cranial Base Surgery
R.L. Carrau, A. Kassam, C.H. Snyderman, D.M. Prevedello, A. Mintz, P. Gardner and H. Massegur
- 41 The Endoscopic Endonasal Transpterygoid Approach
R.L. Carrau, A. Kassam, C.H. Snyderman, A. Mintz, P. Gardner and H. Massegur
- 50 Endoscopic Ethmoid-Pterygoid-Sphenoidal Approach to the Cavernous Sinus
E. Pasquini, G. Frank, D. Mazzatenta, M.A. Fernández, V. Sciarretta, G. Macrì and G. Farneti
- 59 Endonasal Endoscopic Approach for the Treatment of Adenoid Cystic Carcinoma Involving the Pterygopalatine Fossa and Basisphenoid
E. Pasquini, R. Cipriani, G. Tenti and V. Sciarretta
- 65 Risk of Ascending Bacterial Meningitis in Anterior Skull Base Defects and Their Surgical Management
M. Bernal, C. Molina, J.M. Guilemany, M. Caballero and I. Alobid
- 78 Sinonasal Inverted Papillomas
J.L. Llorente Pendás, V. Suárez Fente and C. Suárez Nieto
- 84 Juvenile Angiofibroma
M. Bernal, I. Alobid and J.M. Guilemany
- 96 Endoscopic-Assisted Cranionasal Approaches for the Treatment of Anterior Skull Base Malignant Tumors
E. Pasquini, V. Sciarretta, F. Calbucci, D. Mazzatenta, P. Farneti and G. Frank
- 103 Hemostatic Technique During Endoneurosurgery
R.L. Carrau, A. Kassam, C.H. Snyderman, A. Mintz, P. Gardner and H. Massegur
- 106 Complications of Endoscopic Skull Base Surgery
R.L. Carrau, A. Kassam, C.H. Snyderman, D.M. Prevedello, A. Mintz and H. Massegur
- 115 Multiple Choice Questions

Presentación

La cirugía endoscópica de senos paranasales y base de cráneo ha superado los límites establecidos en los inicios de la técnica. La aparición de nuevas tecnologías ha permitido alcanzar territorios vecinos para tratar afecciones que se consideraba inaccesibles por la vía endonasal. Amin Kassam y Ricardo Carrau en Pittsburgh y Ernesto Pasquini y Giorgio Frank en Bolonia, entre otros pioneros, han establecido las guías básicas de estos nuevos y revolucionarios abordajes. La región sellar y parasellar, el clivus, la unión craneocervical, la base anterior del cráneo y las fosas pterigopalatina e infratemporal ya no son zonas prohibidas para el acceso endoscópico endonasal.

El encargo de dirigir esta monografía que me hizo el Comité Científico de la SEORL y PCF supuso un reto difícil de asumir, por tratarse de una técnica revolucionaria y en constante evolución, no exenta de polémica y controversia. La responsabilidad que supone coordinar una monografía de estas características se ve facilitada cuando los colaboradores elegidos son, precisamente, los creadores de la nueva técnica. El papel del coordinador es entonces puramente testimonial, puesto que el protagonismo, como es justo, pertenece a todos los demás.

Debo agradecer, pues, el interés demostrado por Ricardo Carrau, Amin Kassam, Ernesto Pasquini, Giorgio Frank, Manuel Bernal-Sprekelsen y José Luis Llorente Pendas al poner todos los medios a su alcance para ofrecer lo mejor de su trabajo en la publicación que ahora está en vuestras manos.

Quiero hacer constar, además, mi agradecimiento por el honor inmerecido que me ha hecho el grupo de Pittsburgh al incluirme como autor en todos sus capítulos, cuando mi única aportación fue la traducción de los textos. Asimismo debo destacar la aportación de Bartolomé Oliver, neurocirujano con quien colaboro en este tipo de cirugía y gracias a quien he podido entrar en esta nueva expansión de nuestra especialidad que, con el tiempo, va revelándose como multidisciplinaria.

Espero que el esfuerzo haya merecido la pena y que esta monografía quede en la memoria de la especialidad como una primera incursión en un campo que promete un futuro lleno de beneficios para los pacientes, que sufren las consecuencias de las afecciones situadas en una región anatómica, como la base del cráneo, que ha sido por mucho tiempo una "zona oscura" para gran parte de nosotros.

Humbert Masegur Solench

Girona, 30 de mayo de 2007

Introducción

Humbert Masegur Solench

Servicio de Otorrinolaringología. Hospital de la Santa Creu i de Sant Pau. Barcelona. España.

El concepto de cirugía endoscópica avanzada ha cambiado en los últimos años^{1,2}. Hemos pasado de definir las enfermedades que requerían una cirugía ampliada (papiloma invertido, angiofibroma, meningoceles, fístulas de líquido cefalorraquídeo [LCR]) a la cirugía en sí misma, que nos permitirá acceder a regiones que sobrepasan lo que entendemos como fosas nasales y senos paranasales, para llegar a regiones anatómicas que son campo de acción de otras especialidades³⁻⁸ (oftalmología, neurocirugía y demás). Todo ello implica un cambio de mentalidad tanto por parte del otorrinolaringólogo como del neurocirujano⁹⁻¹¹. La cirugía endoscópica avanzada sólo se entiende si hay una estrecha colaboración entre todas las partes implicadas. La percepción de la anatomía del clivus o de la región sellar varía según el abordaje y la maniobrabilidad en el campo quirúrgico, y la imagen bidimensional es distinta de la que se obtiene con el microscopio y es conveniente que se llegue a una coordinación exquisita de los tiempos quirúrgicos y los movimientos de cada uno de los cirujanos.

EL EQUIPO

El equipo ideal debe estar formado por un otorrinolaringólogo experimentado en cirugía endoscópica nasosinusal y de base de cráneo y un neurocirujano experto en cirugía de base de cráneo y con experiencia en el trabajo con microscopio por vía transeptal.

En la mayoría de las grandes afecciones (cordomas, macroadenomas, etc.), será necesario el trabajo a cuatro manos, pero en algunos casos (fístula de LCR, papilomas invertidos, angiofibromas) puede ser una cirugía a realizar sin la estricta necesidad de un neurocirujano.

Las condiciones que se requiere para el trabajo en equipo son: la confianza mutua, saber interpretar las intenciones del neurocirujano y adelantarse a ellas, y seguridad y capacidad para coordinar el movimiento a cuatro manos.

La función del otorrinolaringólogo es:

- Crear un campo quirúrgico en el que el neurocirujano pueda desenvolverse cómodamente con las dos manos.
- Realizar los movimientos de la cámara-endoscopio siguiendo los movimientos del neurocirujano, acercándose o alejándose según las necesidades.
- Mantener el campo visual limpio mediante lavado continuo, tanto de la lente como de la fresa, en caso de utilizarla.
- Ofrecer soluciones inmediatas a problemas imprevistos (p. ej., sangrado de la arteria esfenopalatina o de la arteria etmoidal anterior).

La función del neurocirujano es:

- Extirpar las lesiones que sobrepasan los límites de las fosas nasales y los senos paranasales, especialmente a nivel de la base de cráneo anterior, la región sellar y parasellar y el clivus.
- Reparar los defectos creados mediante injertos autólogos u homólogos y colgajos creados en colaboración con el otorrinolaringólogo (colgajo mucoso de septum nasal).
- Ofrecer una vía externa en caso de que sea imposible alcanzar el objetivo propuesto o se presente una complicación insoluble por una vía cerrada.

Las dificultades que surgen durante el trabajo en equipo son:

- Falta de espacio, algunas veces por el diseño de los instrumentos y otras veces por no haber sido suficientemente expeditivos durante la creación del campo quirúrgico.
- Necesidad de rediseñar los instrumentos para acceder a regiones hasta ahora inaccesibles por vía endonasal.
- Mala coordinación de los movimientos óptica-instrumentos en el interior de la fosa nasal, lo cual lleva a empañar las ópticas, con la consecuente pérdida de precisión y de tiempo.

CONCEPTOS PRINCIPALES

Anatomía

La visión endoscópica del espacio sellar, parasellar, clivus, fosa pterigopalatina y fosa infratemporal obliga a buscar nuevos puntos de referencia que sean realmente útiles, tanto para la orientación como para la delimitación correcta del campo quirúrgico.

Correspondencia: Dr. H. Masegur Solench.
Can Prunell, 33 A.
17003 Girona. España.
Correo electrónico: hmasegur@santpau.es

Cirugía

Conseguir una cirugía mínimamente invasiva desde el punto de vista neuroquirúrgico implica que la vía de acceso debe ser lo más amplia posible, lo cual supone una actitud muy agresiva por parte del otorrinolaringólogo en los casos en que se pretenda la resección de tumores. La extirpación de las celdas etmoidales anteriores y posteriores, la turbinectomía media y superior, las amplias meatotomías y el fresado de la pared posterior del seno maxilar y la apófisis pterigoides interna, así como la eliminación del tabique óseo y parte del cartilaginoso, pueden ser la norma y nada tienen que ver con el concepto de cirugía funcional al uso. Solamente en los casos de adenomas de hipófisis la vía de acceso es mínimamente invasiva si se la compara, por ejemplo, con la vía sublabial o la transeptal¹².

La extirpación de tumores por vía endoscópica es de medial a lateral, a diferencia de la vía externa, que es de lateral a medial, se inicia en el centro del tumor y se dirige hacia la periferia y es fragmentada, no en bloque, lo cual no parece influir en la obtención de un buen resultado.

Es importante el control de los vasos accesibles (arteria esfenopalatina, arterias etmoidales) para el control del sangrado tumoral y una exposición circunferencial del tumor¹³.

Instrumental¹⁴

Como es lógico, la aparición de nuevas técnicas implica la adaptación del material quirúrgico a las necesidades que van apareciendo y el diseño o rediseño de pinzas, fresas, bisturís y demás es habitual.

De los instrumentos existentes, se podría considerar de gran utilidad en este tipo de cirugía:

- El microdesbridador, tanto para la creación del campo quirúrgico como para la extirpación de parte del tumor (a excepción del angiofibroma).
- El disector ultrasónico, en constante evolución, para obtener una disección selectiva de tejidos blandos gracias a la vibración ultrasónica combinada con la aspiración-irrigación continua que el instrumento proporciona.
- Las fresas telescópicas, de precisión, con irrigación incorporada que permite la creación de "corredores quirúrgicos" de pocos milímetros de diámetro para acceder a regiones anatómicas remotas (p. ej., la punta del peñasco).

- El navegador proporciona un valor añadido, pues permite localizar estructuras anatómicas como la carótida interna, el nervio óptico o los límites óseos de la fosa anterior o media.
- La ultrasonografía Doppler con sonda miniaturizada permite la localización de la carótida interna cuando se han producido desplazamientos después de la descompresión tumoral y el navegador ya no resulta útil.

En un futuro próximo aparecerán nuevos instrumentos y tecnologías que permitirán insospechados avances en esta modalidad de la cirugía endoscópica y constituirán nuevos puntos de inflexión en una técnica que no deja de evolucionar, fruto del esfuerzo y la dedicación de equipos mixtos (neurocirujano-otorrinolaringólogo) repartidos por todo el mundo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Llorente Pendas JL, Bernal-Sprekelsen M, Tomas Barberan M, Massegur Solench H, Fabra Llopis JM. Cirugía endoscópica avanzada. En: Gil Carcedo LM, Marco Algarra J, Medina J, Ortega del Alamo P, Suarez Nieto C, Trinidad Pinedo J, editores. Tratado de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello. Madrid: Proyectos Médicos; 1999. p. 615-32.
2. Fokkens WJ. Extending endoscopic possibilities in sinus tumor surgery, where will it end? *Rhinology*. 2006;44:177-8.
3. Hoffmann T, Bernal-Sprekelsen M, Koele W, Reittner P, Klein E, Stammberger H. Endoscopic resection of juvenile angiofibromas: long term results. *Rhinology*. 2005;43:282-9.
4. Lopatin AS, Kapitanov DN. Endonasal removal of large ethmoidal cementoblastoma. *Rhinology*. 2005;43:156-8.
5. Busquets JM, Hwang PH. Endoscopic resection of sinonasal inverted papilloma: a meta-analysis. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2006;134:476-82.
6. Prior SG, Moore EJ, Kasperbauer JL. Endoscopic versus traditional approaches for excision of juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Laryngoscope*. 2005;115:1201-7.
7. Nicolai P, Berlucchi M, Tomenzoli D, Cappiello J, Trimarchi M. Endoscopic surgery for juvenile angiofibroma: When and how. *Laryngoscope*. 2003;113:775-82.
8. Douglas R, Wormald PJ. Endoscopic surgery for juvenile angiofibroma: where are the limits? *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2006;14:1-5.
9. Castelnuovo P, Pistochini A, Locatelli D. Different surgical approaches to the sellar region: focussing on the "Two nostrils tour hands technique". *Rhinology*. 2006;44:2-7.
10. De Divitiis E, Cappabianca P. Endoscopic endonasal transsphenoidal surgery. Wien-New York: Springer; 2003.
11. Maroon JC. Skull base surgery: past, present and future trends. *Neurosurg Focus*. 2005;19:1-4.
12. Kassam A, Snyderman CH, Mintz M, Gardner P, Carrau RL. Expanded endonasal approach: the rostrocaudal axis. Part I. Crista galli to the sella turcica. *Neurosurg Focus*. 2005;19:1-12.
13. Kassam A, Snyderman CH, Carrau RL, Gardner P, Mintz A. Endoneurosurgical hemostasis techniques: lessons learned from 400 cases. *Neurosurg Focus*. 2005;19:1-6.
14. Modugno GC, Sciarretta V, Pasquini E. Il contributo della tecnologia nella chirurgia endoscopica. En: Pasquini E, editor. Nuove prospettive nella chirurgia endoscopica naso sinusale. Bologna: Visual Project; 2001. p. 22-7.

Anatomía endoscópica de la región sellar, parasellar y fosa pterigopalatina

Humbert Masegur Solench^a y Marian Lorente^b

^aServicio de Otorrinolaringología. Hospital de la Santa Creu i de Sant Pau. Barcelona. España.

^bÁrea de Estructura y Función del Cuerpo Humano. Laboratorio de Disección. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Internacional de Cataluña. Sant Cugat del Vallès. Barcelona. España.

A pesar de que la anatomía no varía, su visión a través de diversos medios (microscopio, endoscopio) ofrece un ángulo que obliga a reinterpretarla para poder adaptar los conceptos y, sobre todo, las distancias a la nueva situación. Sobre la base de los trabajos de A. Alfieri y H.D. Jho se pretende sentar los principios de la anatomía endoscópica de la región que nos ocupa para poder entender mejor los abordajes quirúrgicos que se discute en los artículos posteriores. La descripción de la pared posterior del seno esfenoidal, dividida en 5 compartimentos verticales: medial, dos paramediales y dos laterales, y de sus contenidos (carótida, nervio óptico, III, IV, V, VI pares craneales), así como la sistematización de los puntos de referencia más significativos, pretenden contribuir a una esquematización que pueda resultar útil en el momento de la cirugía. Asimismo, la descripción de la fosa pterigopalatina y sus relaciones anatómicas, conjuntamente con los puntos de referencia principales, especialmente el canal pterigoideo o vidiano, y el recorrido de la segunda rama del nervio trigémino (V2), deben servir para comprender los abordajes propuestos por Kassam et al y Pasquini et al.

Palabras clave: Seno esfenoidal. Carótida interna. Pares craneales. Clivus. Fosa pterigopalatina. Región sellar. Región parasellar.

Endoscopic Anatomy Of The Sellar And Parasellar Regions And Pterygopalatine Fossa

Although anatomy does not change, anatomical concepts periodically require updating as visualization of anatomical structures through various means (microscope, endoscope) provides fresh perspectives. Based on the work of A. Alfieri and H.D. Jho, the present article aims to describe the principles of endoscopic anatomy of the sellar and parasellar regions and pterygopalatine fossa to better understand the surgical approaches discussed in the following chapters. The description of the posterior wall of the sphenoid sinus, divided into five vertical compartments (medial, two paramedial and two lateral) and of its contents (carotid artery, optic nerve, cranial nerves III, IV, V, VI) as well as the classification of the most important reference points aims to contribute to a schemata that could be useful during surgery. Likewise, description of the pterygopalatine fossa and its anatomical relations, together with the main reference points, especially the pterygoid or vidian canal, and the trajectory of the second branch of the trigeminal nerve (V2) should aid understanding of the approaches proposed by Kassam et al and Pasquini et al.

Key words: Sphenoid sinus. Internal carotid artery. Cranial nerves. Clivus. Pterygopalatine fossa. Sellar region. Parasellar region.

Tanto el otorrinolaringólogo como el neurocirujano deben acomodarse a la visión bidimensional de las estructuras anatómicas, especialmente en las regiones sellar, parasellar, clival y paraclival. Reviste especial importancia cuando se trata de la anatomía del seno cavernoso y de la carótida intracavernosa, puesto que la imagen plana que

ofrece el endoscopio no se corresponde con la imagen tridimensional a la que se está habituado con el microscopio, y tampoco con la imagen que ofrecen de la región las vías externas. Asimismo, la visión de la fosa pterigopalatina y las estructuras que contiene también es distinta de la que se puede tener en la disección clásica, a lo que hay que añadir la distorsión producida al rechazar el paquete vasculonervioso para localizar el agujero redondo o el canal pterigoideo. Es imperativo, pues, establecer unas bases anatómicas para que los cirujanos implicados puedan tener unas pautas y referencias en el momento de realizar la cirugía en esta región anatómica¹.

Correspondencia: Dr. H. Masegur Solench.
Can Prunell, 33 A.
17003 Girona. España.
Correo electrónico: hmasegur@santpau.es

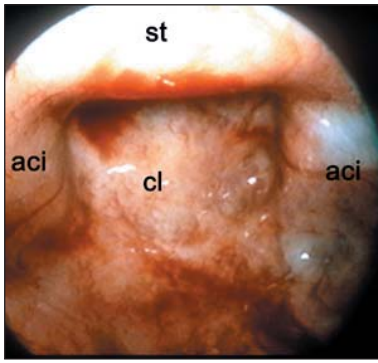


Figura 1. Pared posterior del seno esfenoidal en la que se puede apreciar los relieves carotídeos y de la silla turca. aci: arteria carótida interna; cl: clivus; st: silla turca.

PARED POSTERIOR DEL SENO ESFENOIDAL

La imagen que podemos obtener de la pared posterior depende del tipo de neumatización del seno esfenoidal:

- Tipo conchal (3%): apenas hay neumatización. Para llegar a la silla turca o el seno cavernoso es necesario un fresado meticuloso controlado con el navegador, dado que no existen puntos de referencia.
- Tipo sellar (80%): la neumatización se extiende hasta la silla turca, que es claramente diferenciable. La hendidura clival no existe o está pobremente definida.
- Tipo retrosellar (17%): gran neumatización que se extiende por detrás de la silla turca dejando claramente definidos los relieves de ambas carótidas, el nervio óptico y, en ocasiones, V2 y el nervio vidiano.

Las variaciones en la neumatización hacen que también se produzcan variaciones en el número de tabiques interesfenoidales y en su inserción. Pueden estar ausentes o puede haber varios, con la peculiaridad de que, en un número no despreciable de casos, su inserción caudal coincide con la pared anterior del canal carotídeo.

Podemos considerar como punto de referencia principal la depresión clival, en el centro de la pared posterior del seno esfenoidal, que tiene como límite superior el suelo de la silla turca y como límites laterales, sendas protuberancias carotídeas (fig. 1).

Si se divide en cinco compartimentos verticales², tendremos (fig. 2):

- Un compartimento medial que incluye la depresión clival, la silla turca, el plano esfenoidal y la protuberancia central del tuberculum sellae, inmediatamente superior a la silla turca.
- Dos compartimentos paramediales que incluyen: el tercio medial del canal óptico y la protuberancia carotídea, que puede ser subdividida, a su vez, en protuberancia paraclival en posición caudal y la protuberancia parasellar en posición craneal.
- Dos compartimentos laterales en los que se puede distinguir, dependiendo del grado de neumatización: 4 protuberancias óseas en sentido rostrocaudal: canal óptico, el ápex del seno cavernoso y la segunda y la tercera rama del trigémino (V2, V3); 3 depresiones óseas: el

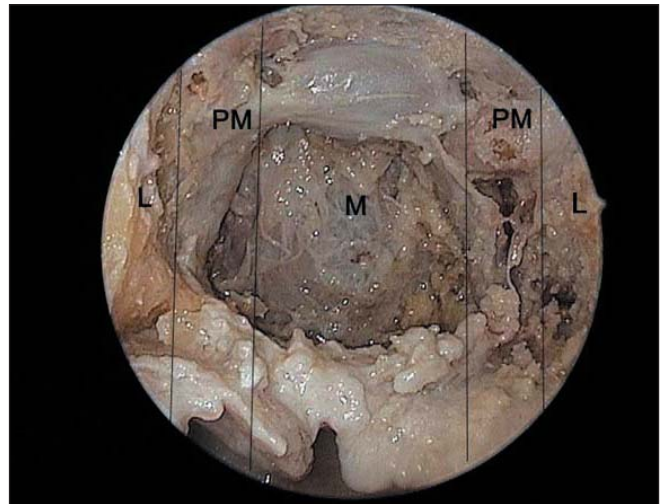


Figura 2. Pared posterior del seno esfenoidal dividida en cinco compartimentos verticales. L: lateral; M: medial; PM: paramedial.

receso optocarotídeo, el receso entre el ápex del seno cavernoso y V2, y entre V2 y V3; 3 triángulos una vez extirpado el hueso que recubre cada una de las depresiones descritas:

- Triángulo óptico: nervio óptico (superior), nervio oculomotor (inferior) y arteria carótida (medial).
- Triángulo V1-V2: V1 (superior) y V2 (inferior); su base separa la fisura orbitaria superior del foramen rotundum. Este triángulo lleva al lóbulo temporal medial y puede ser origen de fístulas de líquido cefalorraquídeo espontáneas.
- Triángulo V2-V3: V2 (superior) y V3 (inferior) y, en su interior, el lóbulo temporal inferomedial. También puede ser origen de fístulas de líquido cefalorraquídeo espontáneas.

SENO CAVERNOSO

Una vez extirpado el hueso que recubre la pared posterior del seno esfenoidal, aparecen ciertos detalles anatómicos que es conveniente reseñar.

El periostio recubre la pared anterior de la silla turca y se extiende lateralmente. La dura propia, o capa interna de la duramadre de la silla, constituye la pared lateral y delimita el seno cavernoso en la unión con la carótida interna. En su parte superior y lateral aparece el receso optocarotídeo medial (fig. 3), entre el bucle de la carótida interna, el nervio óptico y la hipófisis, que reviste importancia como límite externo de la disección hipofisaria.

La visión endoscópica del tortuoso curso de las arterias carótidas internas en la pared posterior del seno esfenoidal puede crear confusión, por ofrecer una imagen plana cuando, en realidad, se trata de una disposición tridimensional con múltiples variaciones en cuanto a la profundidad y los relieves. Se puede distinguir dos divisiones: la paraclival, situada caudalmente, y la parasellar, situada rostralmente (fig. 4).

La carótida paraclival se subdivide en dos segmentos:

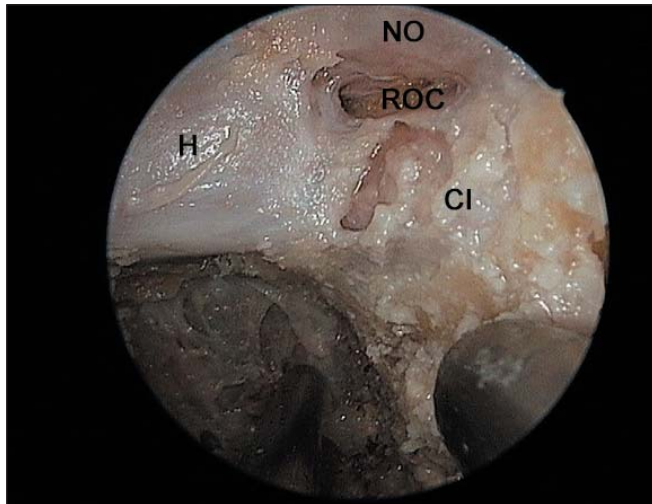


Figura 3. Situación del receso opticocarotídeo interno en el lado izquierdo, una vez fresados la silla turca y el hueso que recubre la carótida. CI: carótida interna; H: hipófisis; NO: nervio óptico; ROC: receso opticocarotídeo interno.

- Del foramen lacerum (caudal). El punto de referencia principal para su localización es el canal vidiano (lateral e inferior), que comunica con la fosa pterigopalatina. La tercera rama del trigémino cursa lateral y superior a este segmento carotídeo.
- Del trigémino (rostral). Intracavernoso, se distingue claramente como los relieves laterales a la depresión clival. Justo por detrás de este segmento se encuentra el ganglio de Gasser y lateralmente aparecen sus subdivisiones (V1, V2 y V3).

La carótida parasellar se subdivide en cuatro segmentos:

- Sellar posterior. Caudal y oculto por el suelo de la silla turca.
- Horizontal inferior. Anterior al segmento sellar y a nivel del suelo y la pared lateral de la silla turca. En ocasiones se produce un bucle muy pronunciado que, junto con la carótida contralateral, pueden llegar a cubrir la pared anteroinferior de la glándula hipofisaria y crear una dificultad adicional para alcanzarla.
- Vertical anterior. En forma de C, se sitúa lateralmente a la pared anterior de la silla turca. Si se desplaza medialmente este segmento, se localizan los nervios oculomotor (III), troclear (IV) y abducens (VI) en su recorrido hacia la fisura orbitaria superior.
- Horizontal superior. Está compuesto por una porción clinóidea y otra subaracnoidea, donde se encuentra el mencionado receso opticocarotídeo medial.

FOSA PTERIGOPALATINA³⁻⁶

Este acceso es obligado en los casos de angiofibroma, para la localización del posible origen del tumor, y para poder abordar las lesiones que se expanden lateralmente a la

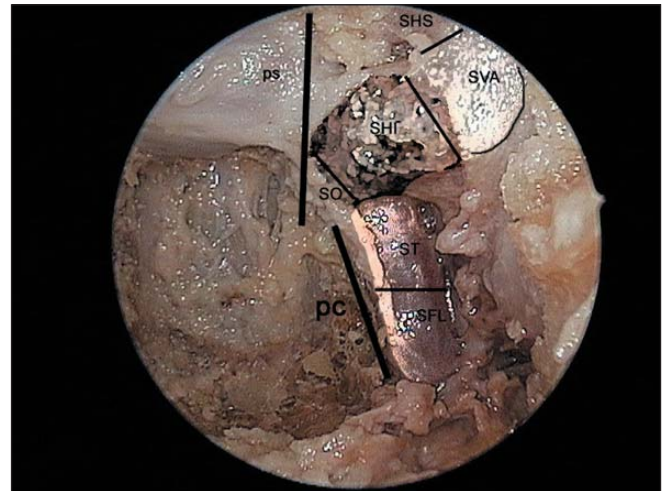


Figura 4. Segmentos de la arteria carótida paraclival y parasellar (lado izquierdo). La imagen endoscópica da una falsa imagen de la disposición tridimensional de la carótida interna en esta región. PC: paraclival; PS: parasellar; SFL: segmento del foramen lacerum; SHI: segmento horizontal inferior; SHS: segmento horizontal superior; SO: segmento oculto; ST: segmento trigeminal; SVA: segmento vertical anterior.

carótida interna hasta alcanzar la punta del peñasco y la fosa infratemporal.

La fosa pterigopalatina es una pirámide cuadrángula invertida, de 2 cm de alto por 1 cm de base, cuyos límites son:

- Anterior: pared posterior del seno maxilar.
- Posterior: bases de los procesos pterigoideos medial y lateral.
- Anteromedial: lámina vertical del hueso palatino, fusionado con el proceso pterigoideo medial y la pared medial del hueso maxilar.
- Inferior: unión del proceso pterigoideo con el proceso piramidal del hueso palatino.
- Lateral: fisura pterigomaxilar (fig. 5).

Y comunica con:

- La fosa infratemporal, a través de la fisura pterigomaxilar (lateral). El nervio infraorbitario constituye la frontera entre la fosa pterigopalatina y la fosa infratemporal.
- La órbita por la fisura orbitaria inferior (anterior).
- La fosa media a través del agujero redondo (posterior).
- El foramen lacerum a través del canal vidiano (posteromedial).
- La nasofaringe por el canal palatovaginal (medial).
- La cavidad oral por los agujeros palatinos mayores y menores (inferior).

Estas relaciones anatómicas hacen de la fosa pterigopalatina una región de especial interés, puesto que constituye una vía de extensión de los tumores e infecciones a la base del cráneo y la región cervical.



Figura 5. Componentes óseos de la fosa pterigopalatina. A: hueso maxilar (pared posterior). B: hueso palatino. C: hueso esfenoides (apófisis pterigoides). av: apófisis vertical del hueso palatino; l: lateral; m: medial; pp: proceso piramidal del hueso palatino; PPSM: pared posterior del seno maxilar; ppt: procesos pterigoideos.

La fosa pterigopalatina tiene un rico contenido neurovascular. En su segmento anterior contiene la arteria maxilar y sus ramas y en su segmento posterior, el ganglio pterigopalatino con sus ramas y el nervio maxilar (V2).

La arteria maxilar penetra en la fosa pterigopalatina a través de la fisura pterigomaxilar dando múltiples ramas de las cuales cabe destacar:

- La arteria vidiana que se dirige hacia el foramen lacerum a través del canal pterigoideo, acompañando al nervio vidiano.
- La arteria esfenopalatina que penetra en la fosa nasal a través del foramen esfenopalatino y se divide en la arteria nasopalatina, que se dirige al septum nasal pasando por el arco coanal, la arteria nasal posterior, que da sus ramas a los cornetes, y la arteria palatina descendente.

Los puntos de referencia principales, desde el punto de vista quirúrgico, son el nervio vidiano y el nervio maxilar (V2):

- El nervio vidiano, formado por la unión de los nervios petrosos superficial mayor y menor, penetra por el foramen lacerum y se dirige hacia el ganglio pterigopalatino a través del canal pterigoideo.

- El nervio maxilar (V2) penetra a través de la fisura orbitaria inferior, da la rama al nervio alveolar posterior y, una vez sobrepasado el agujero redondo, se convierte en el nervio infraorbitario.

Localizar y disecar ambos nervios permite crear un corredor quirúrgico entre ambos, hacia la pared lateral del seno esfenoidal, que permite localizar el segmento paraclival de la carótida interna, en su relación con el foramen lacerum, y la carótida intrapetrosa.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cavallo L, Messina A, Cappabianca P, Esposito F, De Divitiis E, Gardner P, et al. Endoscopic endonasal surgery of the midline skull base: anatomical study and clinical considerations. *Neurosurg Focus*. 2005;19:1-14.
2. Alfieri A, Jho HD. Endoscopic endonasal cavernous sinus surgery: an anatomic study. *Neurosurgery*. 2001;48:827-37.
3. Alfieri A, Jho HD, Schettino R, Tschabitscher M. Endoscopic endonasal approach to the pterygopalatine fossa: Anatomic Study. *Neurosurgery*. 2003; 52:374-80.
4. Cavallo LM, Messina A, Gardner P, Esposito F, Kassam A, Cappabianca P, et al. Extended endoscopic endonasal approach to the pterygopalatine fossa: anatomical study and clinical considerations. *Neurosurg Focus*. 2005;19:1-7.
5. Alfieri A, Jho HD. Endoscopic endonasal approach to the cavernous sinus: Surgical approaches. *Neurosurgery*. 2001;49:354-62.
6. Rhoton AL. The cavernous sinus, the cavernous venous plexus, and the carotid collar. *Neurosurgery*. 2002;51 Suppl 1:375-410.

Cirugía endoscópica de los tumores hipofisarios

Bartolomé Oliver Abadal^a y Humbert Masegur Solench^b

^aServicio de Neurocirugía. Hospital Mútua de Terrassa. Terrassa. Barcelona. España.

^bServicio de Otorrinolaringología. Hospital de la Santa Creu i de Sant Pau. Barcelona. España.

Los abordajes transesfenoidales fueron propuestos, a principios del siglo XX, por Halstead, Cushing, Hirsch y otros autores. Aunque fueron abandonados y retomados en diversas ocasiones, la adaptación de los endoscopios a la cirugía endonasal supuso un avance en el acceso con la mínima agresión posible a la región sellar. En este artículo se describen las indicaciones para la cirugía funcional de la hipófisis, las vías de abordaje endoscópicas, la técnica quirúrgica y la reconstrucción del defecto sellar. Los resultados de la cirugía de los adenomas hipofisarios por técnica endoscópica son comparables a los de la técnica microquirúrgica, como lo demuestra la literatura revisada. Es de esperar que el incremento del número de casos en las series por publicar y la experiencia adquirida mejoren los resultados y puedan convertirla en la técnica de elección.

Palabras clave: Cirugía endoscópica. Vía transesfenoidal. Hipófisis. Adenomas.

Endoscopic Surgery Of Pituitary Tumors

Transsphenoidal approaches were proposed at the beginning of the XX century by Halstead, Cushing, Hirsch and other authors. Although these approaches were abandoned and readopted on several occasions, the adaptation of endoscopes to endonasal surgery represented a breakthrough in gaining minimally aggressive access to the sellar region. The present article describes the indications for functional pituitary surgery, endoscopic routes of access, the surgical technique, and reconstruction of the sellar defect. The results of endoscopic surgery of pituitary adenomas are comparable to those of microsurgery, as demonstrated by the literature reviewed. The increase in the number of cases in future published series and the greater experience acquired will likely improve the results of this approach, which could become the technique of choice.

Key words: Endoscopic surgery. Transsphenoidal route. Pituitary. Adenomas.

INTRODUCCIÓN

A principios del siglo XX, Halstead¹ propuso el abordaje oronasal a la hipófisis, a través de una incisión gingivoblabial que fue, más tarde, popularizada por Cushing². En 1910, Hirsch³ mejoró el abordaje transeptal. Después de que la técnica estuviera abandonada por un largo tiempo, Dott et al⁴ en Edimburgo y Guiot et al⁵ en París contribuyeron a su renacimiento en los años cincuenta. La introducción del microscopio por Hardy⁶, en 1967, supuso un punto de inflexión en la técnica, que permitió una mejor iluminación y mayor seguridad al practicarla. Así comenzó la concepción de una cirugía funcional de la hipófisis, encaminada no solamente a la descompresión de vías ópticas,

como mayoritariamente había sido hasta entonces, sino pretendiendo una curación endocrinológica de las hipersecreciones hormonales (enfermedad de Cushing, acromegalia-gigantismo, hiperprolactinemia) y buscando una preservación de la función hipofisaria normal. A partir de los años ochenta, la adaptación de los endoscopios a la cirugía endonasal mejoró la iluminación y la magnificación de la imagen; su aplicación a la cirugía de la hipófisis fue propuesta a partir de 1995, entre otros autores, por Sethi et al⁷, Jho et al^{8,9} y De Devitiis et al¹⁰.

INDICACIONES

Existen tres tipos de abordajes endoscópicos para los tumores hipofisarios, con indicaciones específicas para cada uno de ellos. El abordaje estándar endoscópico endonasal encaminado a la cirugía funcional hipofisaria y que permite la resección de tumores intrasellares y suprasellares hasta el compartimento medial y posterosuperior del seno cavernoso. Es una evolución endoscópica del abordaje

Correspondencia: Dr. H. Masegur Solench.
Can Prunell, 33 A.
17003 Girona. España.
Correo electrónico: hmasegur@santpau.es

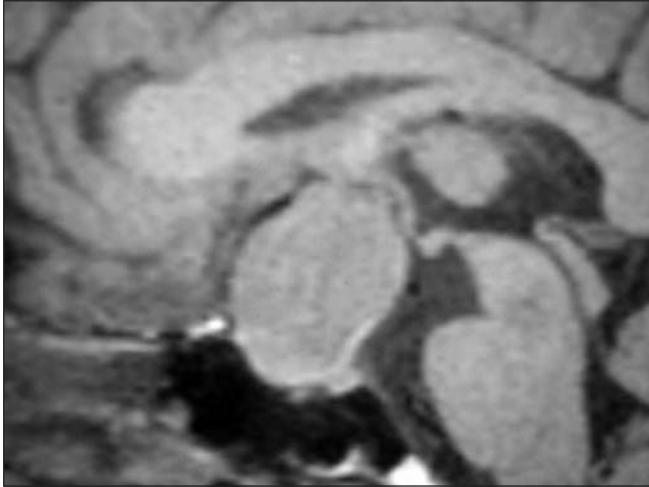


Figura 1. Resonancia magnética en corte sagital de macroadenoma hipofisario.

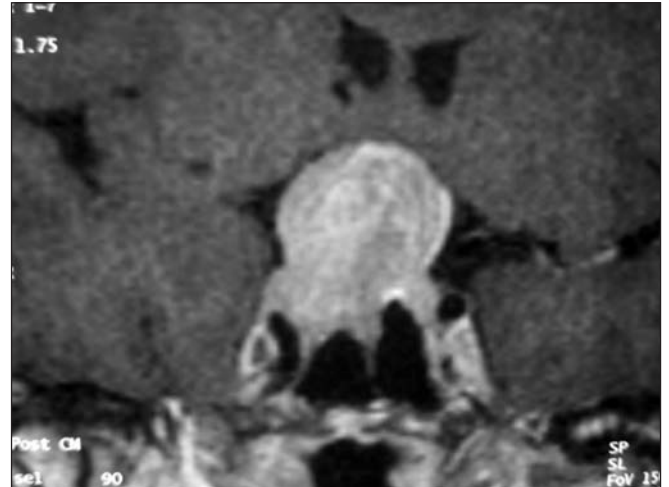


Figura 2. Resonancia magnética en corte coronal de macroadenoma hipofisario.

endonasal descrito por Hirsch³ y Griffith et al¹² con el microscopio.

El segundo tipo de abordaje es el descrito por Frank et al¹³ como etmoidopterigoesfenoidal, que permite la exposición del compartimento lateral del seno cavernoso y las denominadas expansiones laterosellares. Es un tipo de abordaje endonasal expandido.

El tercer tipo de abordaje también es endonasal expandido, transtuberulum-transplanum supradiafragmático, encaminado al abordaje de tumores suprasellares como craneofaringiomas, etc., con posibilidades de preservación de la función hipofisaria¹⁴. Es la aplicación endoscópica del abordaje descrito por Weiss¹⁵ en 1987.

Vemos así que las indicaciones del abordaje endoscópico son, básicamente, las mismas que se proponen para el abordaje microscópico, con el valor añadido del mejor control de los ángulos "oscuros" para efectuar resecciones con control visual y evitar que puedan quedar restos tumorales que, con el microscopio, pasarían inadvertidos¹⁶⁻¹⁸. La apertura de un nuevo papel para la cirugía en los tumores con invasión de los senos cavernosos es otro aspecto que considerar en el futuro, cuando se disponga de seguimientos y series más amplias¹³.

Los diagnósticos más habituales son: adenomas y macroadenomas hipofisarios (figs. 1 y 2), craneofaringiomas, meningiomas, etc.

ABORDAJE ENDOSCÓPICO ESTÁNDAR ENDONASAL TRANSESFENOIDAL PARA LA CIRUGÍA FUNCIONAL DE HIPÓFISIS

Preparación del paciente

El paciente se coloca en decúbito supino y ligero anti-Trendelenburg de 20° aproximadamente, con la cabeza fijada mediante un Mayfield e inclinada unos 30° hacia el lado derecho. Se tapizan las fosas nasales con lentinas empapadas de vasoconstrictor (oximetazolina o tetracaína +

adrenalina). Se prepara el campo abdominal por si se requiere grasa para reconstrucción.

Técnica quirúrgica

Tiempo nasal¹¹

Vía paraseptal (fig. 3). Se inicia el abordaje por la fosa nasal más amplia, en caso de desviación septal. Se luxa externamente el cornete inferior y el cornete medio. Una vez localizado el receso esfenoides, se cauteriza la mucosa que rodea el ostium natural y parte de la mucosa de cornete medio y del tabique nasal. Se amplía el ostium natural del esfenoides hacia el arco coanal usando las pinzas circulares de Stammberger y se expande la apertura, en sentido lateral y medial, con una pinza de Smith-Kerrison, teniendo extremo cuidado en el control del sangrado de la rama nasal de la arteria esfenopalatina, que discurre por el arco coanal. Esta maniobra inicial permitirá la visualización del interior del seno esfenoidal e identificar los puntos de referencia (silla turca, clivus, relieve carotídeo y óptico), pero difícilmente permitirá la introducción del instrumental adecuado para el trabajo a cuatro manos. Pasando a la fosa contralateral, se realizan las mismas maniobras de forma que, una vez extirpado el tabique interesfenoidal, es posible introducir la óptica por una fosa nasal y los instrumentos por la otra. Sin embargo, resulta más cómodo, en la mayoría de los casos, continuar el abordaje por una sola fosa. Para ello se desinsertará el tabique óseo del rostrum esfenoidal y se luxará en bloque hacia la otra fosa. Una vez disecada la mucosa que recubre el rostrum y localizado el ostium esfenoidal contralateral, se procederá a la extirpación, con pinza de Smith-Kerrison o con fresa, de la pared anterior-inferior de los senos esfenoidales. Si fuera necesario, también se puede extirpar, con la pinza de Östrum, parte del tabique posterior, lo que permitirá un ángulo de abordaje mayor y dará mayor amplitud de movimiento para el instrumental neuroquirúrgico.

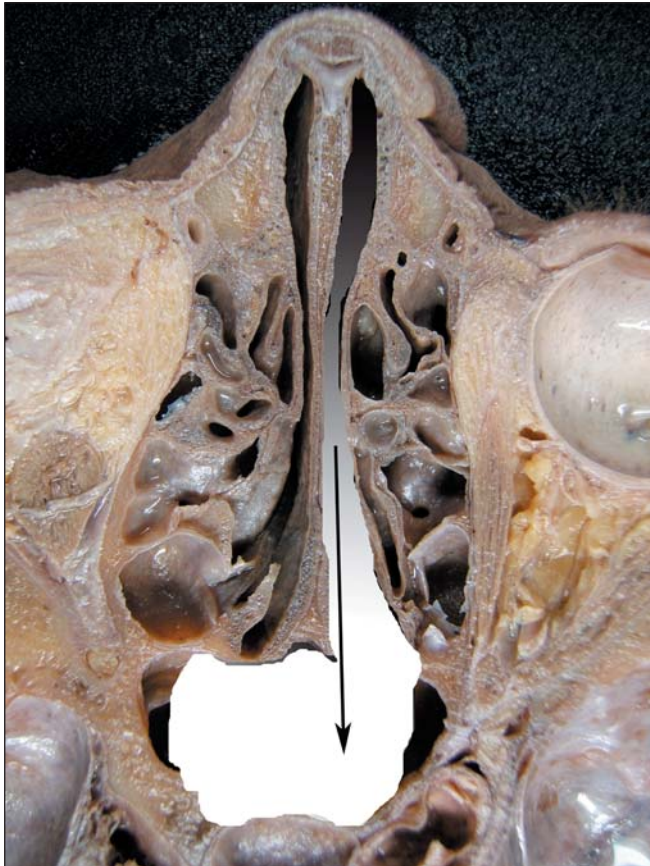


Figura 3. Vía paraseptal.

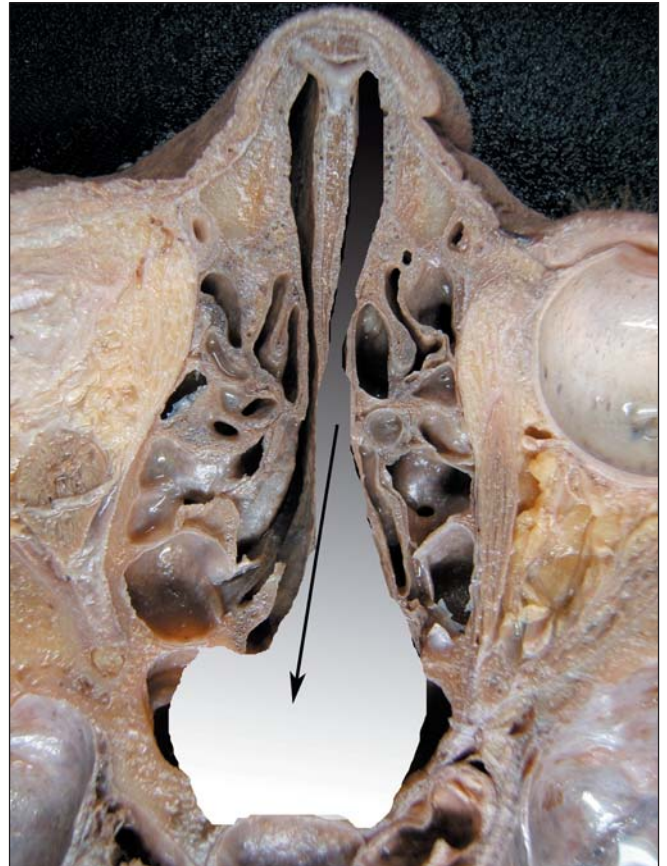


Figura 4. Vía transeptal.

Vía transeptal (fig. 4). Como variante de la vía descrita en el apartado anterior, existe la posibilidad de, una vez luxados los cornetes, realizar una incisión vertical en la mucosa septal, a unos 3 cm de su extremo posterior, y disecarla, por debajo del periostio, hasta llegar al rostrum esfenoidal. Una vez extirpado el tabique óseo, se procede a la disección de la mucosa que recubre la pared anterior del esfenoides, localizando ambos ostia para extirpar, finalmente, el rostrum esfenoidal. Esta técnica permite crear un colgajo de la mucosa septal, pediculado a la arteria nasal posterior, que será útil como recubrimiento de la pared posterior.

Tiempo sellar

Eliminados los tabiques interesfenoidal (figs. 5 y 6) y los posibles accesorios existentes, teniendo especial cuidado con los tabiques que se dirigen a la pared posterolateral del seno, ya que suelen insertarse directamente sobre el canal carotídeo (fig. 7), se disecciona la mucosa que recubre la pared posterior del esfenoides procurando dejar un colgajo de pedículo inferior para, al final del procedimiento, recubrir el defecto creado en la silla turca.

Es importante localizar las dos protuberancias carotídeas y el relieve del tuberculum sellae y el clivus para tener, en todo momento, situado el centro del campo quirúrgico (fig. 8).

La apertura de la silla turca se realiza en su parte central con fresa o con escoplo (fig. 9). Su dureza es variable de-

pendiendo, tal como se señala en el capítulo de anatomía, del tipo de esfenoides (conchal, sellar o retrosellar): a más neumatización, más posibilidad de encontrar una pared de la silla turca delgada. Asimismo, el volumen del tumor y su protrusión en la cavidad esfenoidal condicionan el gro-

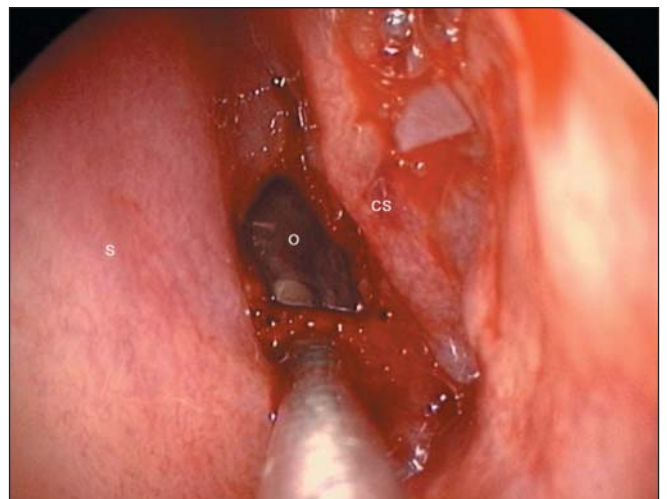


Figura 5. Fosa nasal izquierda. Ampliación del ostium esfenoidal con *punch* de Stammberger. CS: cornete superior; O: ostium esfenoidal; S: septum.

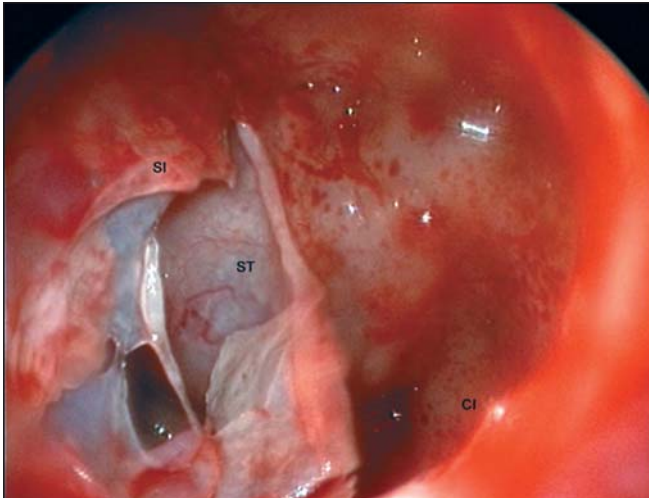


Figura 6. Resección del tabique interesfenoidal. CI: relieve de la carótida interna; SI: septo interesfenoidal; ST: silla turca.

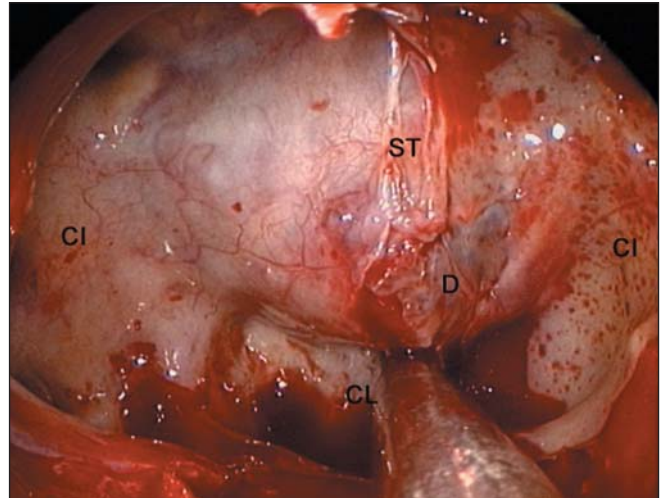


Figura 9. Apertura de la silla turca y disección de la dura propia. CI: relieves de las carótidas internas; CL: clivus; D: duramadre; ST: silla turca.

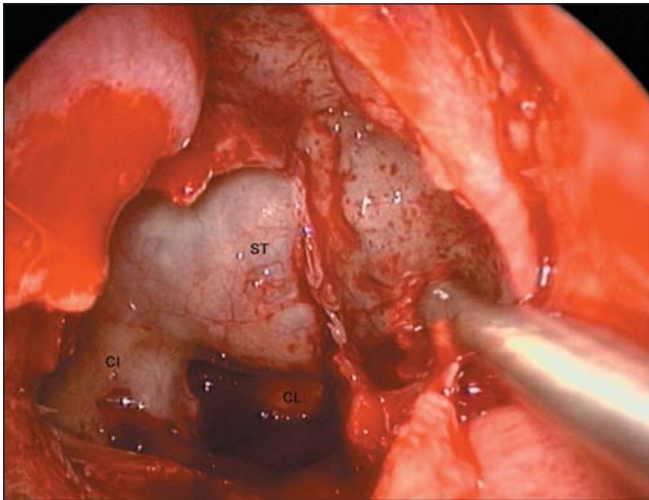


Figura 7. Ampliación de la apertura esfenoidal para conseguir un correcto control de los puntos de referencia y situar la porción central de la silla turca. CI: carótida interna; CL: clivus; ST: silla turca.

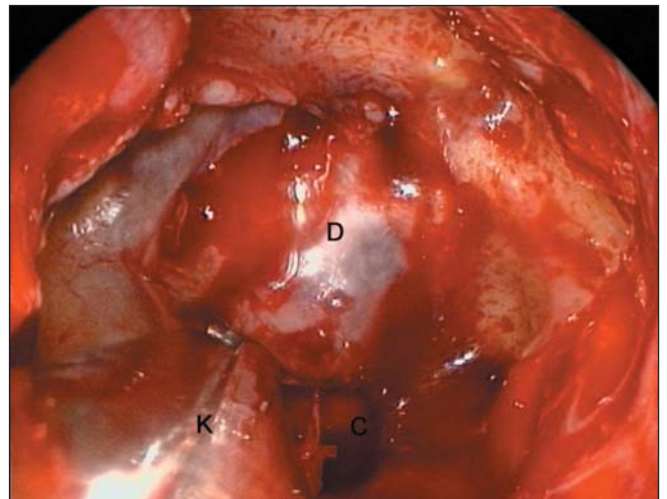


Figura 10. Ampliación, con pinzas de Kerrison, de la apertura de la silla turca. D: duramadre; K: pinzas de Kerrison.

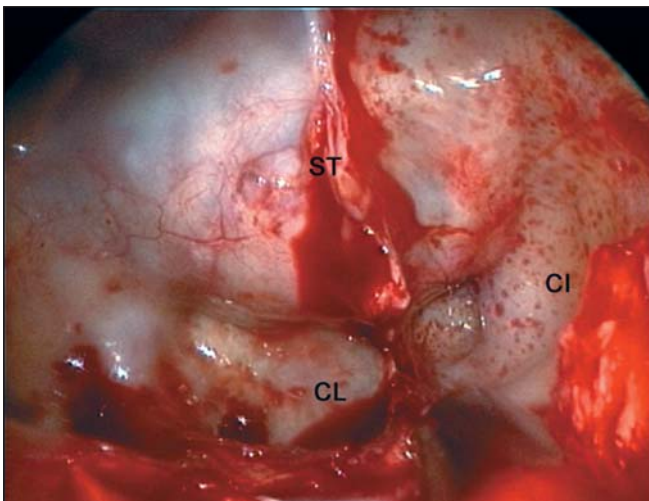


Figura 8. Visión endoscópica de la pared posterior del seno esfenoidal con los puntos de referencia más importantes. CI: relieve de la carótida interna; CL: clivus; ST: silla turca.

ador de la pared sellar. Localizada la duramadre (dura propia) se amplía la apertura de la silla con pinzas de Smith-Kerrison (fig. 10). La amplitud de la ventana dependerá del tamaño del tumor a extirpar, en general los límites son: el planum esfenoidal como límite superior, el clivus como inferior y ambas carótidas como límites externos. Se incide la duramadre hipofisaria con microbisturí (fig. 11). Puede hacerse en forma de cruz o de colgajo de charnela inferior; seguidamente se amplía con microtijeras. Puede producirse un profuso sangrado venoso, especialmente en los microadenomas, procedente de los senos perisellares, que se deberá controlar con cauterio bipolar o Surgicel® (figs. 12 y 13). Algunos microadenomas son superficiales y se disecan fácilmente con los aros de hipófisis o microdisectores. Si el microadenoma está incluido en la glándula, se hará necesario incidir en ella para localizar y extirpar la lesión.

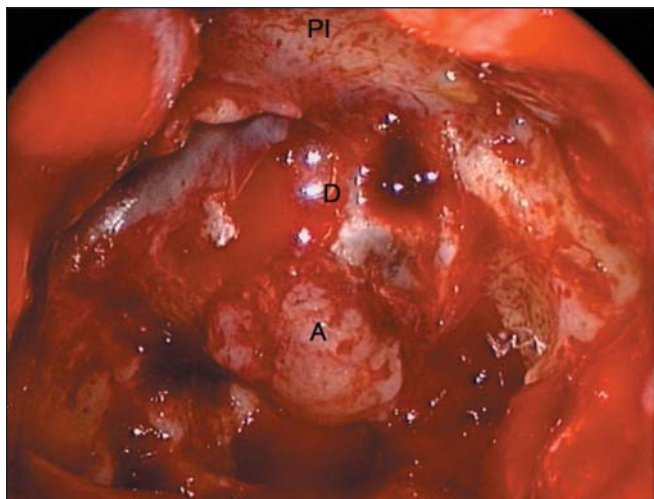


Figura 11. Apertura de la duramadre y localización del tejido tumoral. A: adenoma; D: duramadre; PI: planum esfenoidal.

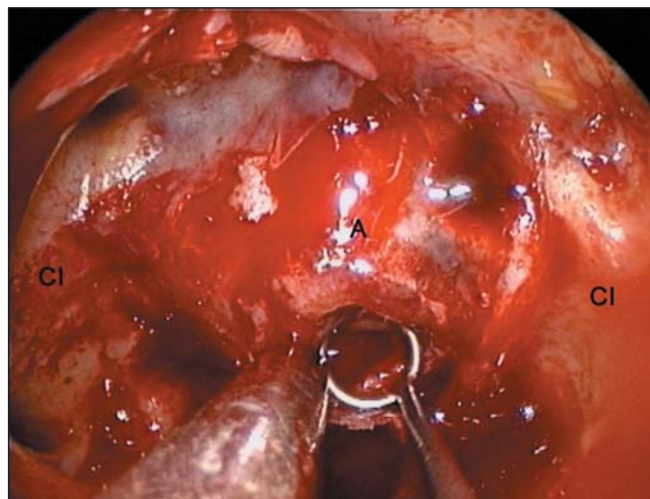


Figura 14. Disección-aspiración del contenido tumoral, iniciado en la parte más caudal. A: adenoma; CI: relieve de las carótidas internas.

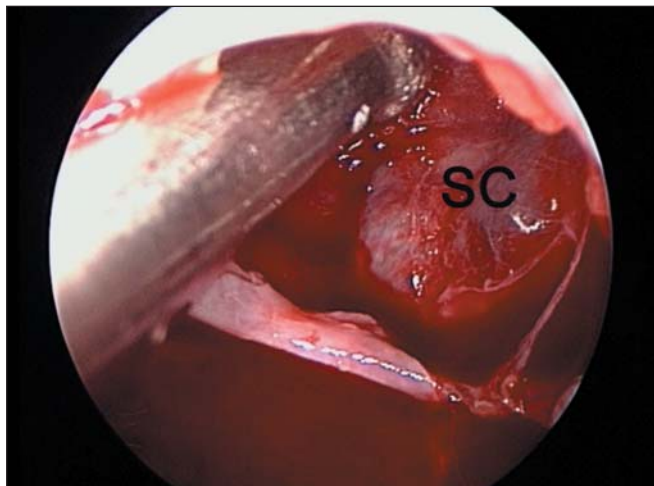


Figura 12. Visión endoscópica intrasellar del seno cavernoso izquierdo. SC: seno cavernoso.

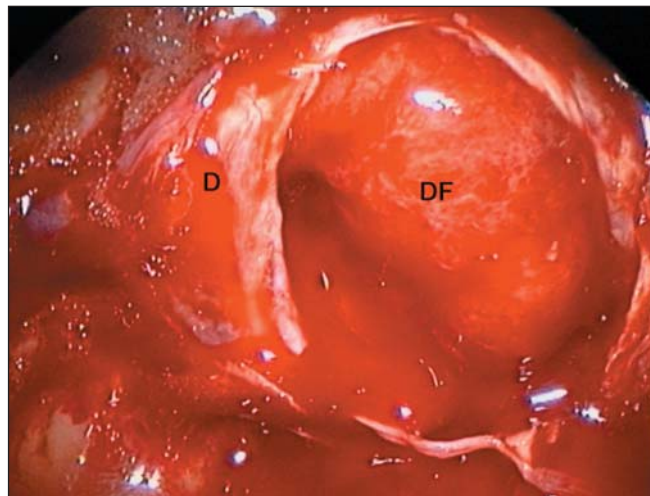


Figura 15. Una vez extirpado el adenoma, se produce el descenso del diafragma de la cisterna suprasellar. D: duramadre; DF: diafragma.

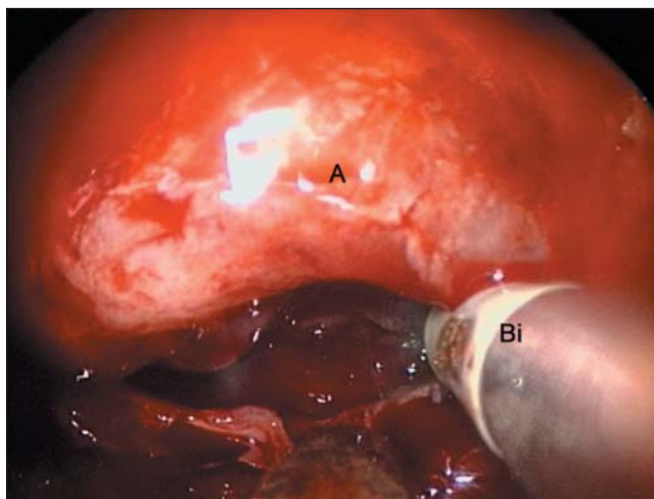


Figura 13. Coagulación con pinza bipolar del seno intercavernoso inferior. A: adenoma; Bi: pinza bipolar.

En el caso de los macroadenomas, su extirpación debe iniciarse por la parte inferior (fig. 14) extendiéndola lateralmente hacia ambos senos cavernosos, de forma que la presión de la cisterna suprasellar contribuya al descenso de las porciones superiores. En ocasiones, es útil pedir al anestesiólogo que provoque una maniobra de Valsalva para forzar el descenso del adenoma; a diferencia de la cirugía con microscopio, tenemos control visual directo de la porción suprasellar residual, previamente al descenso del diafragma sellar (fig. 15). Según se va extirpando el macroadenoma, se produce el descenso del diafragma de forma concéntrica. Si no es así, debe sospecharse la persistencia de tumor. La introducción de la óptica de 45° en el interior de la cavidad para inspeccionar todos los ángulos es de gran utilidad e incrementa todavía más la diferencia respecto a la técnica microscópica, puesto que permite localizar restos tumorales en los extremos laterales o recesos superiores que habrían pasado inadvertidos.

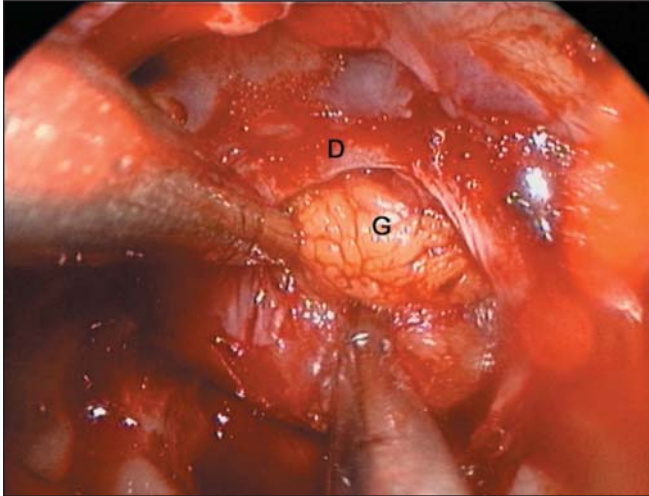


Figura 16. Cierre de la silla turca con grasa abdominal. D: duramadre; G: injerto de grasa abdominal.

Reconstrucción (fig. 16)

Si se ha producido una dehiscencia del diafragma sellar y la cisterna aracnoidea con salida de líquido cefalorraquídeo, se procederá a una reparación con fascia lata o aponeurosis abdominal, grasa abdominal y cola de fibrina. En los casos en que no ha habido tal lesión, se cierra el defecto sellar con grasa abdominal y mucoperiostio septal, especialmente si se ha creado previamente un colgajo pediculado. En los pequeños microadenomas no es preciso ningún tipo de reconstrucción.

CONCLUSIONES

Los resultados de la cirugía de los adenomas hipofisarios por técnica endoscópica son al menos comparables a los obtenidos en las series microquirúrgicas⁸⁻¹⁸. Con el incremento de casos, experiencia y series publicadas con técnica endoscópica, auguramos una mejoría de los resultados, basándonos en la experiencia personal de unos 40 casos intervenidos endoscópicamente y más de 350 por vía microquirúrgica. Los aspectos que mejoran con la introducción de los abordajes endoscópicos son:

- Mayor porcentaje de extirpaciones completas que disminuirán el número de recidivas e incrementarán las curaciones endocrinológicas.
- Mejor visualización con más probabilidades de preservación de la función hipofisaria normal.
- Cambio de la función y las indicaciones de la cirugía en las extensiones intracavernosas de los tumores hipofisarios.

BIBLIOGRAFÍA

1. Halstead AE. Remarks on the operative treatment of tumors of the hypophysis. With the report of two cases operated on by an oro-nasal method. *Trans Am Surg Assoc.* 1910;28:73-93.
2. Cushing H. The wir Mitchel Lecture. Surgical experiences with pituitary disorders of the hypophysis cerebri. Philadelphia: JB Lippincott; 1914. p. 296-305.
3. Hirsch O. Endonasal method of removal of hypophyseal tumors. With a report of two successful cases. *JAMA.* 1910;55:772-4.
4. Dott NM, Bailey PA consideration of the hypophyseal adenomata. *Br J Surg.* 1925;13:314-66.
5. Guiot G, Thibaut B. L'extirpation des adénomes hypophysaires par voie trans-sphénoïdale. *Neurochirurgia (Stuttg).* 1959;1:133-50.
6. Hardy J. Transsphenoidal microsurgery of the normal and pathologic pituitary. *Clin Neurosurg.* 1969;16:185-217.
7. Sethi DS, Pllay PK. Endoscopic management of lesions of the sella turcica. *J Laryngol Otol.* 1995;109:956-62.
8. Jho HD, Carrau RL, Ko Y. Endoscopic pituitary surgery. En: Wilkins RH, Rengachary SS, editores. *Neurosurgical operative atlas.* Park Ridge: American Association of Neurological Surgery; 1996. p. 1-12.
9. Carrau RL, Jho HD, Ko Y. Transnasal-transsphenoidal endoscopic surgery of the pituitary gland. *Laryngoscope.* 1996;106:914-8.
10. De Divitiis E, Cappabianca P. Endoscopic endonasal transsphenoidal surgery. Wien-New York: Springer; 2003.
11. Castelnovo P, Pistochini A, Locatelli D. Different surgical approaches to the sellar region: focussing on the "Two nostrils tour hands technique". *Rhinology.* 2006;44: 2-7.
12. Griffith HB, Veerapen R. A direct transnasal approach to the sphenoid sinus. Technical note. *J Neurosurg.* 1987;66:140-2.
13. Frank G, Pasquini E. Endoscopic endonasal cavernous sinus surgery with special reference to pituitary adenomas. *Front Horm Res.* 2006;34:64-82.
14. Mason RB, Nieman LK, Doppman JL, Oldfield EH. Selective excision of adenomas originating in or extending into the pituitary stalk with preservation of pituitary function. *J Neurosurg.* 1997;87:343-51.
15. Weiss MH. Transnasal transsphenoidal approach. En: Apuzzo MLJ, editor. *Surgery of the third ventricle.* Baltimore: Williams & Wilkins; 1987. p. 476-94.
16. Divitiis E. Endoscopic transsphenoidal surgery: stone-in-the-pond effect. *Neurosurgery.* 2006;59:512-20.
17. Catapano D, Sloffer CA, Frank G, et al. Comparison between the microscope and endoscope in the direct endonasal extended transsphenoidal approach: anatomical study. *J Neurosurg.* 2006;104:419-25.
18. Spencer WR, Das K, Nwagwu C, Wenke E, Schaeffer SD, Moscatello A, et al. Approaches to the sellar and parasellar region: anatomic comparison of the microscope vs. endoscope. *Laryngoscope.* 1999;109:791-4.

Abordajes endonasales endoscópicos ampliados a la base de cráneo caudoventral

Amin Kassam^{a,b}, Ricardo L. Carrau^{a,b}, Carl H. Snyderman^{a,b}, Daniel M. Prevedello^b, Arlan Mintz^b, Paul Gardner^b y Humbert Masegur^c

^a Department of Otolaryngology. University of Pittsburgh Medical Center. Pittsburgh. Pennsylvania. Estados Unidos.

^b Department of Neurosurgery. University of Pittsburgh Medical Center. Pittsburgh. Pennsylvania. Estados Unidos.

^c Departamento de Otorrinolaringología. Hospital de la Santa Creu i de Sant Pau. Barcelona. España.

Los abordajes transesfenoidales se han usado en el último siglo para la resección de tumores hipofisarios u otros tumores sellares. Recientemente los abordajes endonasales estándar se han ampliado para proporcionar acceso a otras lesiones parasellares. Con la incorporación de los endoscopios, esta expansión tiene un potencial muy importante para la resección de las lesiones de la base de cráneo. Se revisan y se presentan los puntos de referencia anatómicos y las técnicas quirúrgicas empleadas en los abordajes endoscópicos ampliados a la región sellar, el clivus y la unión cervicomedular, acompañadas de ilustraciones de los casos descritos. La región sellar, la porción caudal de la base anterior de cráneo medial y la unión cervicomedular se han dividido en módulos para su abordaje: sellar, transellar, subsellar, tercio medio de clivus, su tercio inferior y la unión cervicomedular.

Se proponen módulos de aprendizaje y progresión en la técnica quirúrgica para alcanzar los niveles adecuados de entrenamiento para poder acceder, con garantías, a las lesiones y regiones descritas. Los abordajes endoscópicos ampliados son factibles y reúnen un gran potencial para disminuir la morbilidad. Se debe evaluar críticamente la efectividad y el uso apropiado de la técnica y hacer un estrecho seguimiento de la evolución de los casos según vayan aumentando en los años venideros.

Palabras clave: Endoscopia. Base de cráneo. Abordaje endonasal. Fosa pterigopalatina. Abordaje transesfenoidal. Clivus. Región sellar. Región parasellar.

Endoscopic Expanded Endonasal Approaches to the Caudo-Ventral Skull Base

Transsphenoidal approaches were used in the last century to resect pituitary or other sellar tumors. Recently, standard endonasal approaches have been extended to provide access to other parasellar lesions. With the incorporation of endoscopes, this expansion is potentially of great importance in the resection of skull base lesions.

The anatomical reference points and the surgical techniques used in extended endoscopic approaches to the sellar region, clivus and cervico-medullary junction are reviewed and illustrations from the cases described are provided. The sellar region, the caudal portion of the medial anterior skull base and the cervico-medullary junction have been divided into modules for their approach: sellar, transellar, subsellar, middle third of the clivus, lower third of the clivus and the cervico-medullary junction.

Dedicated courses and a progressive escalation of surgical case complexity are the keys to adequate training to achieve safe access to the lesions and regions described. Extended endoscopic approaches are feasible and will potentially reduce morbidity. The effectiveness and appropriate use of this technique should be critically evaluated. As the technique becomes more widely used, patient outcomes should be closely followed-up.

Key words: Endoscopy. Skull base. Endonasal approach. Pterygoid fossa. Transsphenoidal approach. Clivus. Sellar region. Parasellar region.

INTRODUCCIÓN

Este artículo pretende destacar los abordajes endoscópicos transnasales a la base de cráneo ventral. Hemos diseña-

do un sistema modular que permite la exposición y el control de todas las estructuras comprendidas o adyacentes a la base de cráneo ventral medial o paramedial. Siguiendo un plano sagital nuestros abordajes se extienden desde la crista galli, rostralmente, hasta el proceso odontoides, caudalmente.

Históricamente, estos abordajes se han desarrollado como una ampliación de nuestra experiencia en los abordajes endoscópicos transnasales de la fosa pituitaria, combinado con nuestra experiencia con las técnicas microscópi-

Correspondencia: Dr. A. Kassam.
University of Pittsburgh School of Medicine.
203 Lothrop Street, Suite 500. Pittsburgh. Pennsylvania. USA.
Correo electrónico: kassamab@upmc.edu

cas y tradicionales de la cirugía de base de cráneo. Estos abordajes endonasales ampliados (AEA) proporcionan un acceso quirúrgico a la base de cráneo ventral para reseccionar una amplia variedad de afecciones intradurales y extradurales y permiten la reconstrucción del defecto resultante. La evolución de estas técnicas ha sido facilitada por el diseño y desarrollo de instrumentos específicos, la navegación quirúrgica y otras biotecnologías tales como los homoinjertos y bioadhesivos. El análisis de la evolución quirúrgica ha llevado a continuas mejoras de las técnicas y sus indicaciones.

PERSPECTIVA HISTÓRICA

Los AEA son técnicas con base anatómica que surgen de la interacción de cuatro elementos críticos: *a)* el instrumento de visualización (endoscopios); *b)* el corredor quirúrgico; *c)* la reconstrucción necesaria (p. ej., separación de los espacios subaracnoideos y/o del espacio intracraneal de las fosas nasales), y *d)* los instrumentos. Todos estos elementos se encuentran en un estado de mejora que permite que el abordaje sufra una evolución continuada. Además estas técnicas pueden combinarse con otros abordajes, tales como el microscópico o los tradicionales.

A principios del siglo xx Halstead¹ utilizó el corredor transnasal para acceder a la glándula pituitaria, abordaje que fue popularizado más tarde por Cushing². Durante esta primera fase se practicaba un amplio corredor por el abordaje sublabial-transeptal-transesfenoidal. Este amplio corredor era indispensable para permitir buenas iluminación y magnificación que, en aquella época, lo proporcionaban la luz frontal y las lupas. Posteriormente se describió un abordaje transnasal-transeptal, con lo que se eliminaba la necesidad de incisión y disección sublabial, y resultaba en una menor morbilidad. Este abordaje proporcionaba, sin embargo, un corredor mucho más estrecho que limitaba la iluminación y restringía la magnificación del campo quirúrgico. Los primeros abordajes transnasales no fueron aceptados universalmente debido a la morbilidad y la dificultad en la visualización.

La aparición de los microscopios como elemento de visualización se constituye en la piedra angular. Jules Hardy³ promocionó y estandarizó el uso del microscopio operatorio, estableciendo como abordaje preferido a la silla turca el transnasal-transeptal. Este abordaje permaneció como el de primera intención para la resección de tumores pituitarios intrasellares hasta fechas recientes. Otros autores extendieron las indicaciones del abordaje transnasal-transeptal a lesiones más allá de la silla turca, ampliando las indicaciones a otros procesos histopatológicos. Estas nuevas indicaciones estaban restringidas por las características inherentes del microscopio, el cual creaba el "efecto cono de luz" en el que el ápex del cono representa el campo quirúrgico. Cualquier estructura entre las lentes del microscopio, la base del cono y la estructura diana, el ápex y el punto focal del cono obstruirá la luz y, en consecuencia, la visualización. A pesar de las ventajas sobre la luz frontal y las lupas quirúrgicas, los

abordajes microscópicos requieren un corredor quirúrgico relativamente amplio que proporcione la iluminación suficiente restringiendo el campo quirúrgico al área iluminada.

La siguiente piedra angular en nuestro desarrollo histórico la representan los endoscopios. En los años ochenta y a partir de los trabajos de Messerklinger, Stammberger, Wigand y Kennedy et al⁴⁻⁷, entre otros, los endoscopios se convirtieron en el instrumento indispensable para la cirugía de las fosas nasales y senos paranasales. Los cirujanos aprovecharon la capacidad de los endoscopios para proporcionar luz y magnificación hasta un punto específico, sobrepasando, por tanto, la obstrucción de cualquier estructura entre la luz y el campo quirúrgico. Estas características permiten la visualización de un área muy amplia a través de un corredor muy estrecho; permitiendo así el uso de una vía transnasal para proporcionar acceso a toda la base de cráneo ventral y la cavidad intracraneal. Las primeras aplicaciones del abordaje transnasal, encabezadas por Sethi et al, Jho et al, Frank et al, Cappabianca et al y De Devitiis et al⁸⁻¹⁷, estaban restringidas a las lesiones de la fosa pituitaria.

Varios obstáculos impedían la expansión de las indicaciones de los abordajes endoscópicos¹⁸. Una barrera muy importante era la difícil comprensión de la anatomía quirúrgica de la base de cráneo que se veía ahora desde un ángulo poco habitual, y sin el beneficio de la percepción de profundidad. La naturaleza bidimensional de la imagen endoscópica no permite la percepción de la profundidad y el cirujano debe valerse de la palpación para establecerla. El concepto y la integración de las imágenes bidimensionales dentro de la anatomía tridimensional se facilitaron por el desarrollo de los sistemas de navegación computarizados. Simultáneamente, el desarrollo de los instrumentos diseñados especialmente para las necesidades de los AEA mejoraron nuestra habilidad para acceder y extirpar lesiones de la base de cráneo ventral y reconstruir los defectos generados.

Este artículo pretende proporcionar los puntos de referencia anatómicos de la base de cráneo que se encuentran en el área entre la crista galli y la articulación craneovertebral, los matices de los AEA, y los instrumentos requeridos para estos abordajes, para la resección y la reconstrucción de las lesiones intradurales y extradurales¹⁹⁻²³. Empezaremos por describir nuestro abordaje al seno esfenoidal, a cuatro manos por ambas fosas nasales, puesto que éste es el punto de partida para la mayoría de los AEA. Seguidamente, describiremos nuestra técnica para la resección de las lesiones intrasellares incluyendo la discusión de los principios endoneuroquirúrgicos generales. Esto sentará las bases para la aplicación de nuestro sistema modular de AEA. Este sistema incluye una variedad de abordajes endoscópicos transnasales que pueden ser usados individualmente, o en combinación, basados en el origen, la extensión y la histopatología de la lesión. Finalmente, discutiremos las complicaciones más frecuentes y las limitaciones más comunes de los AEA e intentaremos dilucidar cuál será la dirección de la evolución futura de estas técnicas.

SELECCIÓN DE PACIENTES

Utilizamos los AEA para tratar una amplia variedad de lesiones neoplásicas y no neoplásicas. En nuestra experiencia, el diagnóstico de enfermedad no neoplásica más común (excluidas las enfermedades inflamatorias de senos paranasales) es la fístula de líquido cefalorraquídeo (traumática, iatrogénica o espontánea). Las neoplasias más comunes son los adenomas pituitarios, meningiomas y craneofaringiomas. Los cordomas, esteseoneuroblastomas y cáncer nasosinusal con afección de la base de cráneo son las enfermedades malignas más comúnmente tratadas mediante los AEA. El papel de las técnicas endoscópicas para el tratamiento de la enfermedad benigna extradural y de base de cráneo ha sido perfectamente establecido. Los AEA facilitan el tratamiento de estas lesiones de una manera efectiva con una mínima morbilidad. Los datos referentes al papel que desempeñan en la afección maligna de fosas nasales y paranasales que se extiende a la base de cráneo y para los tumores intradurales (sean benignos o malignos) son limitados o escasos para llegar a ser concluyentes. Estamos todavía en una fase en que el seguimiento de estos paciente no es suficiente para sacar conclusiones válidas. De aquí en adelante, las indicaciones y los límites de los AEA, así como las técnicas en sí mismas, irán todavía evolucionando. Los avances tecnológicos y la experiencia darán las mejoras en el futuro inmediato. La evolución de la radioterapia y la quimioterapia también proporcionará mejores resultados.

Una aplicación de los AEA es la obtención de tejido para estudios anatomopatológicos. Antes del advenimiento de las técnicas endoscópicas, a menudo era difícil obtener tejido para el diagnóstico de las lesiones de la línea media, y las biopsias se tomaban en el mismo tiempo de la cirugía, puesto que requería el mismo abordaje. Algunas veces, esto resultaba en grandes abordajes para enfermedades que no requerían tratamientos quirúrgicos, tales como plasmocitomas, linfomas y osteomielitis de la base de cráneo. Las técnicas endoscópicas permiten la biopsia preoperatoria con una morbilidad mínima y de forma ambulatoria. Hay pocas contraindicaciones absolutas para la utilización de los AEA para el tratamiento de afecciones de la base de cráneo ventral. Cualquier enfermedad que esté localizada distalmente a las estructuras neurovasculares críticas se opera mejor utilizando un abordaje diferente; de manera que las lesiones que, abordadas por vía transnasal, están localizadas posteriores a las carótidas internas o laterales al nervio óptico no son accesibles por vía endoscópica a no ser que la carótida o el nervio óptico puedan ser retraídos o movilizados fuera del campo. Los AEA son ideales para lesiones en las que las estructuras neurovasculares críticas están en el perímetro del tumor, ya que permiten el acceso directo con una mínima manipulación de las estructuras neurovasculares normales. Habitualmente, los AEA están contraindicados cuando se necesita la resección o la reconstrucción de una estructura vascular importante.

Básicamente hay dos factores a tener en cuenta: *a)* las características del paciente y del tumor, y *b)* la experiencia quirúrgica del equipo.

Características del paciente y del tumor

Debe valorarse adecuadamente el estado general del paciente y regular las enfermedades asociadas antes de la cirugía. El paciente debe tener un adecuado estado de salud para ser intervenido con anestesia general.

El volumen tumoral no ha sido un factor limitante en los casos seleccionados adecuadamente. De hecho, en pacientes seleccionados, un AEA puede permitir una resección tumoral equivalente, o incluso superior, a la que se pueda conseguir utilizando abordajes abiertos tradicionales. Lógicamente, esto está relacionado con la experiencia del equipo quirúrgico que se adquiere en incrementos claramente definidos (como se describe más adelante). Las neoplasias malignas que requieren exenteración orbitaria, resección de tejido facial o que se extienden a la tabla frontal o al receso lateral del seno frontal se abordan mejor con las técnicas tradicionales. La endoscopia transnasal, sin embargo, puede desempeñar un papel complementario. La invasión de la dura y/o el cerebro representa la misma limitación que supone para cualquier técnica tradicional o mínimamente invasiva. Tal como se ha señalado previamente, en los casos seleccionados correctamente, se puede lograr una resección que es comparable a la que se consigue con una técnica abierta. No hemos encontrado tampoco que el tipo de tumor o su vascularización representen una limitación significativa para el uso de los AEA, aunque pueden suponer una dificultad adicional para la cirugía y la preparación preoperatoria.

En conclusión, basados en nuestra experiencia, la resección adecuada del tumor mediante AEA está basada en la combinación de factores críticos que también definen la finalidad de la cirugía. La edad fisiológica del paciente, los síntomas, la historia natural de la enfermedad y las enfermedades concomitantes son factores clave, entre muchos otros.

Experiencia del equipo quirúrgico

Cuando se selecciona el abordaje, el entrenamiento y la experiencia del equipo quirúrgico y el soporte institucional son tan importantes como las características del paciente y del tumor. El equipo institucional y la plantilla pueden llegar a impedir la selección de un AEA como abordaje de elección, poniendo dificultades en el acceso al instrumental o el personal necesario para crear el equipo, en la disponibilidad de los quirófanos y del equipo de radiología o de anatomía patológica.

La adquisición de la experiencia quirúrgica debe ser secuencial, tal y como proponemos en el sistema modular que exponemos a continuación, en el que el equipo quirúrgico no debería pasar de un módulo al siguiente hasta tener suficiente experiencia en el módulo anterior. Una contraindicación fundamental en cualquier AEA es la falta de experiencia. Proporcionamos la siguiente guía que consta de cuatro niveles basados en nuestra propia experiencia.

Guía para los abordajes de línea media ampliados

Nivel I: cirugía nasosinusal.

Nivel II: macroadenomas pituitarios (20).

Fístulas de líquido cefalorraquídeo.

Nivel III: sin invasión de pia-aracnoides.

Tumores nasosinusales extradurales.

Base de cráneo anterior.

Tercio medio de clivus (5).

Tercio inferior de clivus (5).

Transpterigoideo paramedial (5).

Odontoides.

Nivel IV: intradural.

A. Planum sphenoidale/lesiones supraselares.

Con protección cortical, separando el complejo cerebral anterior.

Invasión limitada del cerebro.

Surco olfatorio.

Tamaño inferior a 3 cm.

Cambios edematosos mínimos.

Craneofaringiomas.

Sin extensión retroquiasmática o retroinfundibular.

Tubérculo hipofisario identificado en la resonancia magnética y tumor anterior o lateral al tubérculo sin extensión más allá de éste.

Sin extensión rostral dentro del receso anterior del tercer ventrículo.

B. Planum sphenoidale.

Sin protección cortical, circulación anterior adherente a la cápsula.

Con invasión cerebral significativa.

Vasos de la circunvalación anterior dentro del tumor.

Craneofaringiomas:

Extensión retroinfundibular y al tercer ventrículo.

Extensión a las cisternas basilares e interpedunculares.

Invasión del pedúnculo.

Clivus:

Lesiones intradurales petroclivales.

Articulación craneovertebral.

Tumores del foramen magnum intradurales.

Tumores intradurales de C1-C2.

Nivel V: plano coronal/cirugía cerebrovascular.

Lateral a arteria carótida interna.

Cavum de Meckel, seno cavernoso, fosa infratemporal.

Aneurismas y malformaciones arteriovenosas.

Animamos a los cirujanos noveles a seguir esta secuencia puesto que cada nivel proporciona una experiencia creciente en anatomía endoscópica, entrenamiento e instrumentación, así como para establecer el necesario trabajo en equipo y la coordinación entre sus miembros. Todo ello proporcionará unos sólidos cimientos que permitirán al equipo quirúrgico avanzar al siguiente nivel, y al mismo tiempo minimizar el riesgo de episodios catastróficos.

PREPARACIÓN PREOPERATORIA

Posición del paciente y preparación

Utilizamos guía estereotáctica en todos los AEA. Lo consideramos de gran valor como complemento al control vi-

sual de la anatomía quirúrgica, especialmente en las estructuras vasculares críticas, y de gran ayuda a la hora de definir la resección del tumor. Preferimos la angiografía-TC de alta resolución para la orientación, puesto que permite la visualización simultánea de la anatomía ósea, vascular y de los tejidos blandos. Una excepción serían los adenomas pituitarios, para los que usamos la resonancia magnética que permite una mejor definición de los tejidos blandos, de gran importancia en estos casos. Actualmente, utilizamos un sistema óptico con un registro basado en guías. Este sistema requiere que se explore radiológicamente al paciente el mismo día de la cirugía o la tarde anterior. También requiere fijación rígida de la cabeza para preservar el registro original durante la cirugía. Preferimos el uso del sistema de tres puntos de fijación para reducir el movimiento intraoperatorio de la cabeza. Además, este sistema de fijación permite un fresado y una disección neurovascular más precisos y seguros. La cabeza se fija después de la intubación endotraqueal, con el cuello en ligera extensión, rotado unos 10-15°, y con el cuerpo tan cerca del lado derecho de la mesa quirúrgica como sea posible. Puede requerirse una mayor extensión del cuello si la lesión se extiende anteriormente a la lámina cribiforme, para así obtener un mejor ángulo de visualización a la parte anterior de la base de cráneo y del seno frontal. Esta posición del paciente ayuda a que el cirujano pueda tener una mejor colocación y evitar así tensión y fatiga de la espalda o de las manos. De la misma forma, para evitar una tensión inadecuada del cuello, los monitores deben estar enfrente de cada cirujano a nivel de los ojos o justo por debajo. Se utilizan potenciales evocados somatosensoriales, potenciales evocados de tronco cerebral y/o electromiografía si se consideran necesarios. Se aplica un descongestivo nasal tópico, como oximetazolina al 0,05%, en mechas insertada en la fosa nasal mientras se realizan las maniobras preparatorias descritas. La piel de la nariz, del vestíbulo nasal y del abdomen (zona donante de grasa) o del muslo (fascia lata y grasa) se limpian con solución de povidona. Se le administra al paciente una cefalosporina de cuarta generación como parte de la profilaxis perioperatoria.

PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO

Principios generales

Hay dos conceptos fundamentales para la exposición endoscópica: el acceso por ambas fosas nasales para permitir la técnica de dos cirujanos-cuatro manos, y la extirpación exhaustiva de hueso entre la punta del endoscopio y el campo quirúrgico. La técnica de cuatro manos permite la disección bimanual y el movimiento dinámico del endoscopio para proporcionar una visualización óptima del campo quirúrgico. La extirpación exhaustiva ayuda a evitar la interferencia en el movimiento de los instrumentos y el endoscopio, minimiza su contacto evitando que las lentes se ensucien con sangre o tejido, y ayuda a tener un acceso directo y sin obstáculos a cualquier estructura neurovascular dentro del campo quirúrgico. Esto es especialmente crítico si hay complicaciones relacionadas con estas estructuras,



Figura 1. Imagen intraoperatoria que muestra la posición de los instrumentos a través de las narinas. El endoscopio se inserta a las 12 en la narina derecha. Un aspirador comparte el espacio de la narina derecha, situándose a las 9. Cualquier instrumento puede introducirse a través de la narina izquierda para permitir la disección bimanual.



Figura 2. Imagen de una disección de cadáver que muestra que un cirujano controla la cámara mientras que el otro cirujano puede usar las dos manos para practicar las disecciones en la base de cráneo.

de manera que los cirujanos son capaces de llegar a ellas sin demoras innecesarias.

Utilizando la técnica de dos cirujanos-cuatro manos intentamos un aprovechamiento óptimo del corredor nasal disponible, desde las narinas hasta la coana. La posición de los instrumentos es importante, el endoscopio se introduce "a las 12" de la narina (normalmente, la derecha) y se aprovecha para retraer el vestíbulo nasal, elongando la narina y aumentando el área para la entrada de los instrumentos. El aspirador se introduce "a las 6" del mismo lado (fig. 1). Los instrumentos para la disección se introducen a través de la narina izquierda. La utilización de una vaina de irrigación o de lavado continuado por parte del otro cirujano es útil para mantener la lente limpia de sangre y vaho, permitiendo mantener el endoscopio en el campo sin la necesidad de extraerlo para su limpieza.

La ampliación del corredor nasal se obtiene comenzando por una luxación externa bilateral de los cornetes inferiores, seguido de la extirpación unilateral del cornete medio (normalmente, el derecho), luxación externa del cornete medio contralateral, y la extirpación bilateral de los cornetes superiores y supremos. Las crestas septales, si existen, también se extirpan. Estos pasos permiten un acceso amplio a la parte posterior de la cavidad nasal incluido el receso esfenoidomoidal y la coana. Una septoplastia clásica es raramente necesaria. La inyección de vasoconstrictores es opcional y se practica dependiendo de la preferencia del cirujano.

Una amplia esfenoidotomía bilateral y una septectomía posterior son parte del abordaje transnasal y el punto de partida más frecuente. La esfenoidotomía se empieza identificando y ampliando el orificio natural del seno esfenoidal, o bien entrando al esfenoides en la unión del septum nasal con el rostrum esfenoidal. Se completa la extirpación del rostrum utilizando pinzas de Kerrison y/o microdebridadores y/o fresas quirúrgicas. Se amplía la esfenoidotomía lateralmente hasta llegar al nivel de las láminas pterigoideas mediales y a la pared lateral del esfenoides, el

límite superior lo constituye el planum sphenoidale y en la parte inferior se hace necesario extirpar el tercio anterior del suelo del esfenoides. Entonces, el septum nasal es desarticulado del rostrum del esfenoides con las pinzas de Ostrum (retrógradas) o con las pinzas-gubia cortantes (anterógradas). Alternativamente, se puede usar el microdebridador para extirpar el tejido sobrante. Tal como se ha dicho anteriormente, la septectomía posterior facilita la instrumentación bilateral sin necesidad de desplazar el septum hacia el espacio usado por el endoscopio, comprometiendo la visualización, o interfiriendo la entrada o la amplitud de movimientos de los instrumentos.

Técnicas de disección endoneuroquirúrgica intradural

Las técnicas microneuroquirúrgicas para la extirpación de tumores incluyen la disección interna del tumor (*debulking*), seguido por la movilización de la cápsula tumoral con la disección extracapsular secuencial de las estructuras neurovasculares y la coagulación y la extirpación de la cápsula restante. Estas técnicas, avaladas por el tiempo y la experiencia, están diseñadas para minimizar el riesgo de lesión de las estructuras importantes y son elementos críticos para la extirpación de cualquier tumor. La extirpación endoneuroquirúrgica de los tumores coincide en los mismos principios y sigue los mismos pasos técnicos. Incluso devienen más precisos dado que el margen de error durante la endoneurocirugía puede ser menor que cuando se utilizan las técnicas microquirúrgicas tradicionales.

Pueden utilizarse distintos métodos e instrumentos para el vaciamiento de la lesión, dependiendo de las preferencias del cirujano, el sitio de afectación y la consistencia del tumor. En nuestra experiencia la técnica de doble succión ha demostrado ser la más segura. Se usa un aspirador de pequeño diámetro en la mano izquierda (no dominante) para mantener una suave tracción, mientras que los instrumentos para la disección se utilizan con la mano derecha (fig. 2). Para la disección de lesiones blandas, como los tu-

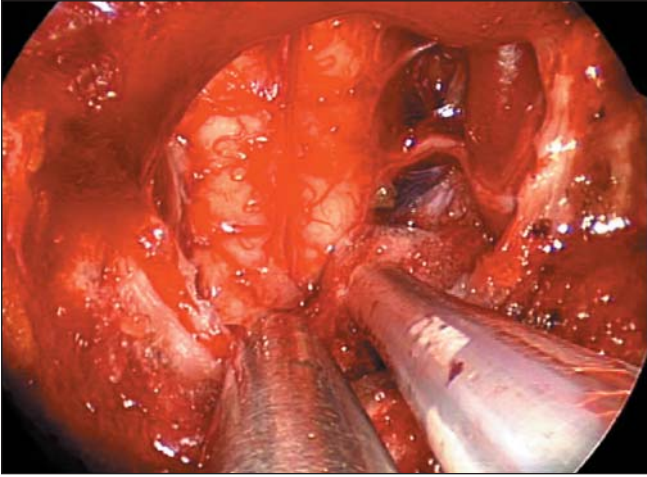


Figura 3. Fotografía intraoperatoria con un endoscopio de 0° que muestra el uso del aspirador ultrasónico para la resección de un meningioma de foramen magnum.

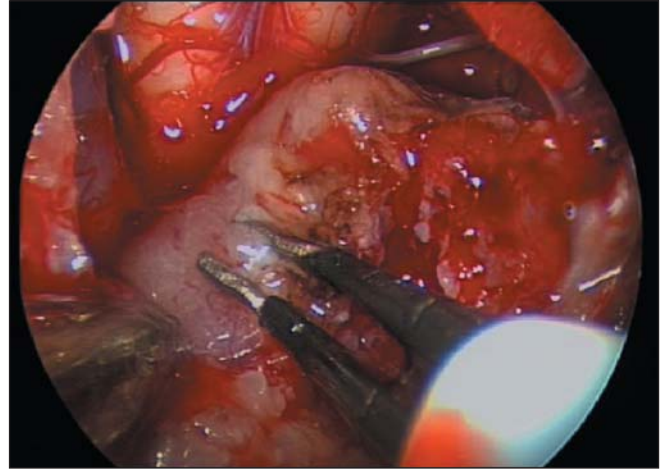


Figura 5. Fotografía endoscópica con endoscopio de 0° que muestra la coagulación de la cápsula de un meningioma del foramen magnum con pinza bipolar.

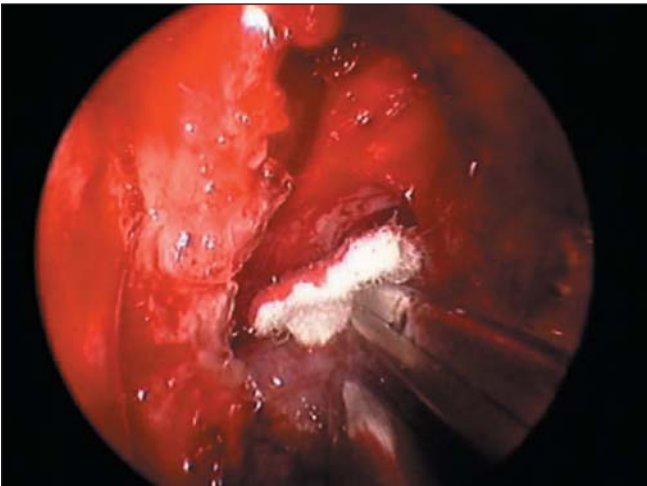


Figura 4. Fotografía intraoperatoria con endoscopio de 0° que muestra el uso de teflón para proteger las estructuras neurovasculares. Esta imagen se obtuvo durante la disección de un meningioma de foramen magnum y el teflón protege la médula espinal.

mores pituitarios, un aspirador del número 6 o del número 8 son suficientes. Los aspiradores maleables permiten una angulación distal para mejorar la posibilidad de acceso a zonas difíciles. En los tumores más consistentes puede usarse un aspirador ultrasónico con un extremo especialmente diseñado para los AEA (fig. 3). Ocasionalmente, el tumor intracapsular puede ser troceado utilizando pinzas cortantes finas.

El vaciamiento interno se continúa hasta que se pueda movilizar libremente la cápsula utilizando una tracción suave aplicada con el aspirador del número 4-6. Debemos insistir que la tracción debe aplicarse utilizando aspiración y no pinzas. Ello previene complicaciones desastrosas por tracción de vasos extracapsulares, que pueden retraerse y sangrar en el interior del parénquima. La disección extra-

capsular debe hacerse con pinzas cortantes siempre que sea posible o, alternativamente, con disección roma. Un aspirador del número 4 en la mano derecha también puede ser de gran utilidad como disector roma.

Se debe identificar y proteger las estructuras neurovasculares con pequeñas láminas de teflón (fig. 4). Preferimos el teflón puesto que puede adaptarse a la forma y tamaño requeridos y se disminuye la posibilidad de obstrucción. El teflón, sin embargo, debe extraerse al final de la cirugía porque puede producir granulomas de cuerpo extraño. Se puede coagular la cápsula tumoral con cauterio bipolar endoscópico (fig. 5). La irrigación continua es importante para evitar la lesión térmica de las estructuras neurovasculares importantes producida por el calor generado por la cauterización.

Debe destacarse que estas técnicas de disección endoneuroquirúrgicas son de importancia crítica y tienen prioridad en el grado de resección tumoral. En el caso de que el tumor no pueda ser extirpado utilizando estos principios establecidos, deben considerarse los AEA no adecuados y, por consiguiente, contraindicados.

Técnicas de hemostasia

Los principios generales de la hemostasia y técnicas de embolización se desarrollan en el capítulo: "Técnicas hemostáticas en la endoneurocirugía".

Exposición de la porción superior del tercio medio de clivus

El proceso rostral del tercio superior del clivus está limitado por el dorsum sellae (DS) en la línea media y los clinoides posteriores (CP) paramediales. La extirpación de estas estructuras proporciona un excelente acceso a las cisternas basilar e interpeduncular, que están localizadas justo por detrás. El DS y los CP pueden ser extirpados, sea intraduralmente vía transellar o extraduralmente por abordaje subsellar, elevando el contenido blando de la fosa pituitaria en bloque.

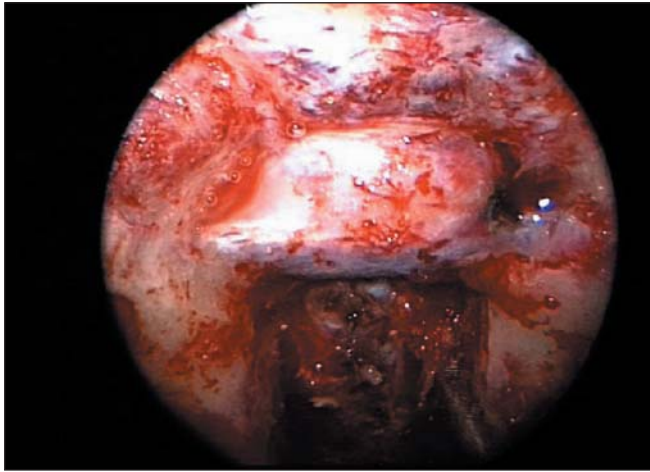


Figura 6. Fotografía intraoperatoria con endoscopio de 0° que muestra la dura de la cara sellar y el planum esfenoidal expuestos después de la resección ósea. El seno intercavernoso superior es visible entre ambos.

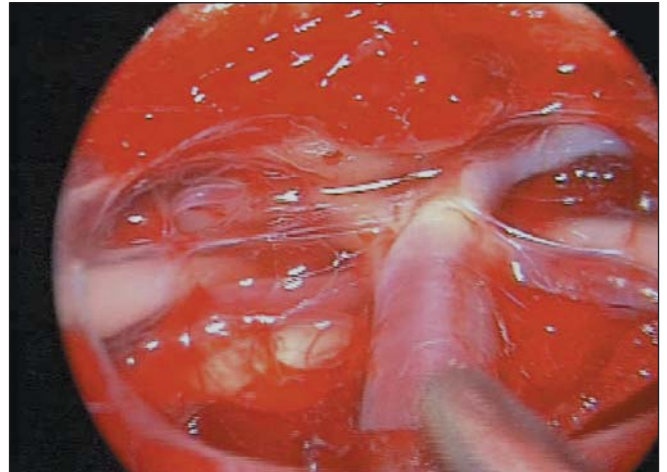


Figura 8. Fotografía endoscópica intraoperatoria con endoscopio de 0° que muestra una visión retrosellar después de la transposición de la glándula pituitaria en el abordaje sellar transdorsum.

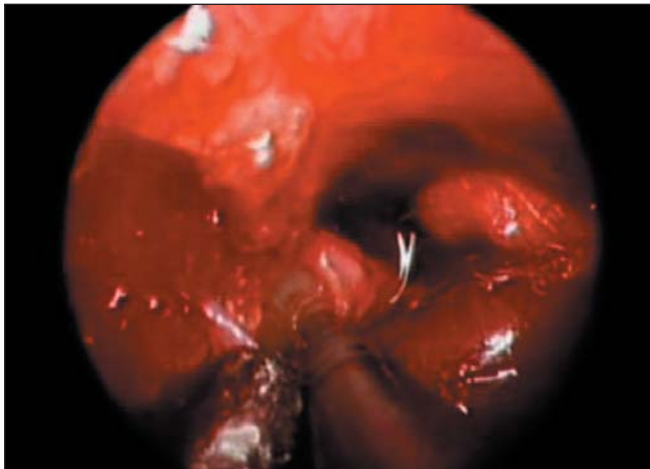


Figura 7. Fotografía intraoperatoria con endoscopio de 0° que muestra el fresado suprapituitario intradural del proceso clinoides posterior.

Exposición transellar

En las lesiones que se extienden intrasellares o suprasedallares es más fácil extirpar el DS y los CP vía transellar (p. ej., para acceder a un craneofaringioma retroinfundibular/retroquiasmático). El primer paso es completar el abordaje transtuberculum/transplanum. El margen anterior de esta exposición es la articulación tuberculum/planum y no hay necesidad de extenderla a la arteria etmoidal posterior. El hueso que está por encima de la cara sellar se extirpa completamente para exponer el seno intercavernoso superior (SIS) por arriba y el seno intercavernoso inferior (SII) por debajo, dejando al descubierto la unión entre la silla turca y el clivus.

La dura por encima del tuberculum, el SIS y la fosa pituitaria en su totalidad se exponen completamente (fig. 6). Entonces la dura que se encuentra por encima de la cisterna paraquiasmática se abre en una amplia U invertida con base

anterior, a lo largo del SIS, y la dura por encima de la pituitaria se abre utilizando una técnica similar. Se liga el SIS (con clips o, preferiblemente, con cauterio bipolar) y después se secciona creando una apertura vertical en forma de T a través de la sella. Se expone la glándula pituitaria en su totalidad y se corta el diafragma por la línea media para así exponer el tubérculo hipofisario. Se corta el diafragma paramedial para liberar el tubérculo de forma circunferencial. El tejido blando lateral que se extiende desde la pituitaria lateral al seno cavernoso se corta con pinzas-tijera. Las ramas de la arteria hipofisaria superior no deben ser heridas. Se expone la dura que está por encima del clinoides posterior y se retrae delicadamente la glándula en sentido inferior (fig. 7). Con la glándula protegida, se coagula y se disecciona la dura, controlando cualquier sangrado venoso mediante "sándwiches" de colágeno microfibrilar. Para el fresado de los CP se utiliza una fresa de diamante de 1 mm hasta conseguir una fina capa de hueso. Se extirpa cuidadosamente evitando la lesión de la arteria carótida interna y del nervio abducens, que están localizados lateral y posteriormente. La extirpación de ambos CP y del dorsum proporciona una visión directa del espacio retrosellar (fig. 8).

Si se necesita una extirpación adicional de hueso del proceso medial, se hace necesario el desplazamiento de la glándula. Para ello debe diseccionarse en todo su perímetro, 360°, liberándola completamente de cualquier adherencia a tejidos blandos. Entonces, la glándula se puede elevar y cubrir con una fina capa de cola de fibrina para prevenir la desecación. En nuestra experiencia la glándula tolera esta transposición de manera remarcable a condición de que la disección sea muy delicada y se preserve el tubérculo y el aporte sanguíneo (fig. 9).

Durante el fresado de estos elementos óseos se produce un sangrado venoso significativo, procedente de la porción rostral de los plexos venosos intracavernosos y basilares. Se puede controlar con una meticulosa colocación de "sándwiches" de colágeno microfibrilar. Antes de abrir la dura, y prosiguiendo con la extirpación de hueso, se recubre de

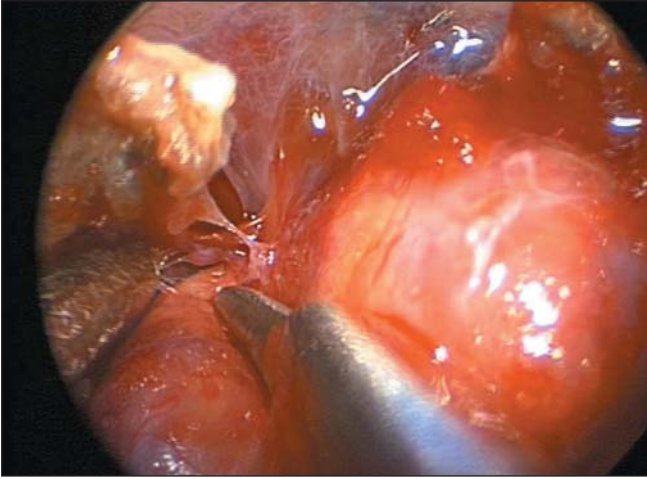


Figura 9. Fotografía intraoperatoria con endoscopio de 0° que muestra el momento en que el cirujano incide la duramadre suprasellar en la apertura de la glándula pituitaria para realizar la transposición.

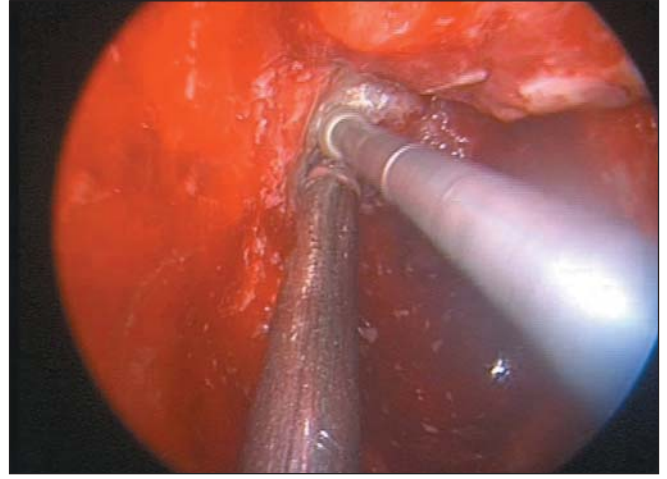


Figura 11. Visión endoscópica a 0° que muestra el fresado extradural del dorsum sellae después de elevar la glándula pituitaria.

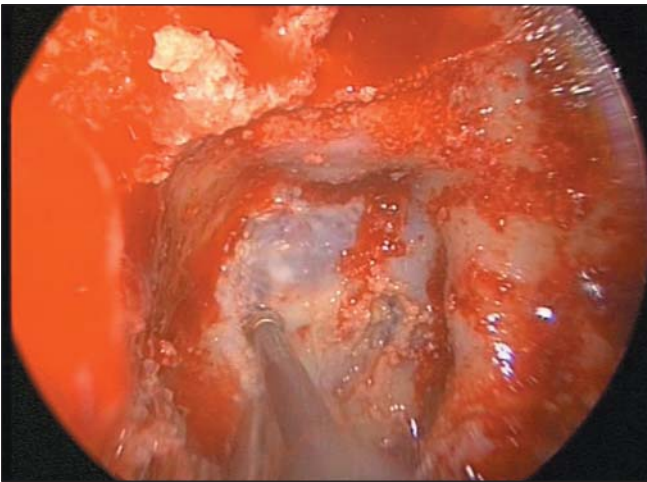


Figura 10. Fotografía intraoperatoria con endoscopio de 0° que muestra una visión general después de una amplia apertura del seno esfenoidal. Se aprecia claramente el receso entre ambas carótidas internas.

cola de fibrina el colágeno microfibrilar para impedir su desplazamiento.

Extirpación subsellar extradural del clinoides posterior y el dorsum sellae

Los CP y DS también se pueden extirpar con un abordaje completamente extrasellar. Es un abordaje ideal para lesiones retrosellares de la línea media de predominio caudal, en oposición a la extensión rostral, tales como meningiomas petroclivales de la línea media. El acceso transplanum no es necesario para este abordaje, excepto si se requiere para acceder a una extensión rostral del tumor. La cara sellar se extirpa completamente, así como la porción del tercio medio del clivus entre ambas carótidas verticales, directamente por debajo de la silla, con una fresa mixta de 3 mm (fig. 10). Lógicamente debe ponerse la má-

xima atención para evitar transgredir los canales carotídeos. Se expone la dura subyacente al hueso y el sangrado venoso se trata como se ha descrito en el apartado anterior. La dura sellar no se abre. Sin embargo, el hueso que se encuentra sobre el SIS se reseca para permitir la movilización en bloque, en sentido ascendente, del contenido de la fosa pituitaria. Una vez elevada, el DS y los CP pueden extirparse con una fresa de diamante de 1 mm de diámetro (fig. 11). Cuando se extirpan ambas estructuras se produce un sangrado venoso abundante procedente de la médula ósea, que requiere una hemostasia meticulosa con colágeno microfibrilar o cera quirúrgica.

Dissección intradural. Una vez se ha completado la exposición permitiendo el acceso a las cisternas basilar e interpeduncular, la dissección intradural se inicia mediante las técnicas endoneuroquirúrgicas. Es obligatorio el seguimiento estricto de los principios de la técnica, especialmente en esta localización, más que en otras regiones, por ser poco tolerante a los errores técnicos. Estas cisternas contienen arterias perforantes, menores de un milímetro, procedentes de la circulación posterior y los nervios craneales III y VI. La dissección secuencial debe identificar la arteria comunicante posterior y el tercer par craneal, en la parte lateral, antes de proseguir circunferencialmente a través de la cisterna basilar y su contenido (tabla I). Todos los esfuerzos deben estar dirigidos a evitar la transgresión de la membrana de Liliquist, para prevenir la hemorragia subaracnoidea y evitar la fístula de líquido cefalorraquídeo (LCR) postoperatoria.

Tercio medio del clivus. Es muy rara la necesidad de una extirpación aislada de este segmento del clivus. La extirpación de esta área forma parte de una exposición panclival, descrita a continuación.

Abordaje panclival

Para obtener acceso a áreas más caudales hay que hacer varias modificaciones a la técnica de exposición básica des-

Tabla I. Resumen de los abordajes endoscópicos ampliados

Abordaje	Hueso	Cisterna	Cerebro	Par craneal	Vaso	Enfermedades
Transcribiforme	Lámina cribiforme, crista galli	Fisura interhemisférica	Gyrus rectus, gyrus orbitofrontal	Olfatorio	A2, arterias frontopolar, orbitaria y frontal	Meningiomas, esteseoneuro, blastoma, encefalocele, fístulas de LCR, tumores NS
Transtuberculum, transplanum	Planum sphenoidale, tuberculum planum, ríostra del quiasma óptico, clinoides medial	Cisterna suprasellar, cisterna prequiasmática	Gyrus rectus, gyrus orbitofrontal	Nervio óptico, quiasma óptico	Círculo de Willis anterior	Meningioma, macroadenoma suprasellar, craneofaringioma, glioma de nervio óptico
Abordajes transellar/subsellar y clinoides posterior	Tercio superior de clivus, clinoides posterior, dorsum sellae	Cisterna suprasellar, receso anterior del III ventrículo, cisterna basilar, cisterna interpeduncular	Uncus, hipotálamo, infundíbulo, cuerpos mamilares, pedúnculos cerebrales	I III VI	Ápex basilar, P1, Pcom, P2, perforantes, cerebelosa superior	Craneofaringioma retrosellar, macroadenomas, meningiomas petroclivales
Transclival	Tercio medio e inferior de clivus, ápex petroso, canal de Dorello	Cisterna prepontina, cisterna pontomedular	Pons ventralis, médula superior	V VI VII VIII	Basilar media, AICA, unión vertebrobasilar	Meningiomas petroclivales, cordomas, condrosarcomas, tumores NS
Unión craneovertebral	Foramen magnum, cóndilo occipital medial	Cisterna pontomedular	Médula inferior, unión cervicomedular	IX, X, XI, XII	Unión vertebrobasilar, perforantes vertebrales	Meningiomas del foramen magnum, cordomas
Odontoides	Foramen magnum, arco de C1, odontoides, cuerpo C2	Extensión caudal de la cisterna pontomedular	Unión cervicomedular, médula espinal cervical, C1 y C2	XI	Inserción intradural de la arteria vertebral, arterias medulares anteriores	Artritis reumatoide, invaginación basilar, meningiomas del foramen magnum

LCR: líquido cefalorraquídeo; NS: nasosinusal; AICA: arteria cerebral anterior inferior; Pcom: comunicante posterior.



Figura 12. Visión endoscópica a 0° que muestra el fresado del suelo del seno esfenoidal hasta dejarlo a plano con el receso clival.

crita. De entrada, se debe fresar completamente el suelo del esfenoides (fig. 12), puesto que el campo quirúrgico se extiende desde el seno esfenoidal por arriba hasta el paladar blando caudalmente y los torus tubarius lateralmente (fig. 13). Es importante realizar unas amplias esfenoidotomías para permitir la identificación de los puntos de referencia críticos, tales como los canales de las carótidas internas, las apófisis pterigoideas mediales y el canal pterigoideo con el nervio y la arteria vidiana (fig. 14). La esfenoidotomía proporciona también un mejor acceso de los endoscopios y una visión directa para definir los límites anatómicos dentro de la fosa de Rosenmüller: el paladar blando caudal, las trompas de Eustaquio, anteriores, la fascia faríngea basal, el suelo del esfenoides, rostral, y la mucosa nasofaríngea, posterior (fig. 15).

La fascia faríngea basal se separa de la superficie del suelo del esfenoides y de la cara clival y se extirpa el suelo del esfenoides hasta su unión con el clivus. Se utiliza una

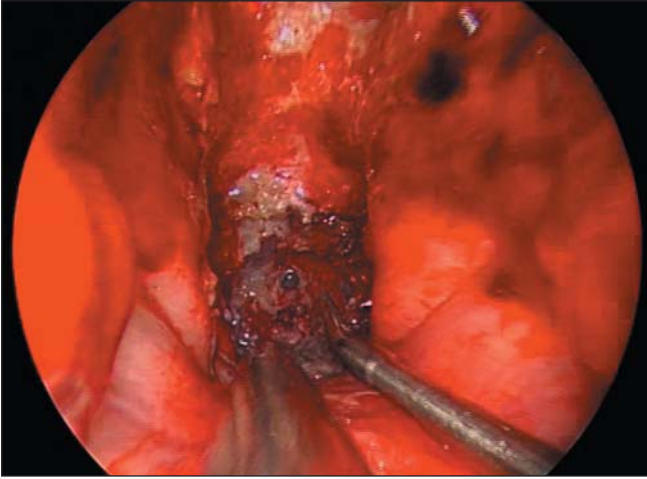


Figura 13. Visión endoscópica a 0° de un abordaje transclival/transodontoido que muestra los torus tubarius, el paladar blando y la fosa de Rosenmüller.

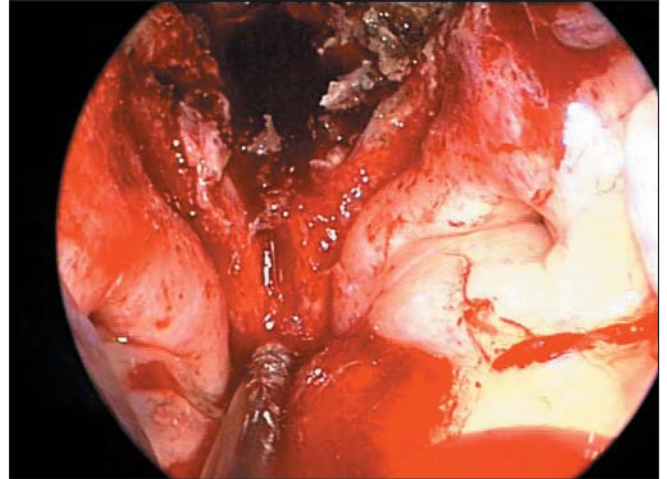


Figura 15. Visión endoscópica panorámica a 0° de un abordaje transclival/transodontoido en el que se aprecian los torus tubarius, el paladar blando y la fosa de Rosenmüller.

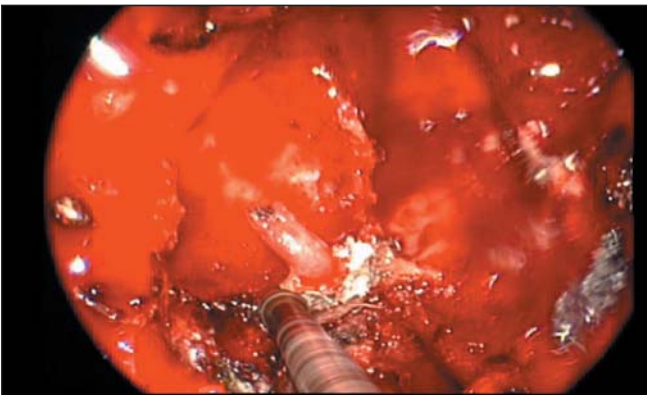


Figura 14. Visión endoscópica a 0° que muestra el momento en que el cirujano sigue el paquete vidiano (nervio y arteria) en sentido posterior, fresando el canal por la parte medial e inferior para identificar la arteria carótida interna a nivel del foramen lacerum, para preparar los abordajes laterales de la base de cráneo.

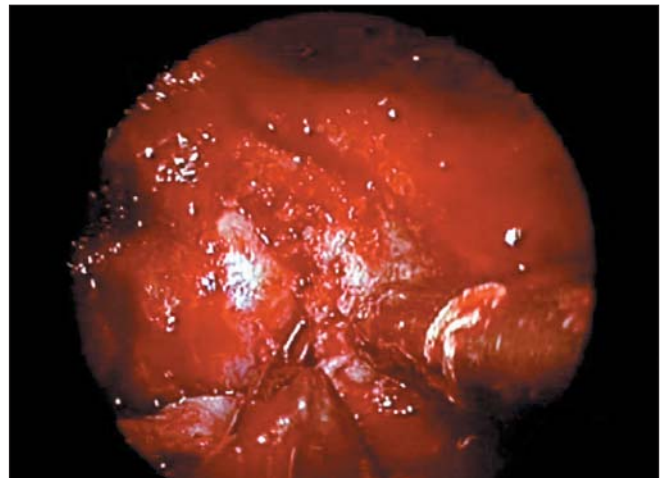


Figura 16. Visión endoscópica a 0° que muestra el instante en que el cirujano identifica la arteria carótida interna en el lado derecho de un paciente después de seguir el paquete vidiano y procede a la apertura del canal carotídeo.

fresa de 3 mm mixta de alta velocidad para extirpar el hueso clival. El sangrado de la médula ósea se controla con cera quirúrgica (preferiblemente hidrosoluble) aplicada con lentinas. En general nosotros continuamos fresando a través del hueso esponjoso y no paramos para hemostasia hasta que hemos llegado al córtex interno. Después de controlar el sangrado se extirpa el córtex interno usando una combinación de fresado y pinzas de Kerrison.

La extirpación del canal óseo que recubre el segmento horizontal petroso de la carótida interna se completa siguiendo el canal vidiano con su arteria y nervio. Éstos son considerados unos puntos de referencia críticos puesto que van a juntarse, a través del canal vidiano, con el codo anterior de la arteria carótida interna (fig. 16). Cuando se extirpa el hueso rostral del clivus medial a nivel del nervio vidiano es imperativo fresar solamente entre los canales de las carótidas internas. Si necesitamos extirpar el hueso pe-

troso, que es inferior y lateral al codo anterior de la carótida interna, el canal vidiano constituye un punto de referencia de seguridad. El fresado de esta porción del hueso petroso, por debajo de la carótida horizontal, debe ser efectuado desde una dirección caudal a rostral y exclusivamente por debajo del nervio vidiano.

Diseción intradural. Una vez extirpado el clivus, la dura subyacente y su plexo venoso basilar quedan expuestos y controlados. El sangrado del plexo dural basilar puede ser profuso, particularmente si no está trombosado por la invasión del tumor. Requiere la coagulación de la dura, que puede ser abierta por la línea media, mientras que se trombosa el seno usando "sándwiches" de colágena microfibrilar. La apertura lateral de la dura, por debajo del segmento horizontal de la carótida petrosa, se extiende hasta el nivel de los torus tubarius, justo donde la trompa de Eustaquio

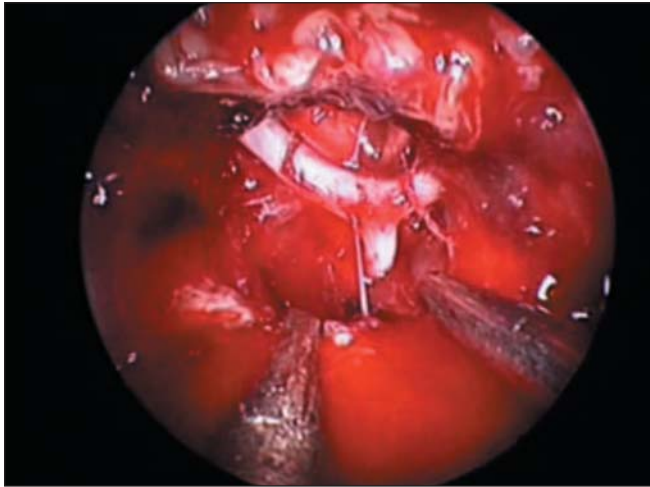


Figura 17. Visión endoscópica a 0° en la que se muestra la disección de un cordoma clival donde se aprecia las arterias vertebrales que se juntan para formar la arteria basilar. En la unión se puede distinguir el VI par que asciende en dirección al canal de Dorello.

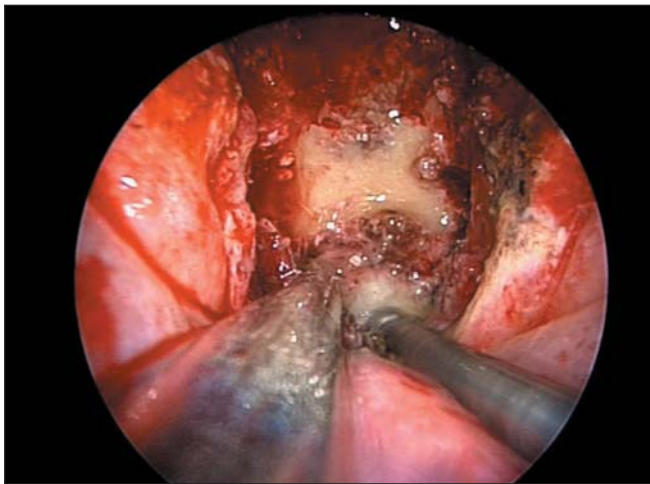


Figura 18. Visión endoscópica a 0° de un abordaje transodontoides en el momento en que el cirujano fresa el arco anterior de C1.

desaparece oblicuamente dentro de la base de cráneo. La apertura lateral de la dura a nivel superior del codo de la arteria carótida interna debe hacerse bajo visualización directa, puesto que el nervio abducens penetra en este espacio por el canal de Dorello en su parte medial, superior y dorsal al codo carotídeo anterior.

La disección intracraneal en este segmento se inicia con la identificación de la arteria vertebral que es seguida hasta la unión vertebrobasilar. El nervio abducens se puede identificar lateralmente a la unión vertebrobasilar, en ambos lados (fig. 17). La arteria basilar se puede seguir en dirección rostral para exponer la circulación posterior restante, el pons, y los pares craneales V, VI, VII, VIII, IX y X. Si se requiere la exposición del nervio oculomotor, se hará necesaria una clinoidectomía posterior, tal como se ha descrito anteriormente.

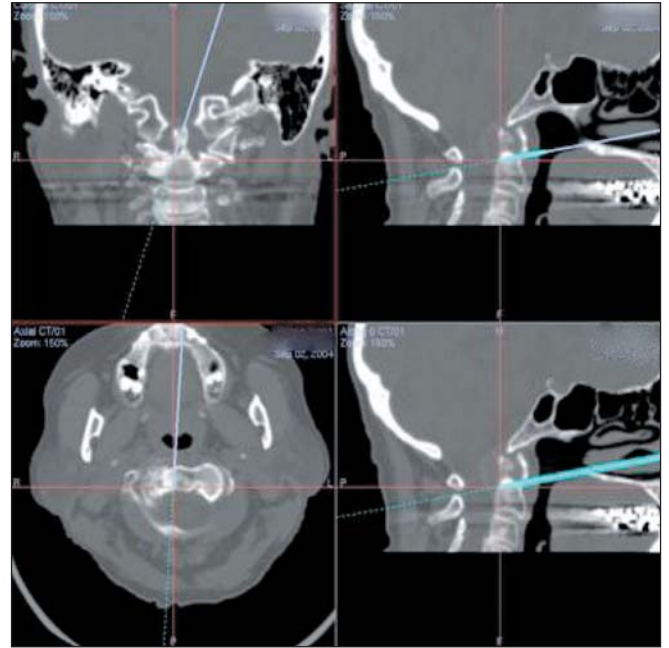


Figura 19. Imagen del navegador durante un abordaje transodontoides.

Reconstrucción (véase el apartado “Principios generales de reconstrucción”).

Abordaje transodontoides y foramen magnum/craneovertebral

La exposición panclival crea una sola cavidad que se extiende desde el seno esfenoidal hasta el nivel de la fosa de Rosenmüller. Para exponer la apófisis odontoides y el foramen magnum se requiere la extirpación de tejido blando adicional. Se prepara un colgajo de mucosa nasofaríngea con el electrocauterio monopolar, extendido desde la unión esfenoclival hasta el nivel del paladar blando. Este colgajo se eleva y se retrae caudalmente. Una porción del colgajo se puede extirpar si es redundante y obstruye la visualización. La fascia de la línea media, por encima de los músculos paraespinales, que los fija al arco de la C1 y se extiende al foramen magnum, se incide con el electrocauterio a lo largo del rafe. Los músculos longus capitis y longus colli se separan lateralmente y se expone el arco de la C1 (fig. 18). El navegador puede resultar muy útil en esta parte de la cirugía (fig. 19). Hay que tener cuidado en mantenerse medial a los torus tubarius, especialmente cuando se usa el electrocauterio, puesto que la carótida parafaríngea se encuentra directamente posterior a la trompa de Eustaquio, pero puede haber una carótida desplazada dentro de este campo (fig. 20). Para conseguir una visión sin obstrucciones se hace necesaria la resección de los músculos paraespinales.

La extirpación de hueso debe ser proporcional a la afección y pensando en la estabilidad craneocervical. Si sólo se requiere la exposición del foramen magnum se fresa el arco de la C1 y su parte más superior para exponer el extremo de la apófisis solamente. La cara anterior del basion y el

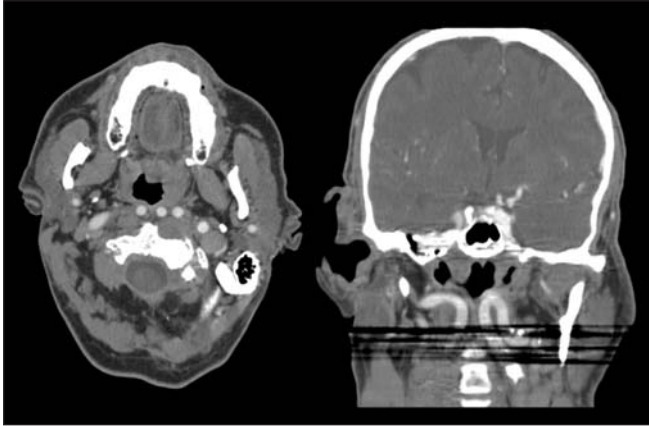


Figura 20. Tomografía computarizada preoperatoria que muestra una carótida interna tortuosa bilateral que ocupa el plano submucoso a nivel de la nasofaringe. Hay un gran riesgo de lesión de la arteria durante el abordaje transclival/transodontoiideo.

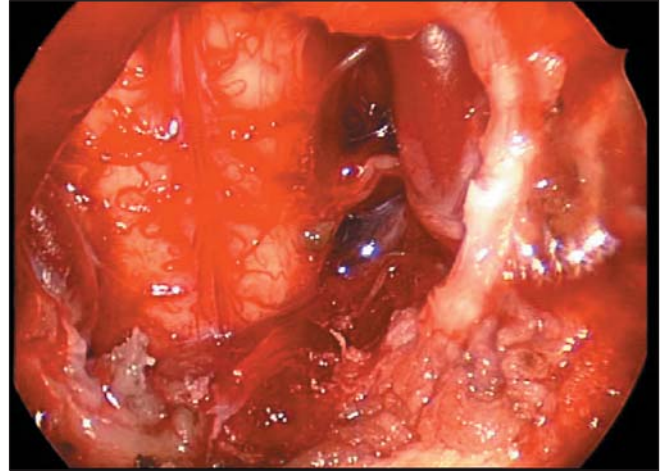


Figura 22. Visión endoscópica a 0° que muestra la médula espinal después de la resección de un meningioma del foramen magnum. Pueden apreciarse ambas arterias vertebrales.

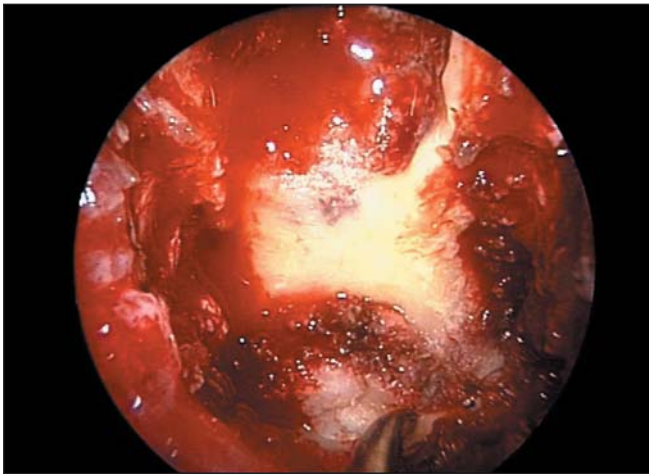


Figura 21. Visión endoscópica a 0° que muestra la transición entre el cóndilo izquierdo y la masa lateral de C1.

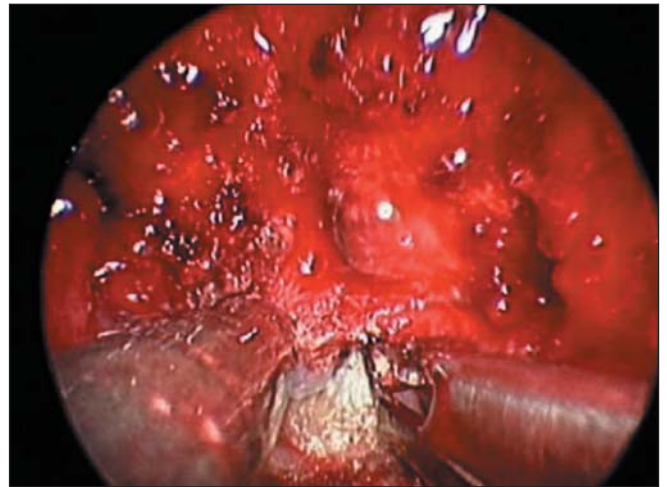


Figura 23. Visión endoscópica a 0° que muestra que en ocasiones es necesario resecar la parte inferior del foramen magnum (basium) para mejorar la visualización durante el abordaje transodontoiideo.

tercio inferior del clivus se extirpan rostralmente. En este punto la extirpación lateral de hueso debe adaptarse a la enfermedad. La parte medial de los cóndilos occipitales se extirpa sin entrar en la cápsula sinovial (fig. 21). El sangrado venoso procedente del seno circular que se encuentra durante el fresado del basion, a nivel del cóndilo occipital, se controla con "sándwiches" de colágeno microfibrilar. Hemos observado que este grado de extirpación es adecuado incluso para lesiones que se extienden de forma intradural hasta el nivel de la C2. La trayectoria rostrocaudal ofrecida por el abordaje endoscópico y el uso juicioso de los endoscopios angulados permiten una excelente visualización de la médula espinal cervical por debajo del nivel C1-C2 (fig. 22).

Si la articulación craneocervical del paciente es inestable preoperatoriamente o si la degeneración de la odontoides representa la enfermedad primaria, se necesitará la extirpa-

ción adicional de la odontoides. Para conseguirlo deberá resecarse completamente el arco de la C1 para exponerla completamente. El grado de extirpación de C1 se determinará por el grado de exposición de la dens que necesitamos.

Extirpación de lesiones compresivas extradurales

La indicación más común es la invaginación basilar secundaria a artritis reumatoide. El pannus situado por debajo del arco de la C1 y ventral a la dens puede extirparse utilizando el aspirador y puede exponerse completamente la apófisis odontoides. La dens puede desaparecer rostralmente si se angula para extenderse a través del foramen magnum, que puede formar un diafragma por encima de la odontoides en casos de fijación craneal. En este caso, la porción ventral del foramen magnum (clivus inferior) se debe extirpar para poder ver el extremo de la dens (fig. 23). Esto exige la resección de la membrana atlantoaxial con

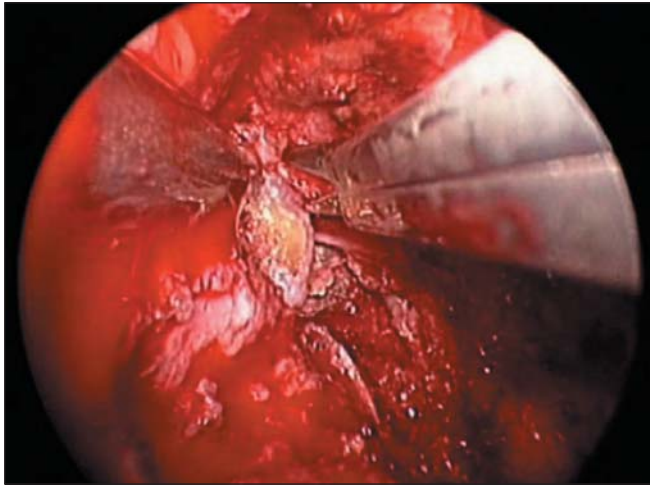


Figura 24. Visión endoscópica a 0° durante la disección con microtijeras de las conexiones fibrosas alrededor del proceso odontoideo durante el abordaje transodontoideo.

una pinza de Kerrison o pinzas cortantes, y después fresar el foramen magnum ventral en sentido rostral. El grado de fijación craneal es variable y su severidad determina la amplitud de la extirpación del clivus inferior y foramen magnum.

Después de enuclear la dens con una fresa, preferimos disección con tijera en lugar de una Kerrison para extirpar la capa cortical restante. La disección con tijeras orientables para seccionar las adherencias que fijan la dens y pannus a la duramadre minimiza el riesgo de fístula de LCR (fig. 24). Una vez se ha reseca los márgenes, se moviliza el extremo de la apófisis y se extirpa disecándolo con tijeras. La extirpación del pannus subyacente se prosigue hasta que se perciben pulsaciones fuertes, lo cual indica una descompresión adecuada. Para confirmar la amplitud de la resección se usan endoscopios angulados y navegador.

Los tejidos nasofaríngeos no necesitan reaproximación y el defecto quirúrgico se cubre con cola de fibrina. Se limpia la sangre de las fosas nasales y se colocan láminas de Silastic para minimizar el riesgo de sinequias postoperatorias.

Principios generales de reconstrucción

Los principios básicos de reconstrucción de la separación entre las fosas nasales-senos paranasales de la cavidad intracraneal requieren de un sellado temporal del defecto, mientras que el tejido subyacente forma una cicatriz permanente. Este sellado temporal debe resistir las fuerzas de gravedad, las pulsaciones del cerebro y la presión del líquido cefalorraquídeo para permitir que se adhieran los injertos y formar el coágulo inicial. Una vez los injertos se han adherido a los tejidos circundantes, se forma el tejido de granulación que se convertirá en la resistente cicatriz final. Cualquier migración del injerto o aumento de la presión del LCR permite la formación de canales de LCR que impedirán el cierre completo del injerto, e impide, por tanto, la formación de la granulación y de la cicatriz permanente. Por tanto, el objetivo es prevenir la migración o separación

del sellado formado por el injerto y el coágulo y minimizar la presión de LCR. Hemos desarrollado múltiples métodos y hemos detectado múltiples errores y problemas²³.

En efecto, nuestra técnica de cierre es todavía imperfecta y, por tanto, en constante evolución. Inicialmente usamos una técnica que era similar a la que usábamos para cerrar fístulas de LCR espontáneas o traumáticas. Esto implicaba el uso de barreras multicapa de diferentes tejidos. Utilizamos pericardio de cadáver como lámina interna colocada en el espacio epidural. Encontramos, sin embargo, que con frecuencia era imposible colocar el injerto debido a la pérdida de los márgenes óseos, por la geometría del defecto o por la proximidad a estructuras neurovasculares críticas. Cubríamos el injerto interno con cola de fibrina para minimizar la migración y colocábamos, seguidamente, otra capa de injerto sobre la cara ventral del defecto (cara nasosinusal). El uso de cola de fibrina demostró ser contraproducente puesto que impedía el contacto directo del colgajo inferior con el superior y su posterior adherencia. Además, para conseguir una adecuada cicatrización del colgajo ventral, es crítico preparar el defecto extirpando el mucoperiostio que recubre el hueso al cual debe adherirse el injerto.

Después del colgajo ventral se colocaba grasa abdominal con la intención de reforzarlo y de que hiciera las veces de taponamiento. Se aplicaba, seguidamente, cola de fibrina para ayudar a la fijación del injerto de grasa. Para completar la fijación se colocaban pequeñas esponjas de colágeno o celulosa. Al principio de nuestra experiencia también colocábamos un drenaje lumbar durante 3 o 4 días para minimizar la presión del LCR.

Utilizamos esta reconstrucción básica durante varios años y durante este proceso descubrimos diversos factores de riesgo y de fracaso. Identificamos que la incidencia de las fístulas de LCR después de AEA variaba según la enfermedad, el lugar de la lesión o si había necesidad de abrir las cisternas aracnoideas o los ventrículos. El tamaño de la lesión, aunque proporcional al tamaño del defecto creado, no parecía tan importante como el hecho de haber abierto la cisterna aracnoidea. Muchas veces necesitábamos una segunda cirugía para reparar un fístula persistente.

Durante la reparación de fístulas de LCR postoperatorias encontrábamos invariablemente que la mayoría de los injertos habían prendido pero había una o más pequeñas fístulas. Este hecho era más frecuente en la zona más declive del injerto, donde las presiones son mayores o donde hay más posibilidad de migración. En estos pacientes, extirpamos sólo los segmentos de injerto que no han prendido y, una vez se identifican las fístulas, reforzamos la reparación colocando nuevos injertos internos o externos fijados con grasa abdominal. El drenaje lumbar se usa en los pacientes en que se sospecha presión del LCR aumentada y en aquellos en que la cisterna se ha abierto (fig. 25).

Como resultado de nuestros hallazgos durante estas fístulas de LCR persistentes hicimos varias modificaciones. Empezamos colocando el primer injerto subdural (directamente entre el cerebro y la dura) en lugar de epidural (entre la dura y la base de cráneo). Utilizamos injerto con matriz de colágeno (fig. 26), fácil de manipular, blando y adaptable; con lo que se reducía el riesgo de herir cualquier



Figura 25. Visión endoscópica a 45° dirigida cranealmente para mostrar la glándula pituitaria desplazada y el defecto creado después de la resección de un craneofaringioma, exponiendo el tercer ventrículo.

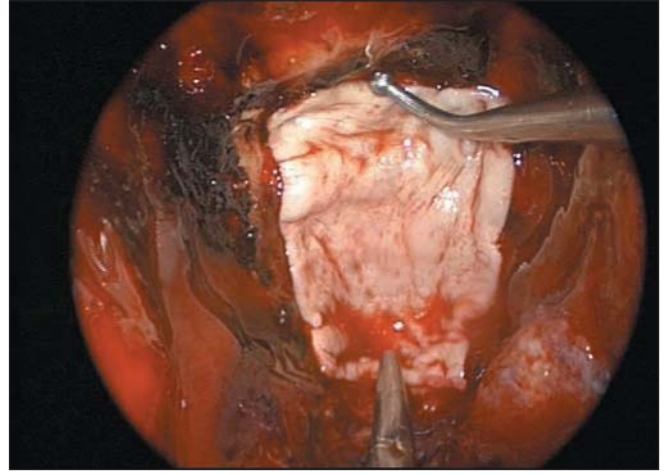


Figura 27. Visión endoscópica a 45° dirigida cranealmente que muestra la utilización de "dermis acelular" como capa externa de injerto para cubrir el defecto mostrado en las figuras 25 y 26.

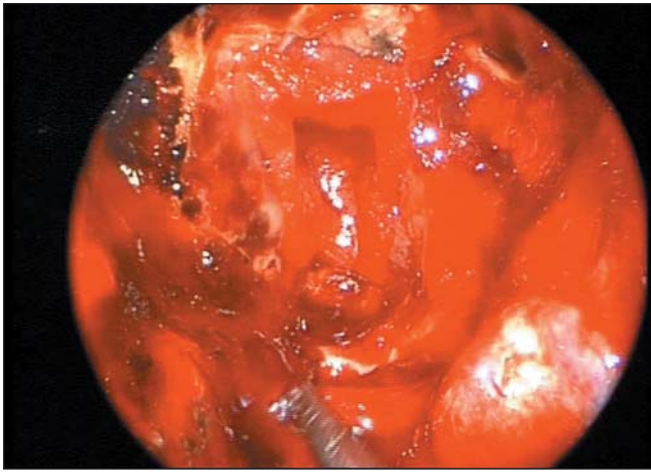


Figura 26. Visión endoscópica a 45° dirigida cranealmente en la que se aprecia la colocación de un injerto de matriz de colágeno para cubrir el defecto que se observa en la figura 25.

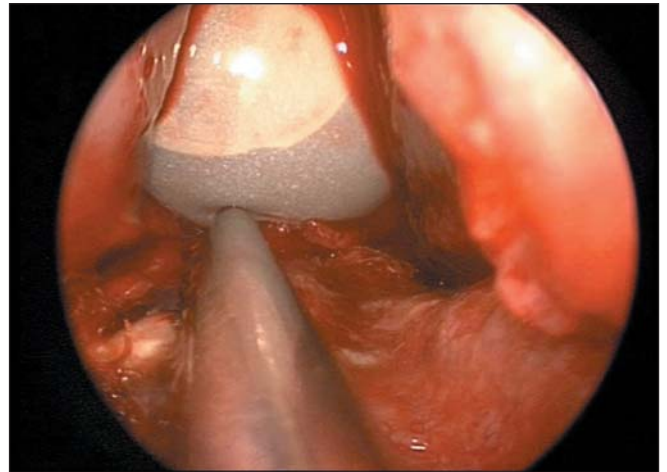


Figura 28. Visión endoscópica a 0° que muestra la utilización del cateter de Foley para fijar la reconstrucción.

estructura crítica al mismo tiempo que plegábamos el injerto para superponer todos los bordes duros circundantes. Tal como se ha mencionado previamente, eliminamos el uso sistemático de drenajes lumbares. Elegimos dermis acelular como colgajo ventral (fig. 27) porque nos dimos cuenta de la tendencia a revascularizarse más rápidamente que otros tejidos. Un injerto de grosor moderado (0,30-0,70 μm) parece ofrecer la mejor combinación de manejo y posibilidad de presión. Siempre que sea posible, el colgajo ventral se coloca en una orientación distinta del colgajo interno. A partir de este momento, dejamos de usar cualquier tipo de material adhesivo entre el tejido y el injerto o entre los injertos entre sí. Los pegamentos biológicos se aplican solamente sobre la última capa de injerto (p. ej., el injerto de grasa). Además, somos meticulosos durante la colocación de la grasa y/o el taponamiento para evitar el deslizamiento accidental de los injertos subyacentes.

Nos dimos cuenta de que los injertos estaban sujetos a fuerzas vectoriales que tendían a separarlos del defecto dural; intentamos varios tipos de taponamiento y adoptamos finalmente la colocación de un balón de una sonda de Foley de 14. Se coloca en la fosa nasal para presionar el injerto de grasa contra el defecto, y se la saca de 3 a 5 días más tarde (fig. 28). Es crítico inflar y colocar el balón bajo visión endoscópica directa; ello reducirá la posibilidad de colocar la punta de la sonda en el interior del injerto o de sobreinflar el balón produciendo una compresión con aumento de la presión intracraneal. Continuamos experimentando lo que consideramos una inaceptable incidencia de fístulas de LCR, algunas de las cuales eran debidas al deslizamiento del injerto durante la colocación de la grasa o incluso durante el inflado del balón.

Empezamos suturando los bordes del injerto ventral a la dura restante, una técnica que, aunque efectiva, era téc-

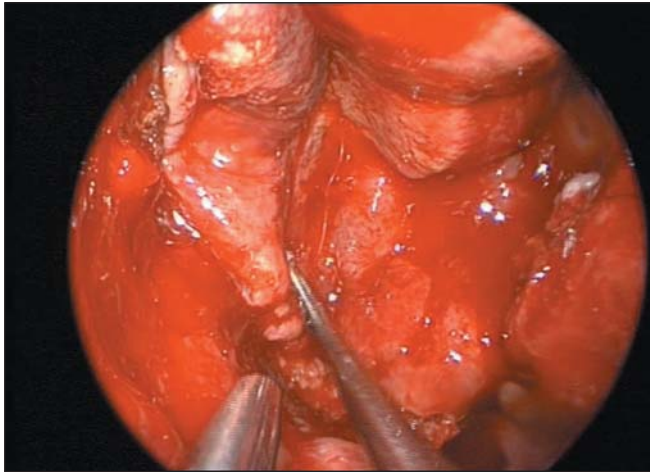


Figura 29. Visión endoscópica a 45° dirigida cranealmente que muestra el uso del colgajo nasoseptal vascularizado para cubrir el defecto que se observa en las figuras 25-27.

nicamente difícil e incómoda. El uso de los anillos de nítinol para anastomosis vascular (U-clips, Medtronic, Memphis TN), con el extremo autosellante, vino a facilitar esta labor.

Finalmente, conjeturamos que para conseguir una disminución de la incidencia de fístulas de LCR postoperatorias a un nivel comparable al de los abordajes tradicionales (menos del 5%) se requería la utilización de injertos vascularizados (fig. 29). Esto podía facilitar una cicatrización más rápida y ser menos susceptible a la migración.

Se han descrito varios colgajos de mucoperiostio y se han utilizado con éxito en la reparación de las fístulas de LCR. Todos estos colgajos, sin embargo, eran de rotación con una irrigación aleatoria que limitaba su superficie. Los colgajos septales, además, estaban basados de tal manera que las fuerzas de torsión del tejido tendían a separar el colgajo del defecto dural.

Nosotros consideramos la alternativa de colgajos externos que podrían insertarse dentro del defecto, pero esta idea desafía algunas de las ventajas de los AEA. Hadad y Bassagasteguy, de Rosario, Argentina²⁴, desarrollaron un colgajo septal alimentado por las arterias nasoseptales, que son ramas de la arteria nasal posterior. Las arterias nasales posteriores irrigan todo el septo nasal anastomosándose con las arterias etmoidales anteriores en la parte superior, la arteria palatina mayor en la parte inferior y la arteria facial en la parte anterior. Este pedículo ricamente vascularizado le da a este colgajo una gran versatilidad, fiabilidad, y un arco de rotación con un área potencial de recubrimiento que es superior a cualquier otro colgajo descrito previamente. El colgajo se puede obtener para cubrir la base anterior del cráneo en su totalidad, desde la silla hasta el seno frontal, o cubrir un defecto clival, desde la silla a C2. El único inconveniente es que debe preverse con anterioridad a la septectomía posterior, que forma parte del abordaje básico, para no destruir el pedículo vascular.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

Se administran antibióticos perioperatorios hasta que se quita el taponamiento. Se colocan láminas de Silastic para prevenir posibles sinequias entre el septum y los cornetes, se quitan entre 5 y 21 días después de la cirugía. Se instruye a los pacientes para que se realicen autolavados con aerosol de solución salina. Se les advierte repetidamente y se insiste en que no realicen actividades que puedan aumentar la presión intracraneal o puedan crear tensión en el injerto, tales como sonarse la nariz o ejercicio físico. Se exploran en la consulta cada 2 semanas para limpiar las costras nasales. Cualquier rinorrea clara se evalúa mediante examen endoscópico y se hace el test de beta-2 transferrina.

DISCUSIÓN

El acceso transnasal de la base de cráneo se propuso hace casi cien años. Durante este período, la significativa evolución de la biotecnología y una mejor comprensión de las relaciones anatómicas han resultado en el desarrollo de los AEA. En nuestra opinión los AEA proporcionan un abordaje anatómico intuitivo a la base de cráneo ventral y la cavidad intracraneal. Es ideal para situaciones en que la lesión está rodeada de estructuras neurovasculares críticas en todo su perímetro. Esto permite un acceso directo minimizando la necesidad de manipulación de estas estructuras, y las hace ideales para afecciones de la línea media.

Presentamos nuestra experiencia y las técnicas operatorias desarrolladas a lo largo de la última década; sin embargo, el lector necesita ser consciente de que estas técnicas continúan evolucionando, de la misma forma que la tecnología en la que están basadas. La realización exitosa de las AEA está basada en una serie de prerrequisitos. Primero y principal es la intensiva colaboración entre los neurocirujanos y los otorrinolaringólogos. Diez años atrás realizamos la primera cirugía pituitaria endoscópica y nos ha llevado una década desarrollar las habilidades y la experiencia requeridas para estos complejos procedimientos.

El siguiente requisito es estar comfortable con la anatomía endoscópica. Nuestros abordajes endoscópicos modulares están basados en el conocimiento anatómico y conocidos principios quirúrgicos, alguno de los cuales fueron desarrollados para la microneurocirugía, cirugía de base de cráneo y cirugía endoscópica de senos paranasales y se han adaptado ahora a la neurocirugía endoscópica. Los avances tecnológicos, incluidos los nuevos instrumentos diseñados para el uso endoscópico, han facilitado el desarrollo de estas técnicas neuroquirúrgicas. Hay que destacar que los principios de la resección endoscópica de tumores no son diferentes de aquellos propios de las técnicas abiertas con ayuda del microscopio. La disección extracapsular se utiliza con la visualización completa de las estructuras neurovasculares. No hay tracción del tumor y la disección es controlada y precisa. Si no se respeta este principio, se producirá inevitablemente una catástrofe, puesto que el margen de error es mucho menor con los AEA que con los abordajes convencionales.

Las técnicas endoneuroquirúrgicas requieren la adquisición de nuevas habilidades quirúrgicas por parte del neurocirujano. Se desarrollan mejor en equipo (preferiblemente, neurocirujano-otorrinolaringólogo). En efecto, no es posible que un solo cirujano realice los procedimientos quirúrgicos expuestos de forma satisfactoria y segura. Las ventajas de tener un segundo cirujano experimentado, que proporcione una visión endoscópica, incluyen el ajuste dinámico del endoscopio para proporcionar la mejor imagen posible y evitar el contacto e interferencia de los instrumentos, una segunda opinión en áreas anatómicas complejas y, quizá más importante, el mantenimiento de la visión endoscópica en caso de situaciones críticas como una lesión vascular. Las disecciones anatómicas en el laboratorio de anatomía, la asistencia a cursos especializados y una progresión en la complejidad de los casos tratados, ligados a un programa coherente, son los componentes básicos para un entrenamiento adecuado que ofrece seguridad para nuestros pacientes. Habiendo establecido los principios anatómicos y conociendo el instrumental, la curva de aprendizaje que afrontamos puede ser más corta para aquellos que desean destinarle su tiempo y energía.

Una vez hecho el aprendizaje, toda la base de cráneo ventral puede ser abordada con los AEA. Estos abordajes empiezan en el seno esfenoidal y se extienden rostralmente y caudalmente de una manera modular basada en la localización anatómica del tumor. Nuestra experiencia personal con los AEA fue la del crecimiento progresivo y el confort con cada módulo como base para pasar al siguiente. Este crecimiento progresivo puede minimizar las complicaciones en la curva de aprendizaje. Por tanto, exhortamos al lector a considerar seriamente la guía descrita. El nivel I favorecerá las habilidades más rudimentarias de la técnica endonasal, dará familiaridad con la anatomía endoscópica extradural y desarrollará la coordinación entre los dos cirujanos del equipo. El nivel II permitirá al cirujano practicar técnicas de endoneurocirugía intradural. En este punto los cirujanos deberán hacer una decisión consciente de continuar dedicando tiempo adicional al entrenamiento para avanzar a los niveles III y IV, mucho más complejos.

Hay dos asuntos primordiales que es necesario considerar cuando se decide empezar con los AEA. El primero es la habilidad para mantener la hemostasia en estos espacios relativamente restringidos. Obviamente la estrategia primaria es evitarla y las técnicas endoneuroquirúrgicas descritas previamente para la disección intradural ayudarán en este sentido. Sin embargo, y a pesar de esto, podrán darse situaciones que requieran un control vascular y si los AEA han sido establecidos como unas técnicas seguras y efectivas, la capacidad para conseguir la hemostasia debe ser demostrada. Hasta la fecha no nos hemos encontrado con ninguna situación en la que no hayamos sido capaces de controlar la hemostasia, incluso en casos de lesión de arterias principales.

El otro asunto importante es el de ser capaz de reconstruir adecuadamente los defectos producidos por los AEA. Esto puede ser un desafío puesto que algunos defectos son tan grandes como toda la base de cráneo ventral. Tal como

se ha dicho, los AEA están en continua evolución. Los primeros años se centraron en desarrollar la tecnología y las bases anatómicas para acceder y reseca las lesiones. Actualmente nos hemos centrado en las técnicas reconstructivas. A pesar de que en las primeras reconstrucciones la incidencia de meningitis bacteriana era muy baja (< 2%). Durante este período un importante número de pacientes requirió reconstrucciones progresivas con procedimientos secundarios para reparar los canales persistentes. A pesar de la preocupación por la tasa relativamente alta de fístulas de LCR, no fue una fuente de morbilidad destacada durante esta experiencia preliminar. La adición del molde-balón ha demostrado ser un elemento destacado que ha reducido de forma importante las fístulas de LCR. Podemos anticipar que con un aumento en el interés por la reconstrucción, las mejoras en biomateriales y en tecnología, se desarrollará a corto plazo la manera de solucionar el problema.

Con cualquier nuevo tratamiento, las indicaciones y limitaciones de las técnicas no están claramente definidas durante el desarrollo de las fases preliminares y de adaptación. Los estudios de resultados establecerán que las técnicas endoscópicas proporcionan un control del tumor equivalente a las técnicas abiertas tradicionales. Aunque nuestra experiencia inicial indica que así es, se necesita una consideración más detenida y una generalización de la técnica. Finalmente, se necesitan estudios para confirmar los beneficios potenciales de las técnicas endoscópicas (mejora de la visualización y una resección del tumor más completa, disminución de la lesión cerebral debido a la reducción de la retracción y la manipulación, y una preservación de la función neural). Tenemos la oportunidad de recoger los datos de manera prospectiva gracias a que los AEA están en un estado embrionario y se puede hacer de ello una prioridad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Halstead AE. Remarks on the operative treatment of tumors of the hypophysis. With the report of two cases operated on by an oro-nasal method. *Trans Am Surg Assoc.* 1910;28:73-93.
2. Cushing H. The Wir Mitchell Lecture. Surgical experiences with pituitary disorders of the hypophysis cerebri. Philadelphia: JB Lippincott; 1914. p. 296-305.
3. Hardy J. La chirurgie de l'hypophyse par voie transsphenoidale ouverte. Etude comparative de deux modalités techniques. *Ann Chir.* 1967;21:1011-22.
4. Messerklinger W. Background and evolution of endoscopic sinus surgery. *Ear Nose Throat J.* 1994;73:449-50.
5. Stammberger H. Endoscopic endonasal surgery: concepts in treatment of recurring rhinosinusitis. Part I: anatomic and pathologic considerations. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1986;94:143-6.
6. Wigand ME. Endoscopic surgery of the paranasal sinuses and anterior skull base. New York: Thieme Medical Publishers; 1990.
7. Kennedy DW, Zinreich SJ, Rosenbaum AE, Johns ME. Functional endoscopic sinus surgery. Theory and diagnostic evaluation. *Arch Otolaryngol.* 1985;111:576-82.
8. Sethi DS, Pillay PK. Endoscopic management of lesions of the sella turcica. *J Laryngol Otol.* 1995;109:956-62.
9. Jho HD, Carrau RL, Ko Y. Endoscopic pituitary surgery. En: Wilkins RH, Rengachary SS, editores. *Neurosurgical operative atlas.* Park Ridge: American Association of Neurological Surgery; 1996. p. 1-12.
10. Frank G, Pasquini E, Mazzatenta D. Extended transsphenoidal approach. *J Neurosurg.* 2001;95:917-8.
11. Cappabianca P, Alfieri A, Colao A, et al. Endoscopic endonasal transsphenoidal surgery in recurrent and residual pituitary adenomas: technical note. *Minim Invasive Neurosurg.* 2000;43:38-43.

12. De Divitiis E, Cappabianca P, editores. Endoscopic endonasal transsphenoidal surgery. New York: Springer-Verlag; 2003.
13. Cappabianca P, Cavallo LM, Colao A, et al. Endoscopic endonasal transsphenoidal approach: outcome analysis of 100 consecutive procedures. *Minim Invasive Neurosurg.* 2002;45:1-8.
14. Carrau RL, Jho HD, Ko Y. Transnasal-transsphenoidal endoscopic surgery of the pituitary gland. *Laryngoscope* 1996;106:914-8.
15. Jho HD. Endoscopic transsphenoidal surgery. *J Neurooncology.* 2001;54:187-95.
16. Jho HD, Carrau RL. Endoscopic endonasal transsphenoidal surgery: Experience with 50 patients. *J Neurosurg.* 1997;87:44-51.
17. Jho HD, Carrau RL, Ko Y, et al. Endoscopic pituitary surgery: an early experience. *Surg Neurol.* 1996;47:213-23.
18. Couldwell WT, Weiss MH, Rabb C, et al. Variations on the standard transsphenoidal approach to the sellar region, with emphasis on the extended approaches and parasellar approaches: surgical experience on 105 cases. *Neurosurgery.* 2004;55:539-50.
19. Carrau RL, Kassam AB, Snyderman CH, Duvvuri U, Mintz A, Gardner P. Endoscopic transnasal anterior skull base resection for the treatment of sinonasal malignancies. *Operative techniques. Otolaryngology.* 2006;17:102-10.
20. Duvvuri U, Snyderman C, Carrau RL, Kassam A. Clinical experience with endoscopic trans-sphenoidal approach to petrous apex lesions. *Skull Base: An Interdisciplinary Approach.* 2005;15 Suppl 1:1.
21. Kassam A, Gardner P, Snyderman CH, Carrau RL. Fully endoscopic endonasal resection of parasellar craniopharyngiomas: An early experience an review of the literature. *Skull Base: An Interdisciplinary Approach.* 2004;14 Suppl 1.
22. Kassam A, Gardner P, Snyderman CH, Mintz A, Carrau RL. Expanded endonasal approach: fully endoscopic, completely transnasal approach to the middle third of the clivus, petrous bones, middle cranial fossa, and infratemporal fossa. *Neurosurgical Focus.* 2005;19:E6. Disponible en: <http://www.aans.org/education/journal/neurosurgical/July05/19-1-6.pdf>
23. Kassam A, Carrau RL, Snyderman C, Gardner P, Mintz A. Evolution of reconstructive techniques following endoscopic expanded endonasal approaches. *Neurosurgical Focus.* 2005;19:E8. Disponible en: <http://www.aans.org/education/journal/neurosurgical/July05/19-1-68.pdf>
24. Hadad G, Bassagasteguy L, Carrau RL, Mataza JC, Kassam A, Snyderman CH, et al. A novel reconstructive technique following endoscopic expanded endonasal approaches: Vascular pedicle nasoseptal flap. *Laryngoscope.* 2006;116:1882-6.

Cirugía de la base anterior de cráneo

Ricardo L. Carrau^{a,b}, Amin Kassam^{a,b}, Carl H. Snyderman^{a,b}, Daniel M. Prevedello^b, Arlan Mintz^b, Paul Gardner^b y Humbert Masegur^c

^a Department of Neurosurgery. University of Pittsburgh Medical Center. Pittsburgh. Pennsylvania. Estados Unidos.

^b Department of Otolaryngology. University of Pittsburgh Medical Center. Pittsburgh. Pennsylvania. Estados Unidos.

^c Departamento de Otorrinolaringología. Hospital de la Santa Creu i de Sant Pau. Barcelona. España.

La cirugía de base de cráneo anterior es un escenario idóneo para la cooperación entre el otorrinolaringólogo y el neurocirujano. Hay una amplia variedad de neoplasias que pueden afectar a esta región. La endoscopia endonasal puede proporcionar una vía de acceso adicional a estas lesiones, sea de forma aislada o combinada con abordajes externos. Este artículo pretende sentar las bases de la técnica endoscópica en la base de cráneo anterior. Se describen los criterios para la selección de pacientes, las pruebas complementarias necesarias (olfatometría, tomografía computarizada, resonancia magnética, angiografía) y la preparación preoperatoria, y se detalla la técnica endoscópica, con la descripción de la anatomía y los puntos de referencia más importantes. La reconstrucción del defecto creado se realiza con diversos materiales y colgajos para conseguir una reducción de la tasa de fístulas de líquido cefalorraquídeo que, en la actualidad, es menor del 5% gracias al colgajo de Hadad-Bassagasteguy. El abordaje endoscópico de la base de cráneo anterior es posible y supone un gran potencial para disminuir la morbilidad. Se debe evaluar la eficacia y el uso adecuado de estas técnicas mediante el estrecho seguimiento de las series de casos que se realicen de ahora en adelante.

Palabras clave: Cirugía endoscópica. Base de cráneo. Abordaje endonasal. Abordaje transcribiforme.

Anterior Cranial Base Surgery

Surgery of the anterior skull base is the ideal scenario for collaboration between otorhinolaryngologists and neurosurgeons. A wide variety of neoplasms can occur in this region. Endonasal endoscopes can provide an additional route of access to these lesions, whether alone or combined with external approaches.

The present article aims to describe the main principles of endoscopic skull base surgery. The criteria for patient selection and the complementary investigations required (olfactometry, computed tomography, magnetic resonance imaging, angiography), preoperative planning, and the endoscopic technique are described. The anatomy of the region and the most important landmarks are also described. Reconstruction of the resulting defect is performed using diverse materials and flaps to reduce cerebrospinal fluid leak rates, which are currently less than 5% after the Hadad-Bassagasteguy flap.

Endoscopic anterior skull base surgery is feasible and provides the possibility of reducing morbidity. The effectiveness and appropriate use of these techniques should be evaluated through close follow-up of the series of cases that undergo this approach from now onwards.

Key words: Endoscopic surgery. Skull base. Endonasal approach. Transcribiform approach.

INTRODUCCIÓN

La cirugía de la base de cráneo anterior ha demostrado ser el escenario más idóneo para la cooperación entre el otorrinolaringólogo y el neurocirujano. Desde el punto de vista de la otorrinolaringología la base de cráneo anterior es la región más frecuentemente afectada por neoplasias extracraneales¹⁻⁶. La mayoría de las veces consisten en neoplasias originadas en la fosa nasal o los senos paranasales.

Una amplia variedad de neoplasias benignas y malignas pueden afectar a la base de cráneo anterior, tal como se muestra en la tabla I².

Aunque algunas de estas neoplasias han sido asociadas a exposiciones a carcinógenos ambientales, la etiología de la mayoría de las neoplasias que afectan a la base de cráneo anterior es desconocida. Los carcinomas escamosos de la cavidad nasal y los senos paranasales, a diferencia de los de otras áreas de las vías aerodigestivas superiores, no están asociados con el uso de alcohol o tabaco. El carcinoma escamoso de los senos paranasales, sin embargo, se ha asociado a la exposición a níquel, polvo de madera, cuero, cromo, pinturas con radio y aceites de isopropilo o a actividades como la soldadura. Los trabajadores de maderas nobles tienen una incidencia aumentada de adenocarcinomas^{4,6}.

Correspondencia: Dr. L. Carrau.
University of Pittsburgh School of Medicine.
203 Lothrop Street, Suite 500.
Pittsburgh. Pennsylvania 15213. USA.
Correo electrónico: carraul@upmc.edu

Tabla I. Diagnóstico del tumor y estado del paciente

Tumores	Estado de la enfermedad (seguimiento: meses)				
	Total	SEE	VCE	FPE	FOC
Lesiones benignas					
Meningioma	4	2 (48)	1 (31)	—	1 (36)
Fibroma osificante	2	2 (27)	—	—	—
Defecto craneal	2	1 (30)	—	—	1 (1)
Condrioblastoma	1	1 (45)	—	—	—
Displasia fibrosa	1	—	1 (18)	—	—
Papiloma invertido	1	1 (22)	—	—	—
Adenoma hipofisario	3	1 (44)	2 (26)	—	—
Subtotal	14	8	4	0	2
Procesos de baja malignidad					
Cordoma	7	4 (32)	2 (13)	1 (29)	—
Estesioneuroblastoma	6	4 (27)	1 (13)	—	1 (22)
Carcinoma quístico adenoideo	4	3 (31)	—	—	1 (24)
Condrosarcoma	2	2 (27)	—	—	—
Subtotal	19	13	3	1	2
Procesos de alta malignidad					
Carcinoma de células escamosas	7	3 (33)	1 (23)	3 (7)	—
Carcinoma indiferenciado	2	—	1 (24)	1 (36)	—
Adenocarcinoma	2	1 (33)	—	1 (12)	—
Sarcoma osteogénico	2	2 (36)	—	—	—
Melanoma	1	—	1 (43)	—	—
Rabdomiosarcoma	1	—	—	1 (10)	—
Histiocitoma fibroso maligno	1	1 (16)	—	—	—
Subtotal	16	7	3	6	—
Total	49	28	10	7	4

FOC: fallecimiento por otras causas; FPE: fallecimiento por la enfermedad; SEE: sin evidencia de la enfermedad; VCE: vivo con la enfermedad. Tomado de Snyderman et al².

Los síntomas y signos de las neoplasias que afectan a la base anterior de cráneo son inespecíficos y no son útiles para predecir el diagnóstico histológico. Estos síntomas y signos, sin embargo, marcan la localización del tumor y pueden predecir la magnitud de la afección de las estructuras adyacentes⁷. A pesar de todo, la presentación clínica del tumor puede ser idéntica a la de una enfermedad inflamatoria sinusal. Los síntomas de presentación más comunes incluyen obstrucción nasal unilateral o bilateral, epistaxis recurrente, rinorrea y anosmia. La diplopía puede estar asociada a una invasión orbitaria. La extensión endocraneal con afección significativa de los lóbulos frontales puede tener lugar sin producir síntomas significativos (fig. 1). En esta área “silente” del cerebro, la primera indicación de invasión pueden ser síntomas asociados a la presión intracraneal elevada, tal como cefalea. Si se investiga más profun-

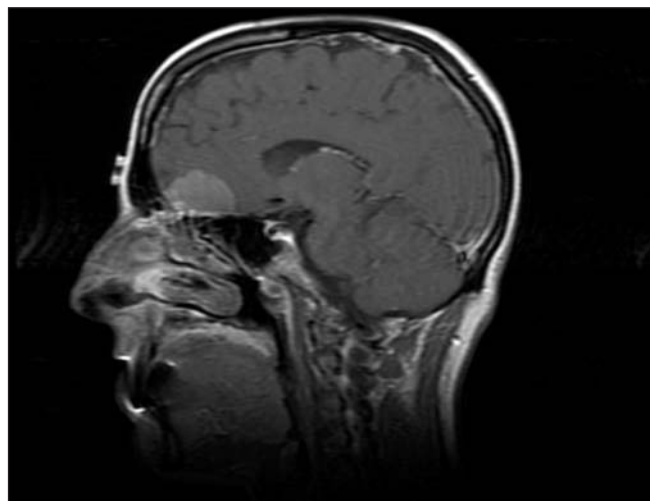


Figura 1. Resonancia magnética en plano sagital en la que se aprecia un carcinoma mucoepidermoide que invade los lóbulos frontales en un paciente que sólo presentaba ligeras cefaleas.

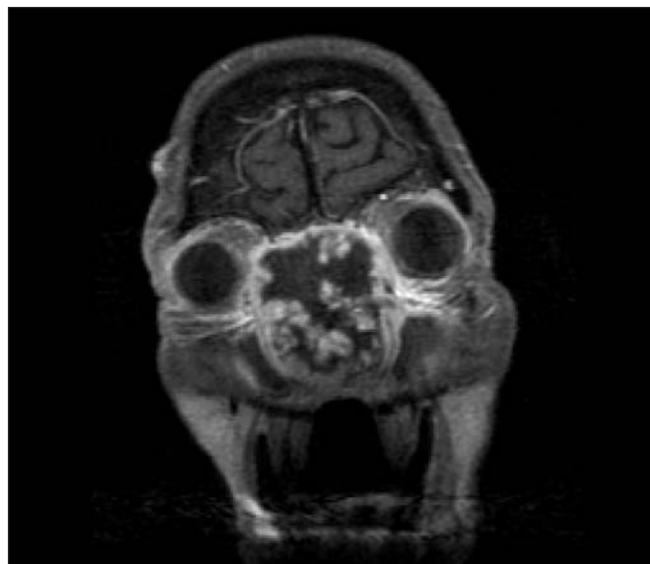


Figura 2. Resonancia magnética con contraste en plano coronal que muestra un condrosarcoma de la base anterior de cráneo y deforma las celdas etmoidales y las órbitas.

damente, los pacientes y sus familiares pueden referir alteraciones sutiles de personalidad con desinhibiciones y respuestas poco coherentes.

Teniendo en cuenta la localización de estos tumores, puede ser que las manifestaciones externas no aparezcan hasta que el tumor sea muy grande. Pueden verse ensanchamientos del dorso nasal, con remodelación ósea, en las neoplasias benignas y/o malignas de crecimiento lento (fig. 1). La extensión lateral infraorbitaria puede dar lugar a proptosis, hinchazón periorbitaria, restricción de los movimientos oculares o diplopía (fig. 2) La pérdida de agudeza visual es el último episodio y se ve más a menudo en tumores que se originan cerca del quiasma óptico o el ápex orbitario. La extensión endocraneal puede relacionarse con

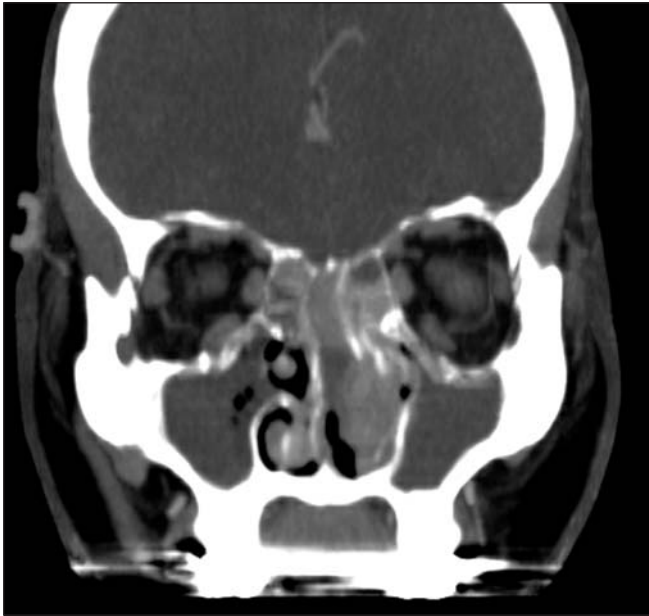


Figura 3. Tomografía computarizada con reconstrucción del plano coronal que muestra un tumor originado en la bóveda nasal, medial a la inserción del cornete medio, compatible con un estesioneuroblastoma.

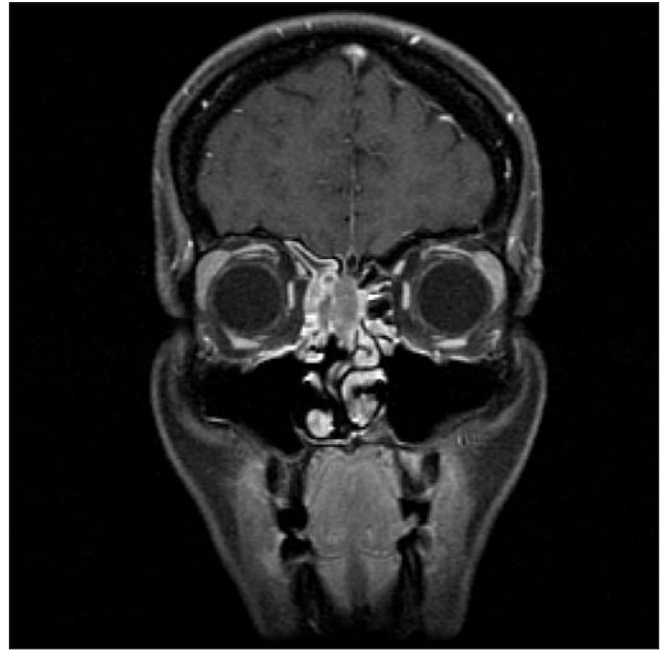


Figura 4. Resonancia magnética con contraste en plano coronal, que muestra un ejemplo de lesión en la que el hecho de realizar una biopsia implica riesgo de sangrado y posible comunicación con el endocráneo, con producción de fístula de líquido cefalorraquídeo.

signos de hipertensión endocraneal, como papiledema. Una respuesta refleja anormal (respuesta de parpadeo o reflejo mentopalmar) puede ser signo de afección del lóbulo frontal.

La exploración endonasal puede verse enmascarada por desviaciones septales, edema de la mucosa o pólipos nasales obstructivos. La exploración se facilita enormemente con el uso de endoscopios rígidos o flexibles. El aspecto y la localización del tumor pueden indicar un diagnóstico histológico. Un tumor originado en la bóveda nasal, medial a la inserción del cornete medio, indica un estesioneuroblastoma (fig. 3). La extensión de una neoplasia desde el seno maxilar a la base de cráneo puede ser muy evidente. En la parte posterior puede detectarse invasión de la trompa de Eustaquio. Esto es importante para explicar una otitis media seromucosa o una potencial invasión a la fosa infratemporal o el canal carotídeo.

SELECCIÓN DE PACIENTES

Se debe considerar algunos aspectos de la exploración física. La visualización endoscópica de la cavidad nasal y de la nasofaringe se considera una maniobra rutinaria, que puede proporcionar información útil sobre el origen, la extensión y la vascularización del tumor. Los exámenes preoperatorios adicionales pueden incluir olfatometría, mediante los paneles de "rascar y oler", y un examen neurooftalmológico que incluya estudio de la agudeza visual y campimetría. No se aconseja realizar biopsias durante la exploración por el riesgo de sangrado y posible comu-

nicación con el endocráneo con producción de fístula de líquido cefalorraquídeo (LCR) (fig. 4). Además, una biopsia puede alterar las características tumorales en la resonancia magnética (RM). Sin embargo, tumores muy vegetantes, que se visualizan fácilmente en la cavidad nasal, se pueden biopsiar en el dispensario con un bajo riesgo de complicaciones.

La exploración radiológica es una parte esencial de la evaluación de estos pacientes. La afección orbitaria e intracraneal puede no tener clínica aparente. Una tomografía computarizada (TC) de senos paranasales con contraste debe ser la primera prueba a realizar. Las imágenes se obtienen a intervalos de 1 mm para conseguir una resolución máxima. La TC proporciona detalles óseos excelentes y es superior a la RM para detectar erosiones óseas de la base de cráneo y de los senos paranasales. El contraste proporciona información sobre la vascularización del tumor.

Los cortes coronales de la base anterior de cráneo (fig. 5) son superiores a los axiales para demostrar la extensión endocraneal. La RM proporciona mayor detalle de los tejidos blandos y es complementaria de la TC en la mayoría de los pacientes. Los detalles óseos, sin embargo, se visualizan mal. La RM es especialmente valiosa para demostrar afección dural e invasión cerebral. También es superior para demostrar extensión perineural (fig. 6). Los tumores muy vascularizados pueden mostrar zonas vacías dentro del tumor. Cuando hay una opacificación sinusal, una TC puede ser incapaz de diferenciar un tumor de moco retenido (fig. 7). En este caso, el uso de RM en T1 y T2 permite diferenciar entre tumor y secreciones. Sin embargo, cuando los senos contienen hongos, una señal vacía, indistinguible del

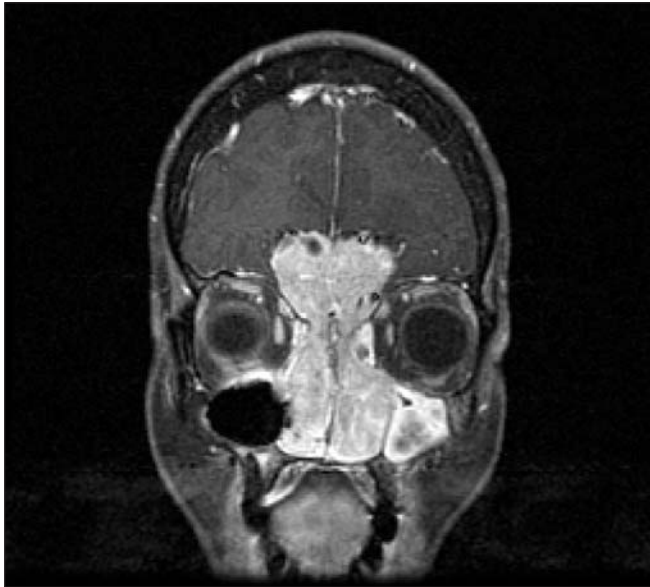


Figura 5. Resonancia magnética con contraste en plano coronal que sirve de ejemplo para demostrar la ventaja de delimitar el tumor de los tejidos blandos y los lóbulos frontales. En este ejemplo la lesión era un carcinoma escamoso.

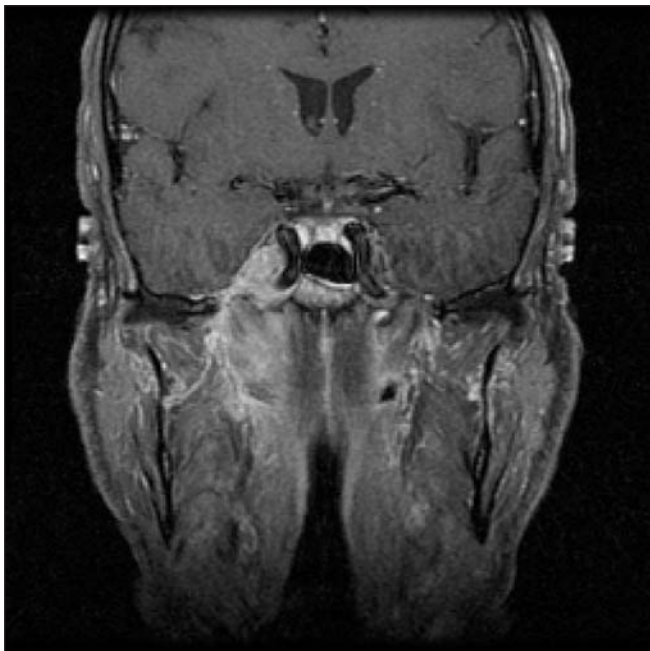


Figura 6. Resonancia magnética con contraste en plano coronal que sirve como ejemplo de que es superior para demostrar extensión perineural. En este caso era un carcinoma adenoide quístico que seguía a través del foramen ovale y ocupaba el cavum de Meckel.

aire, puede dar una falsa impresión de normalidad en una RM en T2 (fig. 8).

La angiografía no es necesaria en las neoplasias que afectan a la base de cráneo, excepto si hay invasión del seno cavernoso o una amplia invasión extracraneal con extensión a la fosa infratemporal. La TC o la angio-RM son adecua-

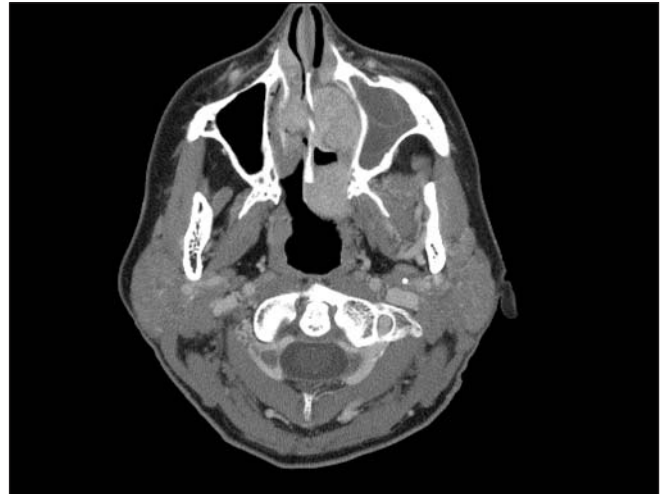


Figura 7. Tomografía computarizada axilar de un esteseoneuroblastoma mostrando una opacificación sinusal. La TC puede ser incapaz de diferenciar un tumor de moco retenido.

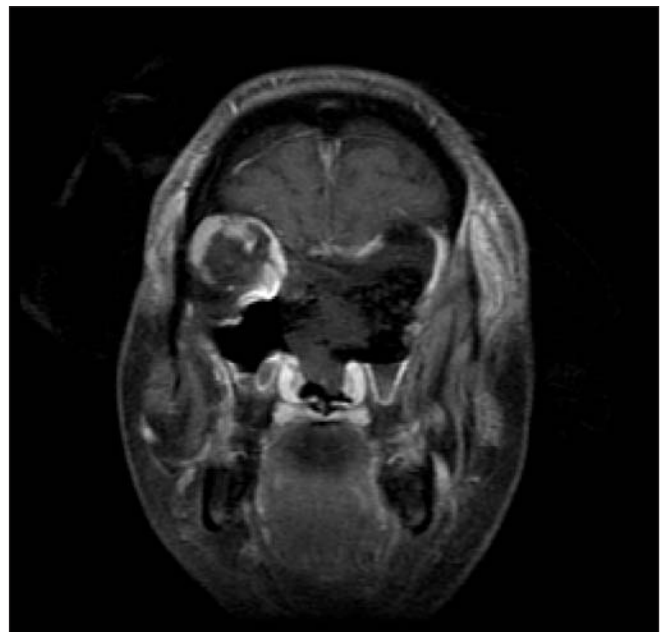


Figura 8. Resonancia magnética postoperatoria con contraste, en plano coronal, que muestra un ejemplo de un caso en el que la órbita fue extirpada junto con las celdas etmoidales para la resección de un carcinoma escamoso.

das para establecer el estado de los vasos en estas regiones. Si se sospecha que la neoplasia está muy vascularizada, según las características de la TC o la RM, debe considerarse angiografía y embolización preoperatorias. A pesar de todo, dicha embolización es raramente necesaria en estos tumores puesto que los troncos que los irrigan son accesibles durante la cirugía.

La elección del tratamiento depende de la histología del tumor y su comportamiento biológico, la situación y la afectación de las estructuras anatómicas más importantes. La extirpación quirúrgica es el tratamiento preferido para

Tabla II. Elección del tratamiento para los tumores de la tabla anterior

Neoplasia	Base del cráneo	
	Tratamiento	
Benigna	Cirugía	
Procesos de baja malignidad	Cirugía, radioterapia	
Procesos de alta malignidad	Cirugía, radioterapia, quimioterapia	
	Radioterapia, quimioterapia, cirugía de recuperación	

la mayoría de los tumores benignos y malignos que afectan a la base anterior de cráneo (tabla II). La escisión completa puede obtenerse en la mayoría de los casos utilizando técnicas quirúrgicas actuales. Las metástasis regionales o a distancia son raras en el momento de la presentación y, por tanto, el problema principal es el control local. Los rabdomiosarcomas^{9,10}, melanomas y carcinomas adenoides quísticos, de diseminación hemática, son una excepción importante de este concepto. Los sarcomas no se consideran operables hasta que se comprueba que no hay metástasis pulmonares, hepáticas u óseas mediante TC⁸. Preferimos el uso de la tomografía por emisión de positrones (PET)-TC para evaluar las metástasis.

El examen citológico del líquido espinal es recomendable en algunos tumores con extensión intracraneal, como sarcomas u otras neoplasias malignas muy agresivas. Una citología positiva indica la necesidad de terapia continuada para prevenir la diseminación intracraneal. El papel de la quimioterapia preoperatoria para el tratamiento de las neoplasias con extensión intracraneal no se ha estudiado ade-

cuadamente en el adulto. Debe considerarse, de forma fehaciente, su uso postoperatorio en estos pacientes.

La afectación orbitaria de una neoplasia maligna puede requerir exenteración orbitaria para conseguir una extirpación completa del tumor (fig. 2 y fig. 5). Está contraindicado el tratamiento quirúrgico en los pacientes con invasión orbitaria que rechazan la exenteración orbitaria. La órbita se puede preservar en los casos en que está afectada por neoplasias benignas.

La extensión endocraneal de las neoplasias malignas no es necesariamente una contraindicación de la cirugía. Si la neoplasia es extradural, se puede extirpar la duramadre, considerándola como el margen de seguridad (fig. 9). También pueden obtenerse márgenes adecuados si hay una invasión mínima de los lóbulos frontales (fig. 10). Sin embargo, cuando se trata de neoplasias agresivas, como carcinomas escamosos o carcinomas adenoides quísticos, que tienen predilección por la extensión a grandes distancias, más allá del aparente límite tumoral, las posibilidades de obtener un control de la enfermedad son muy limitadas. Se puede obtener, sin embargo, una paliación significativa añadiendo quimioterapia postoperatoria. Además, teniendo en cuenta la insidiosa historia natural del carcinoma adenoide quístico, la recidiva tumoral puede no ser evidente hasta 5 o 10 años después de la extirpación del tumor, a pesar de una escisión incompleta.

La exposición adecuada de la base de cráneo anterior para la extirpación de neoplasias requiere, tradicionalmente, la combinación de abordajes intracraneales y extracraneales. La elección de un abordaje extracraneal depende de la localización y extensión del tumor y de consideraciones estéticas, así como de la experiencia del cirujano en cada técnica. Para la mayoría de las neoplasias con origen en fosas

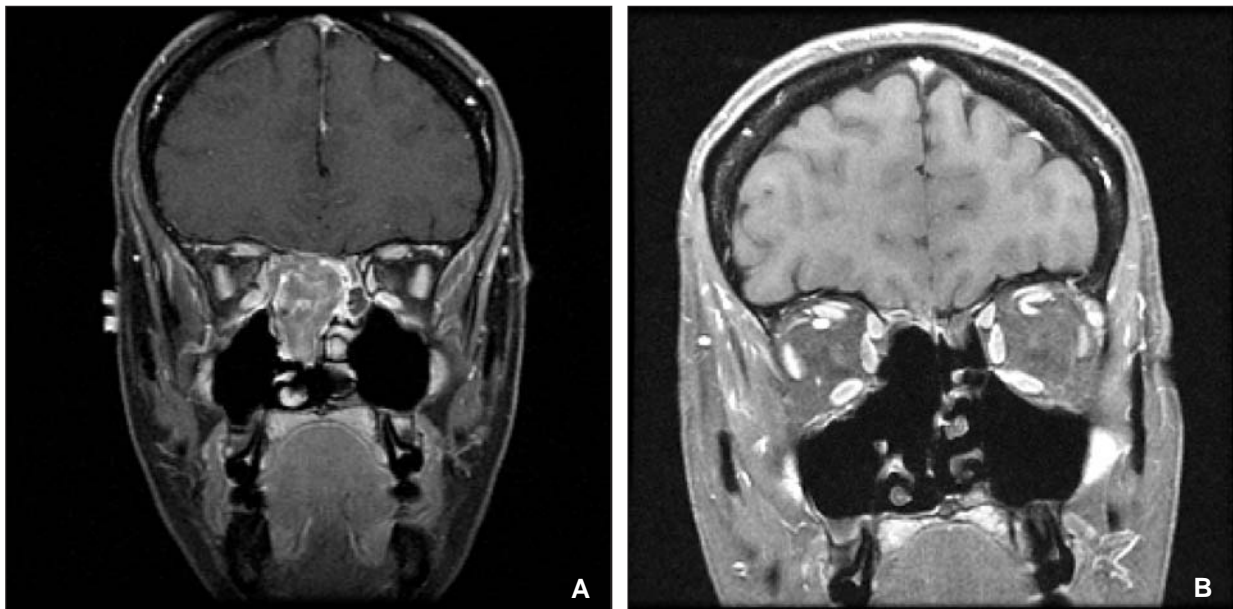


Figura 9. A: resonancia magnética (RM) preoperatoria con contraste, en plano coronal, que muestra una neoplasia maligna en íntima relación con la duramadre de la base anterior del cráneo y con la lámina papirácea derecha. B: RM postoperatoria que muestra una resección completa de una lesión compatible con carcinoma escamoso, con una amplia resección de hueso y preservación de la dura y la periórbita.

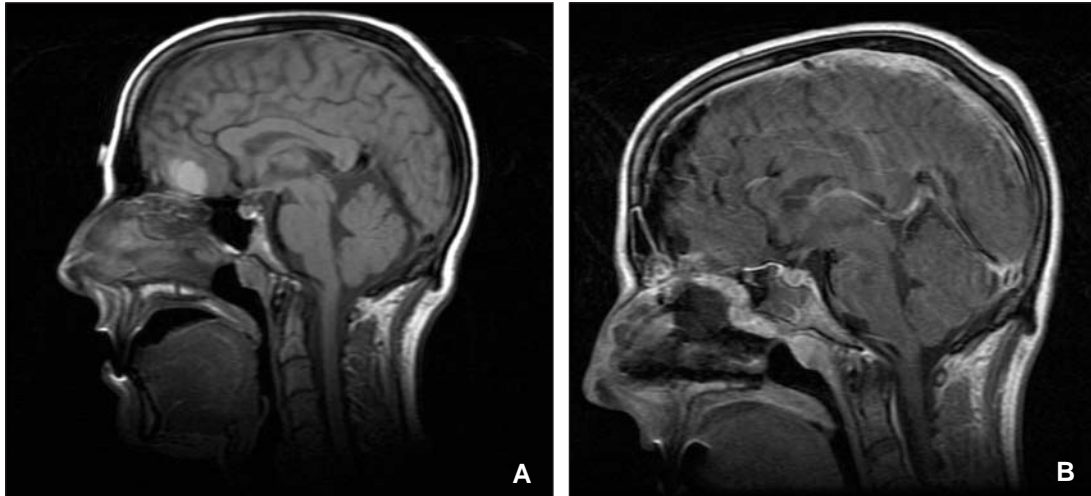


Figura 10. A: A: resonancia magnética (RM) preoperatoria con contraste, en plano coronal, que muestra una neoplasia maligna endonasal que invade claramente los lóbulos frontales. B: RM postoperatoria que muestra la resección completa de la lesión etiquetada como carcinoma mucoepidermoide.

nasales o senos paranasales, la rinotomía lateral proporciona una excelente exposición cuando se combina con un abordaje endocraneal. Este abordaje permite una resección completa de la pared medial del maxilar, la órbita y el tabique nasal. También es posible una exposición excelente de la nasofaringe ipsilateral. El acceso a las lesiones que se extienden lateralmente, sin embargo, puede ser limitado. Además, se producen cicatrices faciales. El *degloving* mediofacial evita estas cicatrices y proporciona un mejor acceso a lesiones bilaterales. También es posible reseccionar algunos tumores limitados a lámina cribosa y celdas etmoidales mediante un abordaje intracraneal exclusivo. La mayoría de los tumores que se ha tratado previamente con rinotomía lateral, *degloving* o abordaje endocraneal se puede extirparlos con técnicas endoscópicas complementarias. Los abordajes endoscópicos pueden obviar las cicatrices externas y han sido nuestros favoritos en los últimos 10 años.

El consentimiento informado incluye la discusión de todas las opciones terapéuticas, así como las secuelas y los riesgos potenciales. Para los pacientes programados para resección craneofacial se prepara una información en la que consta la posibilidad de lesión cerebral, hemorragia, infección, fístula de LCR, apoplejía o pérdida visual. También se les informa de que la anosmia será una secuela de la operación.

PREOPERATORIO

Se debe plantear una serie de consideraciones perioperatorias e intraoperatorias en el tratamiento de estos pacientes. Teniendo en cuenta la larga duración de la cirugía, hay riesgo de trombosis intravenosa. Dado que está contraindicada la utilización de anticoagulantes por el riesgo de hemorragia cerebral, la profilaxis consistirá en el uso de medias compresivas intraoperatorias y postoperatorias, hasta que el paciente inicie la deambulación.

La cirugía de la base de cráneo anterior resulta contaminada por flora bacteriana de las vías aerodigestivas superiores. Se considera cirugía contaminada y se indica antibiótico perioperatorio como profilaxis. Se recomienda antibióticos de amplio espectro que cubran adecuadamente la flora sinusal (*Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Branhamella catarrhalis*) y cutánea (*Staphylococcus aureus*). Estudios previos han demostrado que el uso de un solo antibiótico de amplio espectro, como cefalosporinas, puede ser perfectamente adecuado. La profilaxis se instituye al menos 2 h antes de la cirugía y se continúa hasta 48 h después de la cirugía. Una profilaxis de menos de 24 h se asocia a un significativo número de infecciones^{11,12}. Ello puede ser debido a pérdidas de LCR transitorias con una potencial contaminación endocraneal. Si la profilaxis se prolonga más de 48 h, puede aumentar el riesgo de aparición de cepas resistentes.

Un problema adicional para el anestesiólogo es el desarrollo de embolias gaseosas intraoperatorias. Este riesgo se minimiza operando a los pacientes en posición supina. Se usa una sonda Doppler precordial para detectar los émbolos. Se coloca una vía central para permitir el acceso a la aurícula para posible aspiración del émbolo.

TÉCNICA ENDOSCÓPICA

Hemos descrito varios módulos endoscópicos basados en la exposición y el control de estructuras anatómicas clave. Aunque este capítulo se refiere a la resección de la base anterior del cráneo para la indicación específica de tumores malignos nasosinuales, consideramos este abordaje como parte de un sistema modular que proporciona una exposición endoscópica de las fosas nasales, los senos paranasales, la base de cráneo anterior y media, y la región clival.

El paciente se coloca en posición supina con la cabeza fijada en posición neutral y el cuello ligeramente rotado ha-

cia el lado derecho. Si se requiere la exposición del seno frontal (Lothrop endoscópico o Draf III), se coloca en una extensión moderada. Los monitores de vídeo se sitúan enfrente de los cirujanos.

Se descongestiona la cavidad nasal con lentinas empapadas con oximetazolina 0,05% y se examina con endoscopios de 0° y 45°. Se puede infiltrar con lidocaína al 1% con adrenalina al 1:100.000 la pared lateral de la fosa nasal, cornetes medios, septum nasal posterior y rostrum del seno esfenoidal para mejorar la hemostasia, evitando áreas que afecten a los pedículos vasculares que deban alimentar un posible pedículo nasoseptal que se prevea preservar. La operación empieza con el vaciado del tumor y/o la exenteración de los senos paranasales anteriores, dependiendo del origen, la extensión, la posición y el volumen del tumor. Con el microdebridador se vacía el tumor para mejorar la exposición de la base de cráneo. La disección de los senos paranasales se hace con una técnica similar a la que se usa para las enfermedades inflamatorias comunes. La disección puede ser unilateral o bilateral dependiendo de la extensión del tumor. Después de la uncinomectomía se identifica y amplía el orificio natural del seno maxilar, dorsal y caudalmente. Una meatotomía media amplia ayuda a definir las paredes medial e inferior de las órbitas y expone la pared posterior del seno, facilitando el control de las arterias esfenopalatina y nasal posterior. Con la etmoidectomía anterior y posterior y la exposición del seno frontal quedará definida y expuesta la base de cráneo anterior paramedial, incluidos la fovea etmoidal, las láminas verticales y horizontales de la lámina cribosa y sus filae olfatorias y los canales para las arterias etmoidales anterior y posterior. Los cornetes medios pueden extirparse para tener más espacio para el movimiento de los instrumentos.

Si se requiere un colgajo nasofrontal para la reconstrucción, siempre respetando los principios oncológicos de la resección, se prepara con mucopericondrio del septo nasal. Hasta hace poco, las opciones para la reconstrucción de la base de cráneo estaban limitadas a tejido no vascularizado. Esto se traducía en una proporción del 20-30% de fístulas de LCR y era un obstáculo para la aceptación de esta técnica. Recientemente el colgajo nasoseptal de Haddad-Bassagasteguy¹⁹ ha mostrado ser un colgajo vascularizado versátil y robusto para la reconstrucción de los defectos en abordajes endoscópicos ampliados. Desde que lo hemos adoptado hemos sido testigos de una disminución de la incidencia de fístulas de LCR hasta llegar a proporciones comparables a las técnicas tradicionales (2-3%). La ventaja de este colgajo como opción reconstructiva es que no es necesario un segundo abordaje o incisión, y que se lo puede obtener endoscópicamente. El mayor problema es que debe preverse antes de comenzar la resección, ya que el pedículo vascular puede deteriorarse durante una esfenotomía o la resección del septum posterior necesarios para completar la técnica. Además, si se requiere una revisión, el colgajo puede haber sido utilizado ya previamente o el pedículo puede haberse dañado con anterioridad.

El colgajo se debe diseñar según el tamaño previsto del defecto que quedará después de la resección. La mayoría

de los cirujanos reconstructivos consideran que esto es intuitivo; como el colgajo se prepara antes de la cirugía, ocurre que el tamaño del colgajo suele ser inadecuado. Debido a este potencial error, tendemos a preparar un colgajo muy amplio. La primera incisión es la más crítica y supone el uso de electrocauterio a lo largo del borde libre de la coana desde la pared lateral hasta el septum nasal. Esta incisión es extremadamente difícil si ya se ha levantado el colgajo, se merece un tiempo extra y paciencia para asegurar la incisión completa por debajo del nivel del suelo del seno esfenoidal. Se crean dos incisiones longitudinales desde la parte posterior a la anterior. La incisión más inferior se sitúa a lo largo de la cresta maxilar, sin embargo, puede ser ampliada inferior y lateralmente para obtener mucopericostio del suelo de la fosa nasal. La incisión superior se sitúa a 1-1,5 cm por debajo de la lámina cribosa con la intención de preservar la función olfatoria. Después se cruza el rostrum del esfenoides a nivel del ostium natural del seno. Esto deja un pedículo de 1-2 cm de anchura, aproximadamente, a través de la cara anterior del esfenoides. Ambas incisiones se encuentran con una incisión vertical a nivel del extremo anterior del cornete medio. Una vez se han completado todas las incisiones, se eleva el colgajo en un plano subperi-condrónico-subperióstico, hacia su pedículo, en el orificio de la arteria esfenopalatina. El colgajo puede "almacenarse", debido a la larga duración de la operación, en la nasofaringe o dentro del seno maxilar, a través de la amplia meatotomía realizada. Puede darse la circunstancia de que no se pueda preparar el colgajo debido a los márgenes oncológicos o que se ha alterado la irrigación por procedimientos anteriores. El septum nasal se separa del rostrum esfenoidal con una incisión transfixiante con el elevador de Cottle. Una incisión transfixiante similar a la anterior es la que se practica justo por detrás del nivel del receso frontal (que se modifica para incluir la extensión anterior del tumor). Una tercera incisión septal transfixiante, horizontal y paralela al suelo de la fosa, conecta estas dos incisiones verticales transfixiantes y deja el septum nasal óseo insertado en la lámina cribiforme. Dos amplias esfenotomías, con extirpación de todo el rostrum esfenoidal, ayudan a definir el límite posterior del tumor (planum sphenoidale) y delimitan la posición de la base de cráneo. En este punto de la cirugía, la base de cráneo, de órbita a órbita y de seno frontal a silla turca, y la base del tumor quedan absolutamente expuestas y estamos preparados para iniciar la resección. La lámina papirácea puede extirparse como límite lateral o como parte de una maxilectomía medial endoscópica unilateral o bilateralmente según lo que exija la resección, teniendo cuidado en preservar la periórbita mientras se identifican las arterias etmoidales anterior y posterior y su entrada en sus respectivos canales en la base de cráneo. Un suave fresado ayuda a eliminar el hueso que recubre el canal, se exponen las arterias, que pueden ser disecadas y controladas con grapas o electrocauterio bipolar.

Con una fresa de 1-3 mm, mixta (corte-diamante) y de alta velocidad se practica una osteotomía horizontal a nivel del planum esfenoidal, paralela y anterior al rostrum esfenoidal. Otra osteotomía horizontal se sitúa justo por detrás de la tabla interna del seno frontal. Estas osteotomías se co-

nectan con osteotomías laterales situadas externamente a la lámina cribiforme y paralelas a la pared superomedial de las órbitas; formando, por tanto, un rectángulo que rodea el tumor y las estructuras adyacentes, como el septum nasal, la lámina cribosa y el planum esfenoidal. La resección se empieza en dirección anteroposterior. Se identifican los nervios olfatorios y se seccionan después de cauterización bipolar. Si el tumor se extiende a la dura, su superficie anterior se coagula con el cauterio bipolar y después se incide. Las incisiones durales, que coinciden con las osteotomías previamente descritas, facilitan la extirpación del tumor con un adecuado control de sus márgenes durales. Es muy importante asegurar la resección completa con biopsias peroperatorias. Cualquier margen positivo obliga a una resección adicional.

La mayoría de las veces se debe fracturar la crista galli para separarla del resto de la base de cráneo reseçada. Sin embargo, hay que extirparla para mejorar la visualización y para facilitar la reconstrucción. Debe tenerse en cuenta que la crista galli puede extenderse profundamente dentro de la cavidad craneal; así pues, su extirpación implica el fresado hasta conseguir una fina cáscara que permita que se fracture sin riesgo. La hemostasia meticulosa completa la resección de la base anterior de cráneo.

Esta resección puede combinarse con otros abordajes, como el Draf III o Lothrop endoscópico y/o la maxilectomía endoscópica medial. Tal como se ha señalado previamente, la resección puede ser unilateral, preservando los cornetes contralaterales y, posiblemente, las fibras olfatorias.

RECONSTRUCCIÓN ENDOSCÓPICA

Habitualmente utilizamos un injerto subdural de matriz de colágeno (Duragen, Integra Life Sciences) entre el cerebro y la dura que ayuda a rellenar el espacio muerto. Su maleabilidad y textura permiten su manipulación alrededor de las estructuras neurovasculares. Este injerto subdural debe extenderse más allá de los márgenes durales, en unos 5-10 mm en todas las direcciones. La dura adherente a la base de cráneo en todo el perímetro de los márgenes de resección se diseña meticulosamente. Se coloca otro injerto de dermis acelular en el espacio epidural, entre la dura y la base de cráneo. De vez en cuando, las cornisas óseas no son suficientes para soportar el injerto; en este caso, el injerto de dermis acelular se coloca extracranalmente (en el lado nasal del defecto) como un injerto "onlay". Todos los bordes del defecto deben ser desnudos de mucosa para permitir la revascularización del injerto y evitar la formación de mucocelos. Este injerto puede ser suturado a la dura con U-Clips (Medtronic U-Clips, Memphis, TN).

Creemos que la indicación del injerto de dermis acelular es adecuada por las excelentes características de manipulación, su disponibilidad (no hay necesidad de obtenerlo de un campo separado) y el crecimiento alrededor del tejido del paciente, así como la rápida epitelización son ventajas que compensan su alto precio. Es importante utilizar un injerto suficientemente grande para que pueda extenderse

más allá de los márgenes de resección, en todas las direcciones. En nuestra experiencia, los injertos de grosor medio (0,30-0,70 μm) ofrecen la mejor combinación de fácil manipulación y rápida cicatrización.

Según el contorno de la base de cráneo y lo anterior que sea el límite de la resección, la matriz acelular se asegura con grasa abdominal o un taponamiento nasal. El injerto de grasa abdominal, obtenido a través de una incisión periumbilical, actúa como un taponamiento biológico y ejerce presión para reducir la posibilidad de hernia cerebral que puede acabar en la migración de los injertos subyacentes y la subsiguiente fístula de LCR. Preferimos el taponamiento nasal (gasa orillada impregnada en pomada antibiótica) si la resección afecta a la pared posterior del seno frontal para que el taponamiento pueda acomodarse a su curvatura mejor que el injerto libre de grasa. Una alternativa es obtener el injerto de grasa con forma de lágrima que encaje con el contorno de la base de cráneo de una manera más efectiva. Recientemente hemos adoptado el uso del pedículo vascularizado por la arteria nasoseptal posterior. La técnica para obtenerlo ha sido descrita previamente. Cuando se puede obtener este colgajo vascularizado para la reconstrucción, se usa como un colgajo "onlay", por encima de la matriz de colágeno y la dermis acelular. Es muy importante separar los injertos del taponamiento con algún tipo de material no adherente, tal como gelfoam o gelfilm para prevenir la tracción sobre el injerto cuando se retira el taponamiento. Además, puede producirse el deslizamiento de los injertos durante la colocación del injerto de grasa o del taponamiento. El cirujano debe estar atento y debe colocar el injerto bajo visualización directa con el endoscopio. Las colas de fibrina hay que aplicarlas únicamente después de que se ha colocado la última capa de tejido.

Nosotros utilizamos el balón de un catéter de sonda de Foley número 12 como férula para el injerto de grasa o del taponamiento, que además estabiliza los injertos subyacentes y previene la hernia cerebral. Se fija el balón en su posición y se sutura la sonda al septum. Tanto la colocación como el inflado del balón se hace también con control endoscópico, utilizando unos 5 μl de solución salina. Una excesiva presión puede producir efectos compresivos en las estructuras intracraneales. Tanto el taponamiento nasal como la sonda de Foley se retiran a los 3-5 días de la resección.

TRATAMIENTO POSTOPERATORIO

Se puede extubar a la mayoría de los pacientes en la unidad de cuidados intensivos postoperatorios. Después de la extubación, es importante evitar la ventilación con máscara, puesto que puede forzar la entrada de aire intracranial a través del defecto de la base anterior de cráneo. Debe evitarse también la manipulación de la nariz, incluida la colocación de sondas de aspiración o nasogástricas. Un taponamiento nasal suele ser suficiente para absorber el drenaje y prevenir que el paciente se sene la nariz.

Si el paciente tiene un drenaje lumbar y hemos conseguido cerrar la dura intraoperatoriamente, se retira el dre-

naje en la sala de recuperación. Esto evita una pérdida excesiva de LCR y disminuye el riesgo de infección. Si el cierre de la dura es endeble, se mantiene el drenaje durante 3-5 días. Se hace el drenaje de modo intermitente (aproximadamente, 50 ml/8 h). Esto es preferible a dejar el drenaje lumbar abierto a la influencia de la fuerza de la gravedad, puesto que los cambios de posición del paciente pueden resultar en un excesivo drenaje de LCR. El cierre intermitente del drenaje también permite al paciente una deambulación precoz.

Se obtiene una TC de cráneo para seguimiento durante el primero o el segundo día de postoperatorio, con la intención de tener información sobre cualquier complicación intracraneal, como hemorragia o neumocéfalocele. También es útil como base para futuras exploraciones si el paciente desarrolla síntomas neurológicos.

Se anima al paciente a deambular precozmente, y se puede instaurar la dieta oral en el primer día postoperatorio. Se pide a los pacientes que no se suenen la nariz. Se puede usar una irrigación salina suave, en aerosol, durante la hospitalización. Se continúa cuando se les da de alta. La mayoría de los pacientes reciben el alta a los 5-10 días.

Durante el mes que sigue a la cirugía, se evita una excesiva limpieza instrumental de la nariz. Se practica una suave aspiración de la cavidad nasal con control endoscópico procurando no tocar la reconstrucción del defecto de la base de cráneo. El recubrimiento mucoso del colgajo pericraneal ocurre en 6 a 8 semanas. Dependiendo de la afección original, se sigue a los pacientes a intervalos para descartar enfermedad recurrente o complicaciones de la cirugía. Para cualquier paciente con una neoplasia maligna se obtiene una TC o una RM a los 3 meses de la cirugía, aproximadamente. Esto permite un tiempo suficiente para la curación del campo quirúrgico y la resolución del edema o de las acumulaciones de fluidos. Esto sirve como base de futuras exploraciones para buscar enfermedad recurrente. Algunos pacientes pueden requerir de lavados nasales durante toda la vida para eliminar las costras, especialmente si se realizó radioterapia. Se instruye a los pacientes a lavarse las fosas nasales con solución salina con el sistema Water-Pik con adaptador nasal. Las soluciones de alcohol pueden ayudar a deshacer las costras. Teniendo en cuenta la pérdida de olfato, se debe instruir a los pacientes sobre la necesidad de tener sistemas de detección de escapes de gas en el domicilio. De la misma manera, la casa debe tener detectores automáticos de humo.

COMPLICACIONES

Metabólicas

El balance electrolítico y de fluidos de los pacientes con cirugía de base de cráneo se debe controlar estrechamente. La hiponatremia postoperatoria suele ser el resultado de un balance inapropiado de fluidos en la sala de operaciones, pero los pacientes con edema cerebral o con una contusión pueden desarrollar el síndrome de secreción de vasopresina (ADH) inapropiada. La secreción de un exceso de ADH se traduce en una retención de líquidos con un so-

dio sérico menor de 130 mg/dl. El síndrome suele ser autolimitado y puede tratarse con restricción de fluidos (menos de 1.000 ml/día). Si el paciente muestra signos de desorientación, convulsiones o irritabilidad muscular, se administra una solución salina intravenosa al 3%.

Por el contrario, la isquemia o el trauma del hipotálamo pueden acabar en una insuficiente producción de ADH, y resultar en una diabetes insípida. El paciente pierde la capacidad de concentrar la orina, perdiendo un exceso de agua, y acaba en hipernatremia/hipovolemia. El sodio sérico suele estar más alto de 145 mg/dl, y la densidad de la orina es menor de 1.002. Se hace necesaria una reposición de líquidos cuidadosa, puesto que el volumen de orina puede ser mayor de 2 l/h. Se repone ADH acuoso a razón de 2,5 unidades intramusculares cada 4 h. Debe evitarse un síndrome de secreción inadecuada de ADH iatrogénico por el excesivo uso de ADH parenteral.

La hiperglucemia es muy común en pacientes que reciben corticoides y hay que descartarla en pacientes con diuresis aumentada e hipernatremia. Se trata con dosis de insulina adaptada a la glucemia. También son comunes otros desórdenes electrolíticos, como hipomagnesemia (< 1,8 mg/dl), hipopotasemia (< 2 mg/dl) e hipocalcemia (< 8,0 mg/dl), en los pacientes a quienes se ha realizado una cirugía de base de cráneo. Esto es especialmente cierto en los pacientes que han recibido, por pérdidas sanguíneas, más de 5 unidades de concentrado de hematíes. Estos desórdenes pueden ser causa de delirio postoperatorio y de un estado de confusión mental. El calcio se restituye con gluconato cálcico al 10%, intravenoso, a una velocidad menor de 1 ml/min. Los fosfatos se administran en una solución intravenosa que contiene de 10 a 15 mmol de fosfato en 250 ml de solución de dextrosa al 5%, cada 6 h. El magnesio se restituye en solución salina intravenosa, 4 g en 100 ml, durante 30 min.

Vasculares

Las tromboembolias venosas se previenen con medias compresivas. La heparina está contraindicada debido al alto riesgo de sangrado intracraneal postoperatorio. Si se produce una tromboembolia, se recomienda un filtro de vena cava inferior para prevenir una tromboembolia pulmonar. En pacientes de alto riesgo, el filtro se coloca preoperatoriamente.

Se pueden producir coagulopatías por un sangrado rápido y una reposición rápida de sangre que agote los factores de coagulación. Debe tratarse reponiendo los factores de coagulación con plasma fresco.

Sistema nervioso central y base de cráneo

Las convulsiones por trauma del seno frontal son raras. No obstante, ante una contusión cerebral importante o cuando la reacción del parénquima se hace necesaria, se recomienda profilaxis con fenitoína. El tratamiento para convulsiones tipo gran mal es diazepam 10 mg intravenoso y ventilación asistida, seguido por 15 mg/kg de fenitoína como dosis de ataque y 5 mg/kg/día como dosis de mantenimiento. Es esencial descartar alteraciones en el equilibrio electrolítico o ácido-básico así como las lesiones que

ocupen espacio intracraneal o la inflamación como causa de convulsiones.

Las fístulas de LCR que se presentan en el postoperatorio inmediato se tratan con un drenaje lumbar. La bolsa de drenaje se coloca a nivel de los hombros y se drenan 50 ml cada 8 h. Ésta es la cantidad aproximada de LCR que se produce en 24 h. Un excesivo drenaje puede provocar un neumoencéfalo. Si hay un alto flujo o persistencia de la pérdida de LCR (más de una semana), se requiere reparación quirúrgica. El punto de pérdida se puede localizar mediante una cisternografía-TC. La reparación supone el cierre del defecto dural y el uso de un colgajo vascularizado para separar la fístula del tracto aerodigestivo. Los pacientes que desarrollan un hidroencéfalo requieren de un *shunt* ventriculoperitoneal.

Se ve frecuentemente un pequeño neumoencéfalo en el período preoperatorio inmediato. Se resuelve espontáneamente, en la mayoría de los casos, al cabo de una semana. Los neumoencefalocelos grandes o persistentes implican una fístula de LCR y hay que tratarlos de manera conservadora, tal como se ha descrito previamente. El neumoencéfalo a tensión, que es la acumulación de aire intracraneal a presión, puede comprimir el tejido cerebral y producir alteraciones sensoriales o déficit neurológicos focales. Aunque el mecanismo para aumentar la presión de aire no está claramente definido, puede ser el resultado de una espiración forzada por la nariz cuando hay un cierre incompleto del defecto de la base de cráneo. El neumoencéfalo se trata con aspiración cuando hay cambios neurológicos o evidencia de presión en aumento. El neumoencéfalo a tensión recidivante puede requerir una reparación de la duramadre. También puede ser necesaria una traqueotomía para derivar la ventilación nasal.

La infección de la herida o la meningitis son complicaciones raras de la cirugía de la base de cráneo anterior y son el resultado de una técnica quirúrgica defectuosa. La existencia de un espacio muerto epidural suele ser consecuencia de la cranealización del seno frontal y puede incrementar el riesgo de infección postoperatoria de la herida. La terapia antibiótica se basa en la tinción de Gram o en el cultivo y la habilidad de cruzar la barrera hematoencefálica. La afectación de los injertos óseos puede hacer necesaria su extirpación. Si los huesos no son móviles (por haber sido reparados con fijación externa), se puede salvarlos mediante irrigación de antibiótico local. Es esencial separar la cavidad craneal del tracto aerodigestivo superior. Cuando los injertos óseos se extirpan debido a una infección, los tejidos blandos tienden a colapsarse en el interior de los teji-

dos subyacentes. Habitualmente se retrasa la reparación unos 6 meses para evitar el riesgo de la osteomielitis.

BIBLIOGRAFÍA

1. Snyderman CH, Costantino PD, Sekhar LN. Anterior approaches to the cranial base. En: Apuzzo MLJ, editor. Brain surgery. Complication avoidance and management. New York: Churchill Livingstone; 1993. p. 2265-81.
2. Snyderman CH, Sekhar LN, Sen CN, Janecka IP. Malignant skull base tumors. En: Rosenblum ML, editor. The role of surgery in brain tumor management. Neurosurg Clin North Am. 1990;1:243-59.
3. Janecka IP, Sekhar LN. Anterior and anterolateral craniofacial resection. En: Sekhar LN, Janecka IP, editores. Surgery of cranial base tumors. New York: Raven Press; 1993. p. 147-56.
4. Carrau RL, Snyderman CH, Nuss DW. Surgery of the anterior and lateral skull base (Chapter 10). En: Myers EN, Suen JY, Myers JN, Hanna EYN, editores. Cancer of the head and neck. 4.a ed. Philadelphia: Elsevier/Saunders; 2003. p. 207-28.
5. Snyderman CH, Carrau RL. Anterior cranial base (Chapter 83). En: Myers EN, editor. Operative otolaryngology-head and neck surgery. Philadelphia: WB Saunders; 1997. p. 808-34.
6. Carrau RL, Zimmer L, Myers EN. Neoplasms of the nose and paranasal sinuses. En: Bailey B, editor. Head and neck surgery-otolaryngology. 2.a ed. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers; 2006. p. 1481-500.
7. Carrau RL, Segas J, Nuss DW, Snyderman CH, Janecka IP, Myers EN, et al. Squamous cell carcinoma of sinonasal tract invading the orbit. Laryngoscope. 1999;109:230-5.
8. Carrau RL, Segas J, Nuss DW, Snyderman CH, Johnson JT. Role of skull base surgery for local control of sarcomas of the nasal cavity and paranasal sinuses. Eur Arch Otorhinol. 1994;251:350-6.
9. Crist WM, Anderson JR, Meza JL, et al. Intergroup rhabdomyosarcoma study-IV: results for patients with non metastatic disease. Journal of Clinical Oncology. 2001;19:3091-102.
10. Baker KS, Anderson JR, Link MP, et al. Benefit of intensified therapy for patients with local or regional embryonal rhabdomyosarcoma: results from the Intergroup Rhabdomyosarcoma Study IV. J Clin Oncol. 2000;18:2427-34.
11. Carrau RL, Snyderman CH, Janecka IP, Sekhar L, Sen C, D'Amico. Role of antibiotic prophylaxis in cranial base surgery. Head Neck Surg. 1991;13:311-7.
12. Kraus DH, Gonen M, Mener D, et al. A standardized regimen of antibiotics prevents infectious complications in skull base surgery. Laryngoscope. 2005;115:1347-57.
13. Kassam A, Snyderman CH, Mintz A, Gardner P, Carrau RL. Expanded endonasal approach: the rostrocaudal axis. Part II. Posterior clinoids to foramen magnum. Neurosurgical Focus. 2005;19:E4.
14. Kassam A, Snyderman CH, Mintz A, Gardner P, Carrau RL. Expanded endonasal approach: the rostrocaudal axis. Part I. Crista galli to the sella turcica. Neurosurgical Focus. 2005;19:E3.
15. Kassam A, Carrau RL, Snyderman CH, Gardner P, Mintz A. Evolution of reconstructive techniques following endoscopic expanded endonasal approaches. Neurosurgical Focus. 2005;19:E8.
16. Cavallo LM, Messina A, Cappabianca P, et al. Endoscopic endonasal surgery of the midline skull base: anatomical study and clinical considerations. Neurosurg Focus. 2005;19:E2.
17. Snyderman CH, Kassam AB, Carrau R, Mintz A. Endoscopic reconstruction of cranial base defects following endonasal skull base surgery. Submitted to Operative Techniques in Otolaryngology-Head and Neck Surgery. September; 2006.
18. Carrau RL, Kassam AB, Snyderman CH, Duvvuri U, Mintz A, Gardner P. Endoscopic transnasal anterior skull base resection for the management of sinonasal malignancies. Operative Techniques in Otolaryngology-H&NS. 2006;17:102-10.
19. Hadad G, Bassagasteguy L, Carrau RL, et al. A novel reconstructive technique after endoscopic expanded endonasal approaches: vascular pedicle nasoseptal flap. Laryngoscope. 2006;116:1882-6.

Abordajes endoscópicos endonasales transpterigoideos

Ricardo L. Carrau^{a,b}, Amin Kassam^{a,b}, Carl H. Snyderman^{a,b}, Arlan Mintz^b, Paul Gardner^b y Humbert Masegur^c

^a Department of Neurosurgery. University of Pittsburgh Medical Center. Pittsburgh. Pennsylvania. Estados Unidos.

^b Department of Otolaryngology. University of Pittsburgh Medical Center. Pittsburgh. Pennsylvania. Estados Unidos.

^c Departamento de Otorrinolaringología. Hospital de Sant Pau. Barcelona. España.

En otorrinolaringología, la cirugía endoscópica nasosinusal se ha convertido en el tratamiento estándar para las enfermedades inflamatorias y neoplásicas. La colaboración con el neurocirujano ha hecho posible avanzar en la resección de tumores sellares y parasellares. La existencia de ópticas anguladas y la aparición de nuevos instrumentos han hecho asequibles regiones como la fosa pterigopalatina e infratemporal por vía endonasal. El tercio medio del clivus y la región alrededor de la carótida interna intrapetrosa son áreas de difícil acceso en la base de cráneo. El artículo describe y sistematiza los abordajes transpterigoideos. Se describen los requisitos preoperatorios, las indicaciones y contraindicaciones, así como los requisitos necesarios para estos abordajes. Se clasifican los abordajes infrapetrosos y suprapetrosos, subdivididos en cinco zonas: ápex petroso medial, unión petroclival, seno cavernoso inferior, seno cavernoso superior y fosa infratemporal/fosa media. Se hace hincapié en la sistematización del abordaje mediante la creación de un espacio cuadrangular cuyos límites son: los segmentos horizontal y vertical de la carótida interna, V2, la duramadre de la fosa media y el VI par craneal, que permite el acceso a la punta de peñasco y a la región lateral del seno cavernoso. Los abordajes endoscópicos constituyen una buena alternativa para la resección de algunas lesiones que afectan al ápex petroso, la unión petroclival, el seno cavernoso, la fosa infratemporal y la fosa craneal media, siempre y cuando sean mediales a los elementos neurovasculares de la región.

Palabras clave: Endoscopia. Abordaje endonasal. Abordaje transesfenoidal. Clivus. Fosa craneal media. Meningioma.

The Endoscopic Endonasal Transpterygoid Approach

In otorhinolaryngology, endoscopic sinus surgery has become the standard treatment for inflammatory and neoplastic disease. Collaboration with neurosurgeons has allowed new advances in the resection of sellar and parasellar tumors. The existence of angled endoscopes and the development of new instruments have provided access to regions such as the pterygopalatine and infratemporal fossae through the endonasal route. The middle third of the clivus and the region surrounding the petrous internal carotid artery is an area of the skull base that is difficult to reach. The present article describes and classifies the transpterygoid approach. Preoperative requirements, indications and contraindications and the requisites for this approach are discussed. The infrapetrous and suprapetrous approaches are classified and subdivided in five areas: 1) medial petrous apex, 2) petroclival junction, 3) inferior cavernous sinus, 4) superior cavernous sinus, and 5) inferior cavernous sinus. Emphasis is placed on classification of the approach through the creation of a quadrangular space with the following borders: the horizontal and vertical segments of the internal carotid artery, V2, the middle fossa dura mater and cranial nerve VI, which allows access to the petrous apex and the lateral region of the cavernous sinus. Endoscopic approaches constitute a valid alternative for the resection of lesions affecting the petrous apex, petroclival junction, cavernous sinus, infratemporal and the middle cranial fossae, so long as these lesions lie medial to neurovascular structures in the region.

Key words: Endoscopy. Endonasal approach. Transsphenoidal approach. Clivus. Middle cranial fossa. Meningioma.

Correspondencia: Dr. L. Carrau.
University of Pittsburgh School of Medicine.
203 Lothrop Street, Suite 500.
Pittsburgh. Pennsylvania 15213. USA.
Correo electrónico: carraurl@upmc.edu

INTRODUCCIÓN

Existe una revolución permanente en muchas especialidades quirúrgicas con la introducción de las técnicas mínimamente invasivas. En otorrinolaringología, la cirugía endoscópica nasosinusal se ha convertido en el tratamiento

estándar de las enfermedades inflamatorias y neoplásicas¹⁻³. La extensión natural de la cirugía endoscópica nasosinusal ha sido la aplicación de la técnica al tratamiento quirúrgico de afecciones de la base del cráneo. Al mismo tiempo, la colaboración entre otorrinolaringólogos y neurocirujanos empezó empleando los endoscopios para la resección de adenomas pituitarios y otros tumores paraselares⁴⁻¹⁰. Los avances en la cirugía de base de cráneo han sido posibles gracias a la colaboración de las especialidades quirúrgicas¹¹. En lugar de trabajar secuencialmente como se hace frecuentemente en los abordajes abiertos, los cirujanos de diferentes especialidades trabajan conjuntamente como un equipo: una persona mantiene la visión con el endoscopio y la otra trabaja bimanualmente para disecar los tejidos. Los beneficios del auténtico equipo quirúrgico incluyen una mejor visualización, mayor eficacia y la capacidad de afrontar una crisis como una lesión vascular. Hay un valor añadido en el hecho de tener un copiloto para resolver problemas, evitar complicaciones y moderar el entusiasmo.

La primera ventaja del endoscopio comparado con otros métodos es la mejor visualización. Ello resulta en un mejor acceso a áreas difíciles de alcanzar y puede facilitar la resección completa del tumor evitando complicaciones debidas a una mala visualización. Otros beneficios potenciales incluyen un mejor resultado estético y una morbilidad disminuida por el menor trauma tisular y una manipulación de vasos y nervios mejor controlada. Todo ello conlleva una morbilidad menor con una recuperación más rápida, hospitalización breve y menor coste económico.

Para evitar complicaciones severas es esencial estar familiarizado con la anatomía endoscópica, tener una instrumentación adecuada y un equipo quirúrgico experimentado y respetar los principios de la cirugía endoscópica: vaciamiento del tumor (*debulking*), para permitir la disección extracapsular de los márgenes tumorales y fácil identificación de las estructuras neurales y vasculares. Estos principios son los mismos que para las cirugías abiertas, y la disección debe hacerse sin una tracción excesiva del tumor. Si se respeta estos principios, se minimiza el riesgo de lesión neural y vascular.

Toda la base de cráneo ventral ahora es accesible usando un abordaje endoscópico endonasal completo¹²⁻¹⁴. Se han definido subunidades o módulos quirúrgicos basados en su orientación en planos sagitales y coronales. El seno esfenoidal es el epicentro y el punto de partida de todos estos abordajes. Los puntos de referencia claves en el seno esfenoidal son el nervio óptico y la carótida interna. Los límites de la cirugía se extienden desde el seno frontal hasta C2 en el plano sagital y desde la silla turca al foramen yugular en el plano coronal. El acceso a los extremos laterales se realizan mediante el abordaje transpteriгоideo (ATP).

CONSIDERACIONES PREOPERATORIAS E INDICACIONES

El ATP puede utilizarse de manera efectiva para la resección de lesiones de base de cráneo que afecten al ápex pe-

troso, la unión petroclival, la fosa infratemporal, el seno cavernoso lateral e incluso la fosa media.

Es esencial una exploración completa de la visión del paciente y del estado de los pares craneales antes de la operación. En general, no tratamos tumores que afecten al seno cavernoso lateral excepto que el paciente ya tenga una oftalmoplejía o una invasión de un gran adenoma secretante. Esto se debe al peligro de lesión de los nervios craneales. El seno cavernoso medial puede ser abordado por vía endonasal sin riesgo para los pares craneales. La afección de la carótida interna debe ser evaluada con angiografía o angiorrresonancia magnética. La embolización selectiva y el test de oclusión con balón se utilizan de la misma manera que se hace en el abordaje tradicional.

Las lesiones tratadas en esta región incluyen: granulomas de colesterol, colesteatomas, osteomielitis y otras lesiones inflamatorias, carcinomas escamosos, carcinomas adenoides quísticos y otros cánceres nasofaríngeos con extensión neural a lo largo del nervio trigémino (tanto para tratamiento como con intención paliativa), meningoceles y encefalocelos en el receso lateral del esfenoides, schwannomas, cordomas, condrosarcomas y adenomas pituitarios invasivos.

CONTRAINDICACIONES

Una sinusitis activa contraindica un abordaje intradural. Si hay afección de estructuras vasculares tales como el seno cavernoso o la arteria carótida, aunque no constituye una contraindicación absoluta, debe ser evaluado detenidamente previamente a la intervención. No realizamos el abordaje endonasal si el procedimiento requiere una exenteración orbitaria o una maxilectomía, o caso de lesiones que invaden otras estructuras óseas superficiales o la piel. Se las trata mejor con abordajes externos.

CONSIDERACIONES OPERATORIAS

La planificación operatoria, la preparación del quirófano y la posición del paciente son de gran importancia en cualquier cirugía de la base del cráneo. La planificación debe incluir la estadificación y el diagnóstico histológico de la lesión con los medios apropiados para ello. Debe obtenerse un equilibrio hormonal y electrolítico óptimo. La función oftalmológica y de los nervios craneales debe estar bien determinada. Dependiendo de la extensión de la lesión y su relación con las estructuras neurovasculares pueden hacer necesaria la utilización de potenciales evocados somatosensoriales y/o de tronco cerebral. También hay que tener prevista la posibilidad de transfusión de plasma y concentrados de hemáties.

La navegación intraoperatoria es una ayuda imprescindible durante los abordajes endoscópicos ampliados (AEA) y debe estar perfectamente planificada. La angiotomografía computarizada es la mejor modalidad para la guía de la resección de la lesión que requiere un abordaje transpteriгоideo. Puede complementarse con fusión de la imagen de



Figura 1. Fotografía de la sala de operaciones y su distribución para abordajes endoscópicos avanzados. La mesa está rotada 90° respecto al carro de anestesia para permitir a ambos cirujanos (Cirujano 1 y Cirujano 2) que trabajen desde el lado derecho del paciente, teniendo enfrente las pantallas con la imagen endoscópica.

resonancia magnética (RM). Es indispensable que el sistema de navegación mantenga una precisión constante durante todo el proceso.

El paciente se coloca en decúbito supino con la mesa operatoria girada a 90° del carro de anestesia (fig. 1). Se fija la cabeza, principalmente para mantener la precisión en la navegación y la seguridad durante la disección endoneuroquirúrgica. La cabeza se mantiene neutral en lo referente a flexión-extensión, pero girada unos 5-10° hacia la posición de los cirujanos, si los dos se sitúan en el mismo lado.

La monitorización neurofisiológica es de especial importancia para estos abordajes. Además de los potenciales evocados somatosensoriales y de tronco cerebral, también se practica una electromiografía de los músculos extraoculares del lado afectado. Todo ello depende del tipo de anestesia que se utilice.

Realizamos todos los AEA con un equipo multispecializado compuesto por otorrinolaringólogo y neurocirujano. El otorrinolaringólogo realiza la exposición transnasal y guía la operación desde este punto hacia delante. No se utiliza ningún soporte para el endoscopio. Este abordaje de "2 cirujanos-4 manos" es crítico, tanto por las ventajas que supone tener dos cirujanos constantemente consultándose, así como los necesarios, continuos y rápidos ajustes de imagen realizados por el miembro del equipo que maneja el endoscopio.

Se descongestiona la nariz con lentinas embebidas en oximetazolina al 0,05%, que se colocan inmediatamente después de la intubación. Además, la mucosa puede infiltrarse con una solución de lidocaína para contribuir a la hemostasia. La piel facial se lava con solución de povidona, evitando los ojos, y el abdomen se lava con jabón y solución de povidona para preparar la posible zona donante de grasa. La nariz y los senos no necesitan una especial preparación.

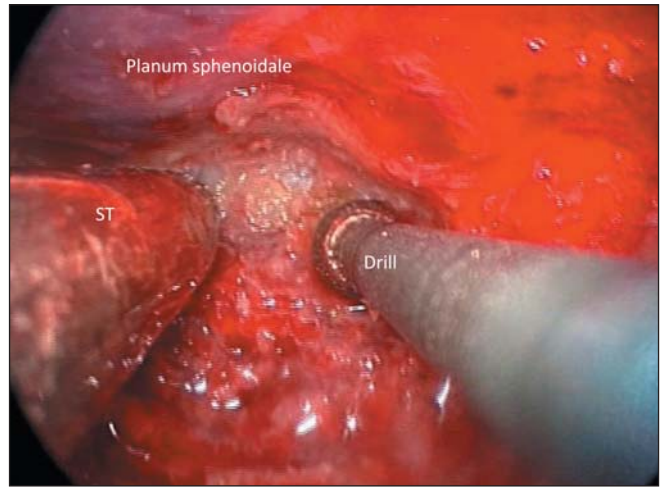


Figura 2. Visión endoscópica intraoperatoria que muestra la fresa telescópica en el momento del fresado del tuberculum sellae. ST: punta del aspirador.

Antes de empezar la cirugía, se administra al paciente una dosis de cefalosporinas de tercera o cuarta generación u otros antibióticos apropiados para cubrir la flora nasal y prevenir su penetración en el líquido cefalorraquídeo. Se continúa el tratamiento con antibiótico postoperatorio hasta que se retira el taponamiento o las láminas de silicona.

INSTRUMENTAL

La falta de instrumentos adecuados fue una de las principales dificultades para el desarrollo de los abordajes endonasales. El instrumental estándar utilizado para los abordajes transcraneales son o demasiado grandes o demasiado cortos para el trabajo endonasal. Las cucharillas y otros instrumentos desarrollados para la cirugía transesfenoidal de la pituitaria no son apropiados para lesiones que a menudo están asociadas íntimamente con la carótida interna y los pares craneales V y VI. Los instrumentos que se usan para cirugía endoscópica nasosinusal son apropiados para la mayoría de los abordajes transnasales y en algunas otras fases de la cirugía. Sin embargo, el fresado óseo, la disección intradural y extradural y la hemostasia requieren la variación de los instrumentos disponibles o el desarrollo de nuevos diseños.

En la vía transesfenoidal, la extirpación de hueso se hacía tradicionalmente utilizando escoplos y pinzas-gubia. Los huesos de las alas pterigoidales y del petroso son mucho más gruesos y contienen estructuras esenciales, tales como la carótida interna y los pares craneales V y VI. Una fresa de alta velocidad es mucho más adecuada para realizar una extirpación de hueso meticulosa. Utilizamos nuestra pieza de mano eléctrica, angulada y telescópica, para mejorar la visualización de su extremo distal (fig. 2). Las fresas eléctricas proporcionan un mayor control y menos desviaciones que las fresas de aire comprimido.

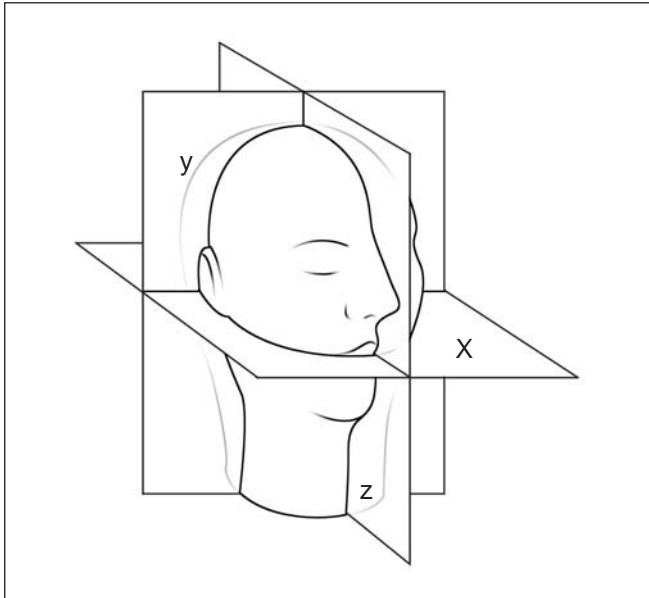


Figura 3. Dibujo que muestra los planos superpuestos al cráneo. x: plano axial; y: plano coronal; z: plano sagital.

Esta adaptación y modificación de los instrumentos de la cirugía endoscópica nasosinusal sirve de base para el instrumental más importante, incluido el nuestro. Desde dissectores básicos a tijeras de senos y tijeras rotatorias finas y aspiradores maleables, nuestra caja contiene nuevo instrumental que consideramos esencial.

Se ha desarrollado un juego de dissectores finos pensados para las resecciones endonasales de la base de cráneo. Incluye dissectores muy finos y bisturís pensados para el trabajo intradural.

Finalmente, se ha desarrollado un aspirador ultrasónico para uso endonasal. Es un instrumento de gran valor en el caso de tumores fibrosos o calcificados.

CLASIFICACIÓN DE LOS ABORDAJES

Para ayudar al lector a entender los abordajes de base de cráneo, es útil crear un esquema de clasificación para la descripción y discusión. Hemos desarrollado un esquema de clasificación para los abordajes endonasales, basado en los límites anatómicos¹²⁻¹⁴. Como cualquier otra estructura, la base de cráneo debe ser entendida en tres dimensiones. Los abordajes endonasales pueden ser divididos en el plano sagital (a lo largo del eje Z) y en el plano coronal (a lo largo del plano X) (fig. 3).

Los abordajes en el plano sagital, descendiendo de rostral a caudal, incluyen: transfrontal, transeptal-transcribiforme, transetmoidal-transcribiforme, transplanum-trans-tuberculum (sellae), sellar, transclival (dividido en tercios superior, medio e inferior del clivus), foramen mágnum y atlantoaxial u odontoideo.

De la misma manera, el plano coronal puede ser dividido por el tipo de abordaje. Hay cinco zonas anatómicas que pueden ser controladas mediante cinco abordajes (fig. 4).

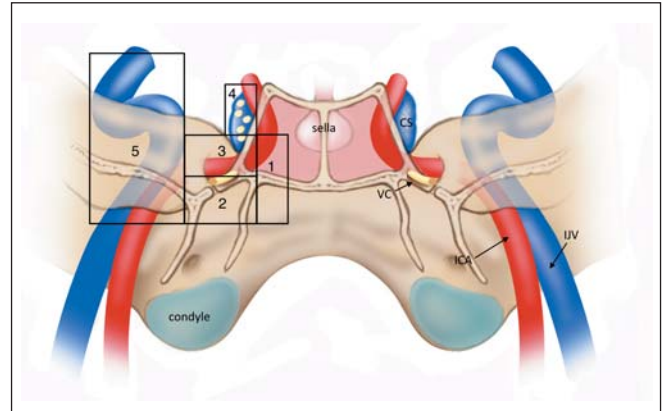


Figura 4. Dibujo ilustrativo de las 5 zonas del abordaje transpterigoideo desde el punto de vista anterior. Zona 1: ápex petroso; zona 2: articulación petroclival; zona 3: seno cavernoso inferior/espacio cuadrangular; zona 4: seno cavernoso superior; zona 5: fosa infratemporal/fosa media. CS: seno cavernoso; ICA: arteria carótida interna; IJV: vena yugular interna; VC: canal vidiano.

Las apófisis pterigoides constituyen unos puntos de referencia óseos de vital importancia y la arteria carótida interna es la estructura vascular más importante a tener en cuenta. Los abordajes transpterigoideos pueden ser agrupados basándose en sus relaciones con la arteria carótida intrapetrosa, el segmento horizontal. Dos de las cinco zonas (zonas 1 y 2) están por debajo de la carótida intrapetrosa, y las otras tres (zonas 3, 4 y 5) están por encima y pueden agruparse en abordajes infrapetrosos y suprapetrosos, respectivamente.

Abordajes infrapetrosos

Los dos primeros abordajes proporcionan acceso al ápex petroso medial y a la unión petroclival, respectivamente.

Zona 1: ápex petroso medial

Los abordajes endonasales al ápex petroso medial se han desarrollado como una extensión natural de la cirugía endoscópica nasosinusal. Inicialmente se usaron para obtener biopsias de lesiones petroclivales o para el tratamiento de granulomas de colesterol¹⁵⁻¹⁷ y, como consecuencia, evolucionaron a abordajes endoscópicos ampliados como los que aquí se presentan.

Todos los abordajes transpterigoideos empiezan con la preparación del corredor nasal y unas amplias esfenotomías bilaterales. Esta exposición inicial ya ha sido detallada. Se reseca un cornete medio o se amputa parcialmente al principio del procedimiento para proporcionar suficiente espacio a los endoscopios. Se abre el rostrum esfenoidal ampliamente, incluyendo la resección del suelo del seno esfenoidal. Es muy importante extirpar unos 2 cm del septum posterior para facilitar la cirugía "a cuatro manos". La fascia basifaríngea debe ser separada de la superficie del clivus. Esto permite la extirpación junto con el clivus para exponer y extirpar según las necesidades de cada cirugía.

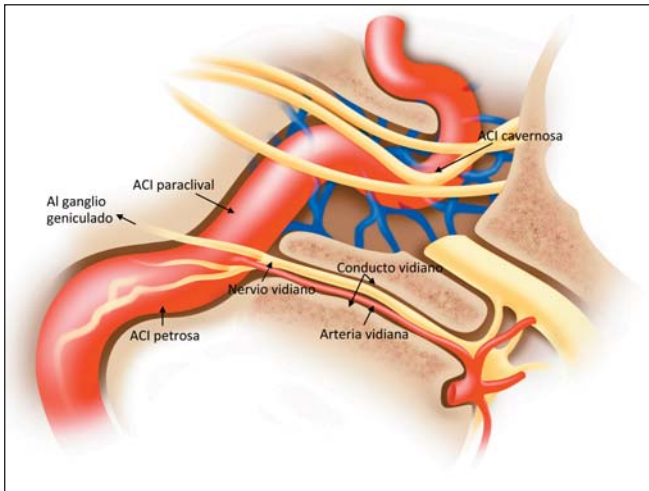


Figura 5. Anatomía del canal vidiano. Dibujo de la visión lateral: el canal vidiano contiene la arteria y nervios vidianos y se extiende hasta el foramen lacerum.

En este punto, se inicia la extirpación de la base de las láminas pterigoides. El primer paso es una amplia meatotomía media para obtener un amplio acceso a la pared posterior del antro maxilar. Se disecciona el mucoperiostio de la parte posterior de la ventana nasooantral hasta localizar la crista etmoidalis y/o el foramen esfenopalatino. Se aíslan y se ligan con un clip o cauterizan las arterias nasal posterior y esfenopalatina. El hueso que cubre el espacio pterigopalatino (pared posterior del seno maxilar) se extirpa con pinzas-gubia o fresado. El tejido blando de la fosa pterigopalatina puede ser diseccionado del hueso subyacente, desde su margen medial al lateral, para exponer la base de la pterigoides. Después de la antróstomía, la apófisis pterigoidea medial (APM) se identifica fácilmente en el límite lateral del suelo esfenoidal, formando la pared lateral de la coana posterior. La APM y su canal vidiano son puntos de referencia de suma importancia para el acceso endonasal del ápex petroso (fig. 5). El canal vidiano (pterigoideo) contiene la arteria y el nervio vidianos¹⁸. En nuestra experiencia, esta rama es clínicamente insignificante; no supone una fuente de sangrado importante. El nervio vidiano nace del ganglio geniculado (fibras simpáticas del nervio petroso mayor) y se anastomosa con el ganglio pterigopalatino. El nervio se sacrifica durante la mayoría de los AEA y puede ser causa de una disminución de la secreción lacrimal en el ojo ipsolateral. El paciente nota una sensación de sequedad en días ventosos y una pérdida de la capacidad de llorar del ojo afecto en situaciones emocionales.

Es muy importante identificar el canal vidiano precozmente en esta parte del abordaje, puesto que nos proporciona una guía inestimable hacia la arteria carótida intrapetrosa. Suele dirigirse a una aparente dilatación carotídea en el punto en que la arteria carótida gira hacia arriba para formar la porción vertical (paraclival) de la arteria carótida interna (segundo codo). La orientación quirúrgica se mantiene siguiendo la arteria y los nervios vidianos en sentido anteroposterior mientras se fresa la APM, para prevenir la

lesión de la carótida interna. La cuña de la pterigoides medial se define claramente una vez diseccionado el mucoperiostio medialmente. La arteria se identifica, a menudo, cuando se origina de la arteria maxilar, posterior a las arterias esfenopalatina y nasal posterior, ya ligadas. En un esfenoides bien neumatizado, el canal pterigoideo es inferolateral al receso lateral del seno esfenoidal y muy cercano a la lámina vertical de la apófisis pterigoideas. Puede extirparse sin riesgo el hueso de la apófisis pterigoidea medial que recubre la arteria carótida, fresando en canal vidiano inferior y medialmente mientras se sigue, en sentido posterior, hacia la arteria. Lógicamente, los últimos milímetros de hueso deben ser extirpados con cuidado para evitar cualquier lesión. Una vez la carótida ha sido identificada (a nivel del codo entre la porción horizontal y vertical/paraclival), las porciones superior y lateral de la pterigoides medial pueden ser fresadas hasta la profundidad alcanzada. Si se necesita movilizar la carótida para acceder a lesiones posteriores o laterales al codo carotídeo o a su segmento vertical/paraclival, es necesario extirpar el hueso del canal vertical. Hay que fresar y adelgazar este hueso hasta que se puede fracturar como una cáscara de huevo, y diseccionarlo y apartarlo de la arteria con un disector. Este hueso lateral debe ser extirpado para evitar la oclusión de la arteria por compresión medial durante la retracción. La extirpación de una porción del clivus lateral en su unión con el ápex petroso puede facilitar el acceso a esta área.

El abordaje es ideal para lesiones tales como el granuloma de colesterol y colesteatomas. Si hay una expansión medial de la lesión dentro del seno esfenoidal, la exposición de la arteria carótida interna no es indispensable. Pueden ser marsupializados dentro del seno esfenoidal proporcionando una buena descompresión a largo plazo. Además, hemos usado este abordaje para lesiones como la osteomielitis, lesiones inflamatorias benignas y recidivas de carcinomas de células escamosas con buenos resultados. La expansión del hueso causada por la lesión facilita el corredor quirúrgico desde el esfenoides.

Zona 2: unión petroclival

El abordaje inicial es idéntico al de la zona 1. Se identifica la arteria vidiana en la unión de la lámina medial de la apófisis pterigoideas con el suelo del esfenoides. Se fresa la apófisis pterigoidea medial, siguiendo el canal vidiano hasta el codo carotídeo. Se completa el fresado alrededor del canal vidiano, empezando en la porción medial e inferior para ganar profundidad de forma segura, tal como se ha descrito anteriormente. Después de identificar el codo carotídeo, se extirpa cuidadosamente el hueso que recubre la porción horizontal, el codo y la carótida parasellar usando una combinación de fresa telescópica, disector de Cottle y pinzas de Kerrison. La propia afección determina la extensión lateral de esta exposición.

Después de la identificación del codo, puede fresarse el clivus, completando la exposición medial. La porción lateral del clivus en la unión petroclival puede ser fresada sin riesgo a nivel del receso clival del esfenoides. Puede aparecer un sangrado procedente del hueso esponjoso y los plexos venosos del clivus. Si se produce un sangrado brusco,

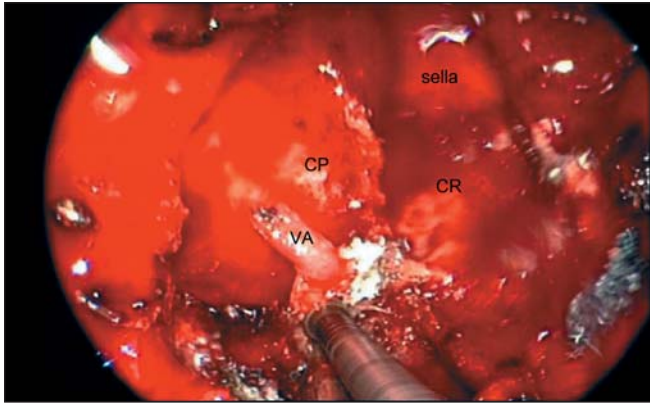


Figura 6. Visión endoscópica intraoperatoria del fresado del canal vidiano derecho. Esta visión se obtiene después de la antrostomía maxilar y el fresado de la mayor parte de la cuña pterigoidea. CP: protuberancia carotídea paraclival; CR: receso clival del seno esfenoidal; VA: arteria vidiana.

se puede controlar con cera quirúrgica o con taponamiento de colágeno microfibrilar. Normalmente extirpamos el hueso esponjoso y no paramos hasta que el córtex posterior del clivus ha sido expuesto. El fresado del córtex y/o la resección del tumor puede proseguirse hasta que la duramadre subyacente queda expuesta. Debe tenerse localizado el canal de Dorello siempre que se trabaja en la unión petroclival. La electromiografía es útil para indicar la irritación y la cercanía del sexto nervio craneal.

A menudo, el codo de la arteria carótida interna entre la porción parafaríngea y la horizontal/petrosa forma el borde lateral de la exposición (fig. 4). El seno cavernoso representa el límite superior y la fosa creaneal media en profundidad. La duramadre, que sobrepasa la cisterna prepontina, posterior al clivus y medial al seno cavernoso, puede ser abierta para localizar cualquier afección intradural.

Los tumores más comunes en esta región incluyen condrosarcomas, cordomas y neoplasias malignas, que han sido resecados con éxito utilizando AEA. Además hemos sacado meningiomas intradurales e incluso hemos extirpado hemangioblastomas. El trabajo intradural, sin embargo, añade una dificultad a este abordaje. La mayoría de los tumores en esta área son mediales a estructuras neurovasculares. Un abordaje medial como éste es muy adaptable para evitar la manipulación de estas estructuras.

Abordajes suprapetrosos

Zona 3: seno cavernoso inferior. Espacio cuadrangular

Estos abordajes endoscópicos ampliados pueden proporcionar acceso al seno cavernoso inferior y lateral, cuando está indicado. Si el tumor ha invadido el seno cavernoso, a menudo lo ha trombosado, lo cual facilita la hemostasia. A pesar de todo, el sangrado del seno cavernoso puede ser controlado de manera efectiva durante el abordaje endonasal. La aplicación de colágeno microfibrilar incluido en una lentina, como un sandwich, es muy efectivo para controlar este tipo de sangrado venoso.

Una vez más, el canal del nervio vidiano es la guía más importante para localizar el codo de la carótida interna, como se ha descrito previamente. La extirpación de la pared posterior del seno maxilar se amplía lateralmente hasta la localización de la rama maxilar del nervio trigémino (V2) a su salida del agujero redondo. Esto permite la exposición de un corredor entre el canal vidiano y V2 que nos lleva a un espacio cuadrangular formado por la arteria carótida medialmente, V2 y fosa media lateralmente, la carótida horizontal intrapetrosa en su margen inferior y el VI par craneal en el superior. Una vez identificados el nervio vidiano y la rama V2, se fresa la apófisis pterigoideas tal como se ha descrito previamente, procurando mantenerse medial e inferior al canal del vidiano (fig. 6). Según se va profundizando en el fresado, puede ampliarse con seguridad hacia el margen superior y lateral de dicho canal, mientras la profundidad no exceda la de la parte inferomedial. Así, el fresado continúa hasta el codo hasta que se alcanza el codo entre la carótida horizontal y la parasellar. El corredor entre el canal vidiano y V2 se va estrechando progresivamente conforme se va profundizando. Es importante comprenderlo para evitar la lesión de V2, así como para mantener la orientación. Una vez se ha ampliado el corredor hasta la profundidad del codo y de la carótida intrapetrosa, puede esqueletizarse y liberar de sus canales óseos las porciones horizontal y vertical de la arteria. Esto permite la movilización de este segmento carotídeo si es necesario para eliminar lesiones que se infiltran por detrás de la carótida intrapetrosa. Afortunadamente, este extremo ocurre muy raramente.

Llegados a este punto, el espacio cuadrangular queda perfectamente definido. El VI par craneal, con su curso oblicuo, forma el límite superior. La carótida horizontal y parasellar forma los límites inferior y medial, respectivamente. El límite lateral viene formado por V2 y la duramadre de la fosa media. La duramadre se puede incidir en esta zona, si se cree necesario. La porción superior del seno cavernoso y los nervios contenidos en su interior pueden ser evitados manteniéndose por debajo del nervio abducens y lateral a la carótida parasellar. La rama V2 puede seguirse hasta el cávum de Meckel, el hueso petroso e incluso la fosa posterior. Esta disección lateral y profunda suele requerir el uso de endoscopios con angulaciones de 30 o 45°.

Los tumores que se encuentran en esta región no difieren de los señalados previamente: cordomas, condrosarcomas y meningiomas pueden requerir este abordaje. Los tumores nasosinusales con invasión perineural siguen frecuentemente el V par craneal. Estos AEA permiten tratar este tipo de invasión tumoral en los casos en que esté indicado un tratamiento quirúrgico, sea para paliación o extirpación completa.

Zona 4: seno cavernoso superior

Hay muy pocas indicaciones para la cirugía en el seno cavernoso lateral. El acceso al seno cavernoso superior, sin embargo, no es más que una extensión de los abordajes descritos hasta ahora.

Antes de entrar al espacio cuadrangular, la silla turca debe ser completamente expuesta. Hay que identificar la

arteria carótida interna antes de entrar en el seno cavernoso. La dura de la silla puede abrirse para exponer el margen de la arteria carótida intracavernosa medial. Después de una exposición similar a la del seno cavernoso inferior, se abre la duramadre por encima del VI par, que constituye el límite superior del espacio cuadrangular. Esta apertura, que debe hacerse desde el margen medial al lateral, nos llevará adentro del seno cavernoso lateral superior. La arteria carótida debe ser protegida con un disector mientras se incide la dura.

Es muy importante asegurar una apertura adecuada. Debe conseguirse, como mínimo, una apertura de la zona 3 antes de proseguir a la zona 4. Los canales de trabajo en este abordaje son muy limitados. Así, debe intentarse conseguir el máximo espacio posible para trabajar cómodamente sin riesgo. La trombosis del seno cavernoso, secundaria a la invasión tumoral, es frecuente en estos casos. Sin embargo, una vez se ha extirpado el tumor de esta zona y se han disecado los pares craneales, suele empezar el sangrado del seno cavernoso. El taponamiento con colágeno microfibrilar suele ser efectivo. Debe considerarse cuidadosamente el tamaño y la presión aplicada para asegurarse de que no habrá compresión excesiva de los pares craneales. La gelatina absorbible empapada con trombina (Surgifoam, Ethicon, Inc.) puede ser efectiva y proporciona una hemostasia adecuada sin compresión. El tronco inferior de la arteria carótida interna intracavernosa es un buen punto de referencia para el límite inferior de resección.

Este abordaje se usa muy raramente y casi de modo exclusivo para adenomas pituitarios invasivos secretantes o meningiomas radiorresistentes en pacientes con oftalmoplejía completa secundaria a la invasión del tumor. Sin oftalmoplejía es difícil justificar el riesgo concomitante a este abordaje, cuando existen otras terapias coadyuvantes que tienen una efectividad similar en el control tumoral.

Zona 5: fosa infratemporal/fosa media

Algunos tumores de base de cráneo se extienden hacia la fosa infratemporal y la fosa media, desplazando las estructuras neurovasculares lateralmente. A menudo estas lesiones se originan en el clivus o cerca de él y se extienden en sentido lateral. Las lesiones con un origen más lateral pueden mantenerse mediales a la carótida interna y a los pares craneales afectados. Los AEA pueden ser útiles para acceder a estas lesiones.

Este módulo es una extensión del abordaje cuadrangular. Una vez más, este módulo se inicia después de la exposición e identificación de la apófisis pterigoidea medial y el canal vidiano. Se fresa la pterigoidea en sentido posterior, siguiendo el nervio vidiano hasta el codo carotídeo. Después de la ampliación de la antróstomía maxilar, se define V2 hasta su entrada en el agujero redondo. Una vez extirpada la pterigoidea medial e identificados el agujero redondo y la fosa media, con la porción horizontal de la carótida interna expuesta o localizada, puede completarse la resección del tumor fácilmente y sin impedimentos. Las ramas de la arteria maxilar deben ser disecadas y coaguladas o ligadas para mantener la hemostasia. La disección se amplía lateralmente hasta incluir la apófisis pterigoidea lateral,

utilizando V3 como guía para extirpar dicha apófisis hasta el foramen oval y el suelo de la fosa media.

Tal como ocurre en el abordaje infratemporal, puede producirse un abundante sangrado del plexo venoso asociado a los músculos pterigoideos. Puede ser necesario un taponamiento en un primer tiempo para permitir la trombosis del plexo y reiniciar la cirugía a las 48 h, en un segundo tiempo. La anatomía de esta región no está tan bien definida como la del hueso petroso, especialmente si los puntos de referencia están afectados por el tumor. Es indispensable el uso del navegador para mantener la orientación quirúrgica. También se hacen necesarios los endoscopios de 45 o 70° para obtener una buena visión de la región y permitir el movimiento de los instrumentos.

Una vez definida la anatomía infratemporal, cualquier extensión del tumor en el suelo de la fosa media puede ser tratado adecuadamente. Esto tiene la ventaja de que se evita la retracción del lóbulo temporal que se requiere cuando se practica un abordaje lateral. Lógicamente, se pueden incorporar otros abordajes descritos previamente para tratar el seno cavernoso u otras extensiones del tumor a la región parasellar.

Este abordaje puede usarse para extirpar schwannomas del nervio trigémino, carcinomas nasofaríngeos y meningiomas óseos que se extiendan hacia el suelo de la fosa media. También han mostrado su utilidad en el tratamiento de encefalocelos de la fosa media y fístulas de líquido cefalorraquídeo. La extensión lateral está limitada por la órbita y el nervio óptico en su parte superior. La extensión inferior, sin embargo, está limitada por la habilidad técnica, la paciencia y el sentido común. Los tumores que se originan en la parte lateral de los pares craneales afectados y los desplazan medialmente se abordan mejor lateralmente. Los tumores que afectan a la piel u otras estructuras superficiales (maxilar, órbita lateral) se abordan también por vía externa. La necesidad de la exenteración orbitaria es una contraindicación relativa para el abordaje endonasal.

RECONSTRUCCIÓN

La reconstrucción de la base de cráneo es un desafío independientemente del abordaje utilizado. Las ideas y los conceptos básicos para la reconstrucción después de una resección endoscópica endonasal de la base de cráneo están todavía en evolución. Algunas de estas ideas se detallan en otras partes de este monográfico. Los abordajes transpterigoideos tienen dos cuestiones fundamentales: la reconstrucción de la dura para prevenir posibles fístulas de líquido cefalorraquídeo y la protección de la carótida.

En general, y en gran medida debido a los corredores creados durante estos abordajes, la anatomía local y la escasa necesidad de la resección intradural (si se compara con los grandes meningiomas de base anterior, craneofaringiomas, etc.), las fístulas de líquido cefalorraquídeo tienen una baja incidencia. Si se desgarran la duramadre de la fosa media, el área del espacio cuadrangular puede ser cubierta con dermis acelular u otro sustituto con bastantes probabilidades de éxito. Los márgenes de este injerto pue-

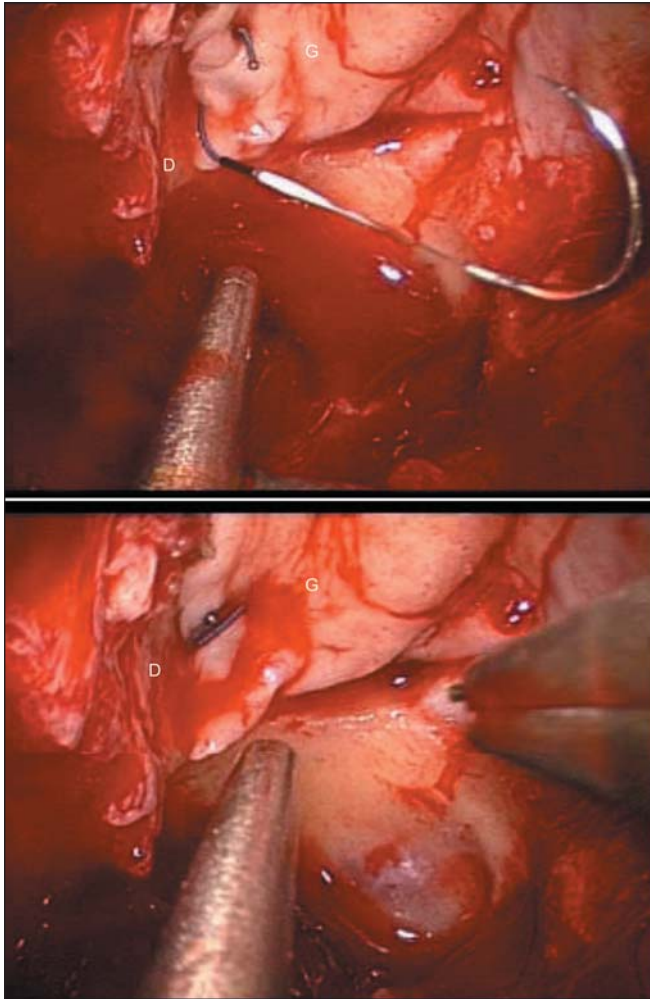


Figura 7. Visión endoscópica intraoperatoria de la aplicación del sistema anastomótico U-clip (Medtronic). A: el U-clip después de pasarlo a través del injerto (G) y la duramadre (D). B: visión del sistema ya desplegado.

den ser asegurados utilizando U-clips (Medtronic, Memphis, TN, Estados Unidos) (fig. 7) o aplicando una fina capa de fibrina. La fosa infratemporal y el espacio parafaríngeo puede rellenarse fácilmente con grasa u otro tipo de taponamiento para asegurar la cicatrización sin fístula de líquido cefalorraquídeo.

La protección de la carótida también es relativamente fácil. Si se ha expuesto un amplio segmento de la carótida o si el paciente va a requerir radioterapia, se cubre completa y cuidadosamente la arteria con grasa autóloga. Si solamente hay un pequeño segmento expuesto, se cubre con dermis acelular y cola de fibrina. Hasta la fecha, con esto hemos tenido suficiente. No hemos tenido ninguna complicación carotídea en el postoperatorio.

Otra opción para grandes resecciones y/o exposiciones sería la colocación de un colgajo nasoseptal pediculado a la arteria nasal posterior, preparado al inicio del procedimiento (fig. 8). Este colgajo vascularizado es perfecto para una protección in situ tanto de los defectos duros como de la carótida interna. Puede haber una potencial morbilidad na-

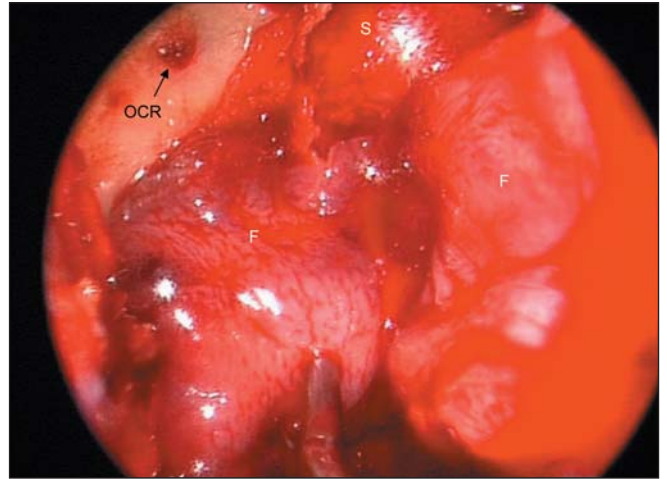


Figura 8. Injerto septal vascularizado utilizado como capa final para reconstruir el defecto petroclival. F: injerto; OCR: receso opticocarotídeo "verdadero" o lateral; S: sella.

sal en estos casos, relacionada con la obtención del colgajo, que todavía no está bien definida. Sin embargo, se podría usar para casos que ya hayan sido sometidos a radioterapia o vayan a ser sometidos a ella o que requieran una disección intradural importante.

COMPLICACIONES Y CUIDADOS POSTOPERATORIOS

Los cuidados postoperatorios de los pacientes que han sufrido un abordaje transpterigoideo endonasal es, en su mayor parte, muy similar a los de otros abordajes endonasales. Las láminas de silicona se retiran a la semana del procedimiento. La limpieza mecánica de grasa desvitalizada o costras continúa durante los primeros meses.

Obviamente, si ha habido apertura de la duramadre, el paciente debe ser estrechamente controlado para asegurarse de que no hay fístula de líquido cefalorraquídeo postoperatoria. Si así ocurriera, se debe controlarla de forma inmediata. El drenaje lumbar, por sí solo, es raramente efectivo para resolver las pérdidas de líquido cefalorraquídeo en estos abordajes ampliados (a diferencia de las fístulas menores que aparecen después de la resección de pequeños adenomas hipofisarios). Es importante que se controlen rápidamente para evitar complicaciones tales como meningitis o neumoencéfalos. Algunas veces se requiere una reexploración y reparación.

Durante un abordaje transpterigoideo transnasal se suele sacrificar el nervio vidiano. Tal como se ha mencionado previamente, esto resulta en una disminución de la secreción lagrimal ipsilateral. El grado de sequedad suele ser insignificante para la mayoría de los pacientes y puede que no lo noten, excepto en condiciones extremas (viento, situaciones emotivas).

Otras complicaciones, como las neuropatías craneales, se tratan de la misma forma que en los abordajes abiertos. Si la silla turca está afectada por el tumor, debe monitorizarse

la función endocrina. La colaboración del endocrinólogo y del neurooftalmólogo es absolutamente necesaria.

CONCLUSIONES

Los AEA transpterigoideos son una buena alternativa para la resección de algunas lesiones que afectan al ápex petroso, la unión petroclival, el seno cavernoso e incluso la fosa infratemporal y la fosa craneal media. Es indispensable una completa comprensión de la anatomía de la región y su relación con los senos paranasales. El canal del vidiano proporciona la guía hacia el codo carotídeo y la clave para un acceso controlado y seguro a la zona. Tal como ocurre en cualquier abordaje endonasal, el transpterigoideo descansa en la habilidad para extirpar afecciones que se sitúan medialmente a las estructuras neurales que se debería atravesar, y probablemente se lesionaría, con un abordaje lateral.

BIBLIOGRAFÍA

1. Stammberger H. Endoscopic endonasal surgery for mycotic and chronic recurring sinusitis. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1958;119 Suppl:1-11.
2. Friedrich JP, Terrier G. Chirurgie endoscopique de la sinusite par voie endonasale. *Med Hyg.* 1983;41:3722-6.
3. Kennedy DW, Zinreich SJ, Rosenbaum AE, et al. Functional endoscopic sinus surgery: Theory and diagnostic evaluation. *Arch Otolaryngol.* 1985;111:576-82.
4. Carrau RL, Jho HD, Ko Y. Transnasal-transsphenoidal endoscopic surgery of the pituitary gland. *Laryngoscope.* 1996;106:914-8.
5. Jho HD, Carrau RL, Ko Y, et al. Endoscopic pituitary surgery: Early experience. *J Neurosurg.* 1996;84:744.
6. Jho HD, Carrau RL. Endoscopic endonasal transsphenoidal surgery: Experience with 50 patients. *J Neurosurg.* 1997;87:44-51.
7. Cappabianca P, Alfieri A, Colao A, et al. Endoscopic endonasal transsphenoidal surgery in recurrent and residual pituitary adenomas: Technical note. *Minimally Invasive Neurosurgery.* 2000;43:38-43.
8. Cappabianca P, Cavallo LM, Colao A, et al. Endoscopic endonasal transsphenoidal approach: Outcome analysis of 100 consecutive procedures. *Minimally Invasive Neurosurgery.* 2002;45:193-200.
9. De Divitiis E, Cappabianca P, Gangemi M, et al. The role of the endoscopic transsphenoidal approach in pediatric neurosurgery. *Childs Nervous System.* 2000;16:692-6.
10. Jankowski R, Auque J, Simon C, et al. Endoscopic pituitary tumor surgery. *Laryngoscope.* 1992;102:198-202.
11. Snyderman CH, Kassam AB. Endoscopic techniques for pathology of the anterior cranial fossa and ventral skull base [carta]. *J Am Coll Surg.* 2006;202:563.
12. Kassam A, Snyderman CH, Mintz A, Gardner P, Carrau RL. Expanded endonasal approach: the rostrocaudal axis. Part I. Crista galli to the sella turcica. *Neurosurg Focus.* 2005;19:E3.
13. Kassam A, Snyderman CH, Mintz A, Gardner P, Carrau RL. Expanded endonasal approach: the rostrocaudal axis. Part II. Posterior clinoids to the foramen magnum. *Neurosurg Focus.* 2005;19:E4.
14. Kassam A, Gardner P, Snyderman CH, Mintz A, Carrau R. Expanded endonasal approach: fully endoscopic, completely transnasal approach to the middle third of the clivus, petrous bone, middle cranial fossa, and infratemporal fossa. *Neurosurg Focus.* 2005;19:E6.
15. Schulz T, Schneider JP, Bootz F, Keiner S, Scheffler B, Weidenbach H, et al. Transnasal and transsphenoidal MRI-guided biopsies of petroclival tumors. *J Magn Reson Imaging.* 2001;13:3-11.
16. DiNardo LJ, Pippin GW, Sismanis A. Image-guided endoscopic transsphenoidal drainage of select petrous apex cholesterol granulomas. *Otol Neurotol.* 2003;24:939-41.
17. Kacker A, Komisar A, Huo J, Mangiardi J. Transsphenoidal surgery utilizing computer-assisted stereotactic guidance. *Rhinology.* 2001;39:207-10.
18. Osborn AG. The vidian artery: normal and pathologic anatomy. *Radiology.* 1980;136:373-8.

Abordaje endoscópico etmoidopterigoesfenoidal al seno cavernoso

Ernesto Pasquini^a, Giorgio Frank^b, Diego Mazzatenta^b, María A. Fernández^a, Vittorio Sciarretta^a, Giovanni Macrì^a y Giovanni Farneti^c

^aU.O. de Otorrinolaringología. Centro de Cirugía de Tumores Hipofisarios de Bologna. Ospedale Sant'Orsola-Malpighi. Università di Bologna. Bologna. Italia.

^bU.O. de Neurocirugía. Ospedale Bellaria. Bologna. Italia.

^cU.O. de Otorrinolaringología Bologna Nord. Bologna. Italia.

El seno cavernoso ha sido una estructura anatómica mal sistematizada durante siglos. Su abordaje ha sido, clásicamente, extracraneal, pero a partir de los años ochenta se ha producido un progresivo interés en su abordaje endonasal endoscópico. Después de una descripción detallada de la técnica quirúrgica, se analiza a 95 pacientes afectados de adenomas pituitarios con afección del seno cavernoso, operados en el período de mayo de 1998 a diciembre de 2006. Se utilizó resonancia magnética preoperatoria y postoperatoria para valorar el grado de extirpación y estudios endocrinológicos para la valoración del resultado funcional. El 40% de los pacientes se sometió al abordaje endoscópico etmoidopterigoesfenoidal, con una mejora de los parámetros endocrinos, baja morbilidad y nula mortalidad. El abordaje endoscópico permite una mejor visualización y un tratamiento seguro y efectivo de los tumores del seno cavernoso. La baja incidencia de complicaciones y los importantes beneficios que se obtienen con esta técnica llevan a reevaluar las técnicas externas para el tratamiento de estas afecciones.

Palabras clave: Seno cavernoso. Abordaje endoscópico. Vía etmoidopterigoesfenoidal. Macroadenomas pituitarios.

Endoscopic Ethmoid-Pterygoid-Sphenoidal Approach To The Cavernous Sinus

For centuries, the cavernous sinus has been a poorly classified anatomical structure. The approach to this region has classically been extracranial. However, since the 1980s, there has been increasing interest in the endoscopic endonasal approach. The present article provides a detailed description of the surgical technique and analyzes 95 patients with pituitary adenomas with involvement of the cavernous sinus who underwent surgery from May 1998 to December 2006. Pre- and postoperative magnetic resonance imaging was used to evaluate the degree of extirpation and endocrinological studies were used to evaluate functional results. The endoscopic ethmoid-ptyergoid-sphenoidal approach was used in 40% of the patients and resulted in improved endocrine parameters, low morbidity and no mortality. The endoscopic approach improves visualization and is safe and effective in the treatment of cavernous sinus tumors. Because of the low complications rate and the substantial benefits of this technique, external techniques should be reevaluated.

Key words: Cavernous sinus. Endoscopic approach. Ethmoid-ptyergoid-sphenoidal approach. Pituitary macroadenomas.

INTRODUCCIÓN

El seno cavernoso es una estructura que ha sido ignorada o mal comprendida por los anatomistas durante siglos.

El nombre del seno cavernoso se debe a Winslow, que en 1732 lo denominó así por su parecido a la estructura del cuerpo cavernoso del pene. Lo describió como sigue: "la arteria carótida interna está inmersa en la sangre del seno junto al tercero, el cuarto, el quinto y el sexto nervio craneal".

Holmes¹, Bartholow² y Foix³ describieron, por primera vez, lesiones y síndromes clínicos relacionados con el seno cavernoso, pero fue Jefferson⁴, en 1937, quien dio a conocer la primera descripción sistemática de los diferentes síndromes del seno cavernoso.

En 1875 Hutchinson propuso la ligadura de la arteria carótida como tratamiento del aneurisma intracavernoso y en 1896 Krogus⁵ describió un abordaje quirúrgico para una le-

Correspondencia: Dr. E. Pasquini.
ENT Department. Hospedale Sant'Orsola-Malpighi.
Università di Bologna.
Via Massarenti 9. 40138 Bologna. Italia.
Correo electrónico: epasquini@yahoo.com

sión expansiva intracavernosa correspondiente a un neurinoma. Sin embargo, los conocimientos anatómicos y las posibilidades de operar las lesiones en esta zona forman parte de la historia moderna y tienen su inicio con Parkinson⁶, que en los años sesenta operó, por vía craneal, una fístula carotidocavernosa. Después de él, otros autores como Dolenc, Perneczky, Sekhar y otros⁷⁻¹⁵ han perfeccionado y difundido el uso de las técnicas transcraneanas para esa región anatómica.

No obstante, aunque el abordaje transcraneal se mantiene como la vía quirúrgica de elección para meningiomas y lesiones vasculares, desde el año 1979¹⁶ se ha asistido a un progresivo interés hacia los abordajes anteriores extracerebrales para las afecciones como adenomas y cordomas.

VÍAS QUIRÚRGICAS ANTERIORES AL SENO ESFENOIDAL

El abordaje transesfenoidal microscópico representa la vía quirúrgica de elección para la región sellar y fue utilizado ocasionalmente para extensiones parasellares. Tratándose de una vía estrictamente mediana, no permite un adecuado control visual del seno cavernoso y obliga a maniobras en gran parte a ciegas. Para superar tales límites se propuso numerosos abordajes microquirúrgicos transesfenoidales extendidos. Los primeros, en 1979 Laws et al¹⁶, propusieron un abordaje transetmoidal-transesfenoidal contralateral. Con pequeñas modificaciones, tal vía "cruzada" la propusieron sucesivamente Lalwani et al¹⁷ y Arita et al¹⁸. Basados en los estudios anatómicos de Inoue et al¹⁰, Fraioli et al¹⁹ plantearon un abordaje inferomedial microscópico a través del seno maxilar en su porción medial. También Sabit et al²⁰ propusieron una vía inferomedial transmaxilar. Más recientemente Kitano et al²¹ han propuesto una vía transesfenoidal extendida con etmoidectomía.

Alfieri et al²² en 2001 presentaron un estudio anatómico de las posibles vías de abordaje al seno cavernoso.

Desde 1998, en el Centro de Cirugía de Tumores Hipofisarios del Hospital Bellaria de Bologna venimos utilizando, en casos seleccionados de neoplasias del seno cavernoso, un abordaje endoscópico etmoidopterigoesfenoidal (EPS)²³, que ha nacido de la colaboración entre el neurocirujano, experto en el tratamiento de afecciones de la región sellar, y el otorrinolaringólogo, experto en cirugía endoscópica de cuadros neoplásicos del macizo facial.

EL ABORDAJE ETMOIDOPTERIGOESFENOIDAL ENDOSCÓPICO AL SENO CAVERNOSO

El objetivo de este abordaje es permitir una exposición extracerebral amplia y directa del seno cavernoso. La exposición frontal de la pared lateral del seno esfenoidal y, por ende, del seno cavernoso, permite operar con un buen control visual, ya sea en su compartimento medial como en el lateral.

Indicaciones

Son candidatos a este tipo de cirugía los pacientes con procesos expansivos sintomáticos que no infiltran las estructuras vasculares, como los adenomas y los cordomas principalmente. Se excluye a los pacientes con tumores con extensión intradural, en los que es indicado un abordaje transcraneal o combinado transcraneal-endoscópico y los macroadenomas PRL segregantes que responden al tratamiento farmacológico.

Clasificación

Todos los pacientes fueron estudiados mediante tomografía computarizada (TC) y resonancia magnética (RM). La primera técnica radiológica permite una mejor definición de las estructuras óseas y facilita la orientación del cirujano durante el abordaje a la región parasellar a través del etmoides. La RM permite una mejor definición de la neoplasia y su relación con la carótida interna. Basándonos en las informaciones de la RM, las lesiones expansivas del seno cavernoso pueden ser clasificadas utilizando la estandarización propuesta por Knosp et al²⁴ y la propuesta por Sekhar et al¹⁴.

La clasificación de Knosp fue ideada para los adenomas hipofisarios y se basa en el grado en que el tumor abarca la arteria carótida interna (ACI) valorado en las secuencias de RM en el plano coronal. Tiene una finalidad principalmente diagnóstica y predictiva: al aumento del grado corresponde una mayor posibilidad de invasión del seno cavernoso (fig. 1).

ABORDAJE ENDOSCÓPICO EPS

Instrumental

La torre endoscópica está constituida de una fuente luminosa de xenón a 300 W, una telecámara de 3 CCD y un videograbador. Se utilizan endoscopios rígidos de 18 mm con angulaciones de 0, 30 y 45°.

Una vez que el cirujano otorrinolaringólogo ha creado el corredor quirúrgico en las fosas nasales, la óptica se fija a un brazo articulado y se incorpora un sistema de lavado-aspirado del endoscopio. El instrumental quirúrgico tradicional se modificó para facilitar la visión endoscópica y disminuir conflictos entre el endoscopio y el instrumento; con tal propósito, todos los instrumentos en bayoneta se rectificaron o se les añadieron mangos tipo "pistola". Asimismo se adaptaron instrumentos con doble curvatura con el fin de favorecer la visión del extremo del instrumento cuando se utilizan ópticas anguladas.

Instrumentación accesoria

En el abordaje quirúrgico anterior al seno cavernoso se emplea el neuronavegador y el Doppler para una precisa localización del recorrido de la arteria carótida interna.

El sistema de neuronavegación proporciona información elaborada mediante un examen neurorradiológico (TC o RM o angio-TC o angio-RM) (fig. 2). El neuronavegador resulta muy útil en la fase de abordaje a la región sellar, en la apertura del periostio y durante la extirpación del tumor.

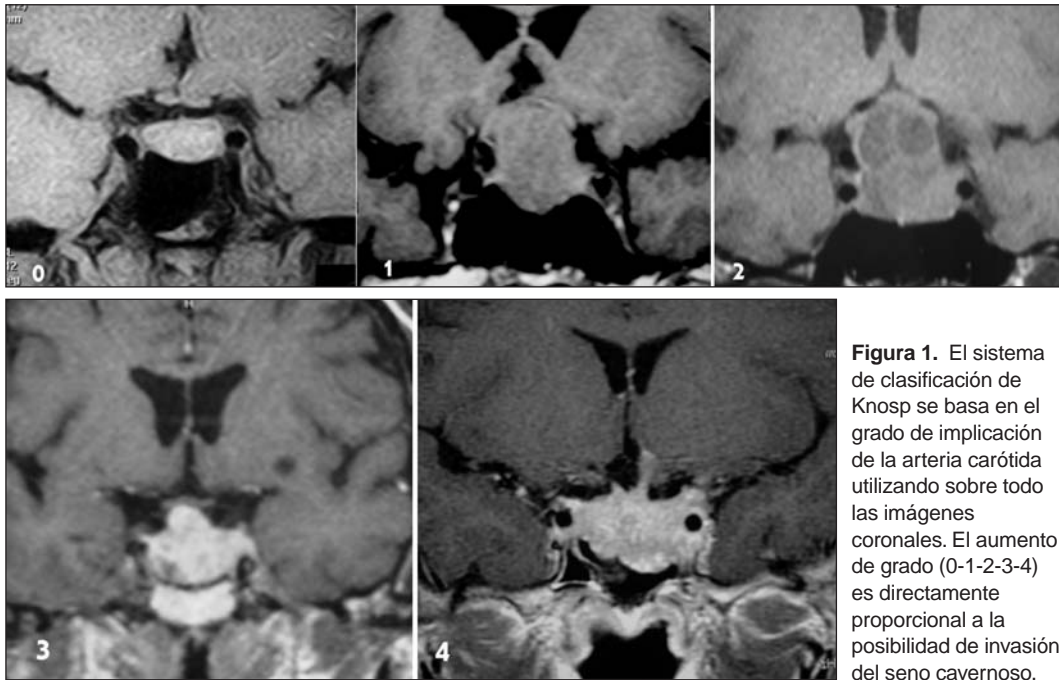


Figura 1. El sistema de clasificación de Knosp se basa en el grado de implicación de la arteria carótida utilizando sobre todo las imágenes coronales. El aumento de grado (0-1-2-3-4) es directamente proporcional a la posibilidad de invasión del seno cavernoso.

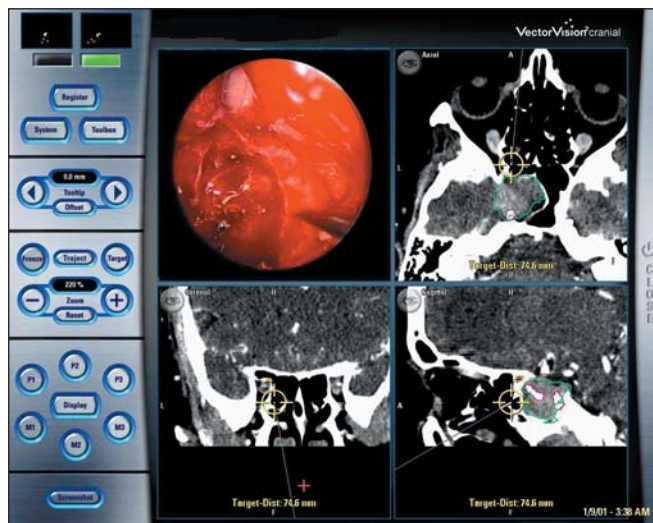


Figura 2. La navegación computarizada es útil para el abordaje de la región parasellar y para localizar la arteria carótida interna antes de abrir la duramadre.

Las modificaciones de las relaciones anatómicas durante la cirugía disminuyen su fiabilidad. Para superar tal limitación, las informaciones del neuronavegador se contrastan con el micro-Doppler.

El micro-Doppler con sonda a 16 MHz (fig. 3) tiene la capacidad de identificar el flujo arterioso carotídeo explorando con profundidades variables de 0,5 a 5 mm. La lectura de la sonda Doppler es óptima cuando el ángulo formado entre su eje y el del flujo hemático es de 30°, aproximadamente. Para ángulos menores o superiores, la lectura es menos fiable. El posicionamiento de la sonda sobre el vaso re-

sulta por lo tanto de fundamental importancia para una correcta información. El Doppler no sólo es útil para señalar la presencia y la profundidad de la arteria, sino que también es útil en hacernos reconocer, basados en la polaridad del flujo, los diferentes tractos de la arteria explorada (fig. 3).

PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO

La operación se realiza con anestesia general e intubación orotraqueal. El paciente es colocado en posición supina, con el tórax levemente levantado y la cabeza girada hacia el cirujano. Se disponen todos los elementos necesarios para detectar una eventual embolia gaseosa (Doppler, oximetría y catéter venoso central).

Podemos subdividir el procedimiento quirúrgico en tres fases:

- Abordaje a la región parasellar.
- Exposición, apertura del seno cavernoso y exéresis del tumor.
- Cierre del campo operatorio.

Abordaje a la región parasellar

El abordaje es homolateral al seno cavernoso involucrado por el tumor y lo efectúa el otorrinolaringólogo con óptica rígida a 0° o, más raramente, 30°.

Podemos subdividir esta fase en 4 tiempos:

- Etmoidectomía anteroposterior y meatotomía media.
- Turbinectomía media y superior.
- Esfenoidotomía con resección del septo intersinusal y de la porción posterior de la lámina perpendicular del etmoides.

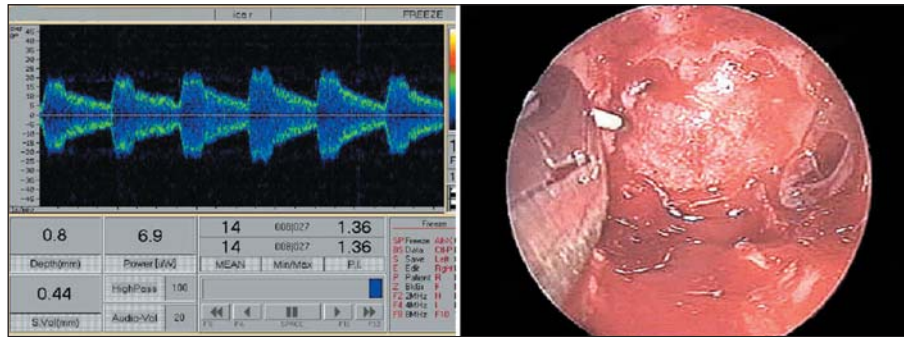


Figura 3. La sonda Doppler ultrasónica microvascular de 16 MHz permite localizar el flujo arterial a profundidades entre 0,5 y 5 mm.

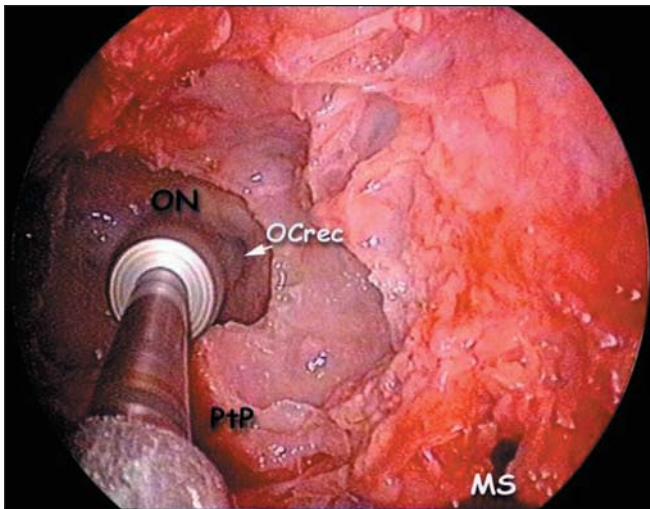


Figura 4. Fresado de la apófisis pterigoides. Orec: receso opticocarotideo; ON: canal del nervio óptico; MS: seno maxilar; PtP apófisis pterigoides.

– Ligadura de la arteria esfenopalatina y fresado de la porción medial del proceso pterigoideo.

Primer tiempo

La etmoidectomía anteroposterior consiste en la demolición de las 3 barreras óseas etmoidales: la apófisis unciforme, la bulla etmoidal y la lámina basal del cornete medio. La meatotomía media debe ser amplia a expensas de las fontanelas posteriores con la finalidad de exponer la pared posterior del seno maxilar y el proceso vertical del hueso palatino. Las áreas de riesgo durante esta maniobra son el canal nasolagrimal, la lámina papirácea y sobre todo el techo etmoidal con las arterias etmoidales.

Segundo tiempo

Con la finalidad de obtener una amplia visión periférica de toda la región sellar y parasellar y una mejor maniobrabilidad, se procede a la turbinectomía media y superior. Es siempre preferible, para mantener un importante punto de referencia, conservar la lámina de inserción vertical del cornete medio, evitando realizar tracciones de los tejidos.

Tercer tiempo

La extirpación de la pared anterior del seno esfenoidal da acceso a la cavidad esfenoidal propiamente dicha. Consideramos fundamental, para una correcta exposición de la pared sellar y parasellar, el fresado o la resección con pinza cortante del septo intersinusal y parte de la porción posterior del septo nasal (lámina perpendicular del etmoides).

Cuarto tiempo

Después de la localización y de la ligadura y/o la cauterización de la arteria esfenopalatina, se procede al fresado de la porción medial del proceso pterigoideo. La eliminación del proceso pterigoideo se hace necesaria en las variantes bien neumatizadas del seno esfenoidal con la finalidad de dominar la porción lateroinferior del seno cavernoso (fig. 4).

Exposición y apertura del seno cavernoso.

Exéresis del tumor

Para realizar una mejor descripción de tal acceso quirúrgico analizaremos la anatomía quirúrgica del abordaje y, seguidamente, las modalidades de resección del tumor.

Disección del seno cavernoso

Para exponer el seno cavernoso, es necesario eliminar la pared lateral del seno esfenoidal. La pared lateral del seno esfenoidal tiene una forma cuadrilátera y se encuentra sobre un plano inclinado en sentido lateromedial. Los puntos de referencia anatómicos de este cuadrilátero son posteromedialmente: el receso opticocarotideo en la parte superior y el relieve paraclival de la carótida interna en la parte inferior; anterolateralmente: el ápex orbitario en la parte superior y el relieve del recorrido del V2 en la parte inferior (fig. 5).

Delicadamente se continúa con la remoción de la pared ósea procediendo de la región sellar a la porción lateral del esfenoides. Retirada la pared ósea, se expone el periostio que recubre el seno cavernoso en su porción inferior y medial. Después de haber incidido y retirado el periostio se hacen bien visibles los compartimentos venosos lateral, inferior y medial del seno cavernoso.

La arteria carótida interna es la estructura más medial del seno cavernoso. En su recorrido intracavernoso, puede ser esquemáticamente subdividida en 3 segmentos: para-

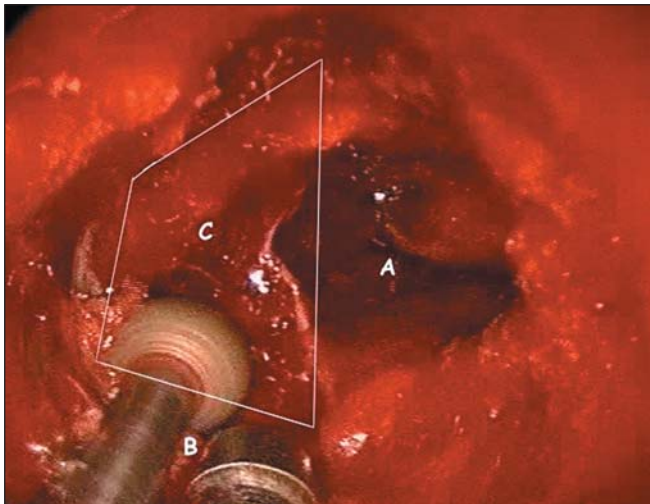


Figura 5. A: sella vacía; B: apófisis pterigoides; C: arteria carótida interna.

clivar, infrasellar y parasellar (bucle anterior). La porción infrasellar es el segmento más largo y mide, de media, cerca de 20 mm, recorre generalmente la pared medial del seno y termina con el inicio del bucle anterior. La parte terminal de la porción parasellar se inicia distalmente al bucle anterior y transcurre craneal y medial al proceso clinoido anterior para después perforar el techo del seno cavernoso. La ACI tiene una plasticidad propia debida al tono vascular y a sus sistemas de anclaje a las estructuras óseas.

Este anclaje se consigue mediante dos anillos fibrosos, uno distal y otro proximal al cual se agrega el del foramen lacerum, que permiten mínimos desplazamientos en sentido laterolateral (fig. 6) y anteroposterior. En el interior del seno cavernoso se encuentran algunas ramas arteriales que se originan directamente de la carótida interna y que son, en sentido caudocraneal: el tronco meningohipofisario, la arteria de la cara inferior del seno cavernoso y las arterias capsulares de McConnell. La rama más proximal, amplia y constante (80-100%) es el tronco meningohipofisario, que se origina generalmente debajo del dorso sellar, entre la porción petrosa e intracavernosa de la arteria carótida.

Cinco son los nervios que tienen relaciones con el seno cavernoso: el oculomotor común (III), el troclear (IV), las ramas oftálmica (V1) y maxilar (V2) del trigémino que se encuentran entre las dos membranas durales de la pared lateral; mientras el nervio abducens (VI), después de haber atravesado el canal de Dorello y haber penetrado la duramadre de la porción superior del clivus, atraviesa el seno lateralmente a la carótida interna y medialmente al IV.

La vía etmoidopterigoesfenoidal permite, sin la necesidad de utilizar ópticas anguladas, exponer frontalmente el compartimento medial del seno cavernoso y el compartimento lateral, en el caso de que el tumor desplace medialmente la porción parasellar de la ACI. Además, el riesgo de lesión de los nervios craneales es bajo porque el III-IV y V2 están situados lateralmente y protegidos por una capa de duramadre, mientras el VI, que cursa en dirección infero-

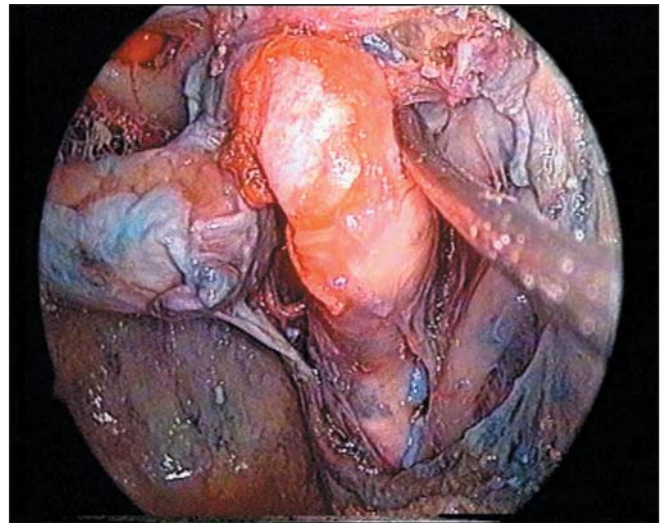


Figura 6. Son posibles dislocaciones mínimas en sentido lateral y posterior. Dentro del seno cavernoso es posible localizar algunas ramas arteriales que salen a nivel de la arteria carótida interna. La rama meningohipofisaria es la más proximal, gruesa y constante (el 80-100% de los casos).

superior y posteroanterior, es desplazado inferiormente por la masa tumoral y suele localizarse por debajo del plano quirúrgico.

Técnicas de abordaje y exéresis tumoral

Condición indispensable para poder operar por la vía anterior en el seno cavernoso es que el tumor "obtore" los compartimentos venosos sin infiltrar las estructuras vasculares. Por lo tanto, es indispensable una atenta selección de los casos. Por tal motivo, salvo en casos seleccionados, nuestra experiencia está basada en el tratamiento de adenomas y cordomas, tumores generalmente blandos, que no alteren las paredes vasculares.

La segunda fase de la intervención quirúrgica se efectúa con una óptica de 0° fijada a un brazo articulado y, para favorecer la limpieza de la óptica, se utiliza un sistema de lavado-aspirado automático. Muy importante en esta fase es, además, el uso de la telecámara con zoom. El zoom permite, en efecto, mantener una cierta distancia de la óptica al campo operatorio favoreciendo el movimiento de los instrumentos y reduciendo el riesgo de ensuciarla. En fin, gracias al uso del brazo articulado, el cirujano puede operar con ambas manos, como en la clásica técnica microquirúrgica.

Incisión del periostio

La presencia del tumor puede determinar un desplazamiento en sentido medial de la arteria cuando el tumor se desarrolla principalmente en el compartimento lateral, mientras las neoplasias que se desarrollan en el compartimento medial del seno cavernoso originan un desplazamiento lateral del vaso.

A estas variaciones del eje vascular sobre el plano coronal van agregadas las que corresponden al plano axial y sagital. Las lesiones que se desarrollan en el compartimento anteroinferior dislocan la ACI posteriormente; en este caso

la neoplasia "protege" el vaso y hace menos arriesgada la incisión del periostio. Mientras que para las lesiones que se desarrollan en el compartimento posterosuperior la ACI resulta dislocada hacia adelante encontrándose en proximidad del plano periostial. En estos casos, conocer la exacta posición del vaso es indispensable antes de proceder a la incisión.

Exéresis del tumor

Mediante las cucharillas se movilizan los fragmentos tumorales, que sucesivamente se retira y/o aspira. El sangrado no es importante por el "taponamiento" que ejerce el tumor sobre los compartimentos venosos; al finalizar la operación, y debido a la descompresión que restablece la apertura del seno, puede darse una modesta hemorragia venosa, fácilmente controlable.

Cierre del campo operatorio

Al terminar la resección del tumor con la óptica angulada de 30° o, más raramente, de 45°, se efectúa la exploración del campo operatorio con la finalidad de retirar eventuales residuos tumorales.

Como para la cirugía sellar, en ausencia de rinoliquorrea, se procede al taponamiento de la cavidad quirúrgica con material absorbible (gelfoam). En caso de fístula de líquido cefalorraquídeo, usamos un injerto de grasa autóloga reforzada con un colgajo libre de mucoperiostio del corneal medio.

El taponamiento nasal se limita a la fosa nasal de la etmoidectomía y se lo retira generalmente dentro de las 48 h.

MATERIAL Y MÉTODOS

Entre mayo de 1998 y diciembre de 2006 se trató en el Hospital Bellaria de Bologna a 95 pacientes (53 varones y 42 mujeres) afectados de adenomas pituitarios que afectaban al seno cavernoso. Representan el 16% de todos los adenomas pituitarios (590) tratados en ese período. Los adenomas que no comprimían ni afectaban al seno cavernoso se excluyeron del estudio. Las edades estaban comprendidas

entre 18 y 78 años (media, 45). Los casos con seguimiento menor de 6 meses también fueron excluidos del análisis final (9 pacientes).

Realizamos una evaluación intraoperatoria de la invasión del seno cavernoso en cada caso, y fueron clasificados en 5 grados: 0, sin afección; 1, compresión/invaginación de la pared medial sin invasión; 2, extensión focal a través de uno o más orificios de la pared medial; 3, invasión multifocal sin abarcar la arteria carótida interna, y 4, arteria carótida interna totalmente incluida en el tumor. Por tanto, los pacientes incluidos en este estudio tenían un índice de invasión intraoperatoria del seno cavernoso de grado 2 o superior.

Los adenomas pituitarios eran clasificados desde el punto de vista histológico e inmunohistoquímico. El índice de proliferación (ki67) se medía en todos los casos; el p53 se valoraba sólo en algunos pacientes y no se incluyó. Todos los pacientes fueron clasificados en el seguimiento según tres parámetros (tabla I): la cantidad de tumor extirpado a los 3 meses de seguimiento, basado en la imagen de RM; la evaluación de los síntomas clínicos y/o endocrinológicos; una evaluación basada en el cruce de los datos clínicos y de la RM a los 6 meses de seguimiento (véase las imágenes).

La extirpación del tumor se valoró sobre la RM: *a*) radical: sin tumor residual; *b*) subtotal: menos del 20% de tumor residual; *c*) parcial: tumor residual menor del 50%, y *d*) insuficiente: tumor residual mayor del 50%.

Definimos los parámetros clínicos como sigue: *a*) curación: resolución completa de los síntomas en adenomas no funcionantes y curación endocrinológica en los funcionantes; *b*) mejoría: resolución parcial de los síntomas (p. ej., mejoría importante de la hemianopsia o mejoría clínica sin remisión hormonal), y *c*) sin curación: sin resolución de los síntomas.

Finalmente, la evaluación integral se definió como: *a*) curación: extirpación radical y curación clínica; *b*) controlado: extirpación subtotal con resolución de los síntomas; *c*) mejoría: extirpación radical con mejoría de los síntomas y/o de los parámetros humorales, sin resolución, y *d*) sin curación: tumor residual con persistencia de los síntomas.

Tabla I. Parámetros utilizados para valorar la evolución

	Valoración por RMN	Valoración clínica	Valoración global
1	Radical Extirpación radical Sin residuos	Curación Resolución de los síntomas y/o curación endocrinológica	Curación (sin tumor residual; sin síntomas; remisión endocrinológica)
2	Subtotal Tumor residual < 20%	Mejoría Resolución parcial	Mejoría sin residuos (sin tumor residual; con síntomas ligeros)
3	Parcial Tumor residual < 50%	Sin curación Sin cambios	Controlado por ad. NF (tumor residual; síntomas ligeros)
3	Insuficiente Tumor residual > 50%	—	Controlado por ad. NF (tumor residual sin síntomas)
4	—	—	Sin curación (tumor residual con síntomas no controlado con otros tratamientos)

Tabla II. Tipo de cirugía según el grado de invasión

Tipo de cirugía	Estándar		EPS		SDF		EPS+Clivus	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Tipo de infiltración								
Focal	28	85	3	9	2	6	X	X
Difusa	20	45	24	54	X	X	X	X
Englobamiento carotídeo	6	33	11	61	X		1	5
Total	54	56%	38	40%	2	2%	1	1%

Tabla III. Síntomas

Síntomas	n	%
Síntomas endocrinos	31	33
Recaída/tumor residual	25	26
Déficit visuales	19	20
Apoplejía hipofisaria	5	5
Déficit neurológicos	6	6
Incidentaloma	8	8

Tabla IV. Comparación de la clasificación preoperatoria de Knosp y la clasificación intraoperatoria de la invasión del seno cavernoso

RMN Knosp	Invasión del seno cavernoso intraoperatoria (ICSI)		
	3	4	5
0	4	0	0
1	1	0	0
2	17	8	0
3	11	17	4
4		19	14
Total	33 (34,8%)	44 (46,3%)	18 (18,9%)

Tabla V. Evolución postoperatoria de los síntomas neurológicos

Síntomas neurológicos	Preoperatorio	Postoperatorio
N. motor ocular común	5	0
N. motor ocular externo	6	1
Neuralgia del trigémino	5	0

Tabla VI. Complicaciones de las series quirúrgicas

	n	%
Complicaciones quirúrgicas		
Fuga postoperatoria del LCR	3	3.1
Hematoma	1	1
Parálisis transitoria del II par craneal	1	1
“Overpacking” sellar	1	1
Complicaciones médicas		
Insuficiencia córticosuprarrenal	1	1
DI transitoria	1	1
DI permanente	1	1

Tabla VII. Índice de proliferación y evaluación integral

Ki67	Evaluación integral	
	Curación (1)	Sin curación (2, 3, 4)
< 3%	58	32 (55%) 26 (45%)
> 3%	23	5 (22%) 18 (78%)
Total	81	37 (46%) 31 (52%)

Tabla VIII. Resultados del seguimiento con resonancia magnética a los 3-6 meses de la cirugía

Tipo de tumor	n	Control con RMN			
		1	2	3	4
GH	23	14	7	2	0
PRL	15	7	7	1	0
ACTH	6	2	3	1	0
TSH	1		1		
NF	35	25	10	5	1
Total	86	48 (56%)	28 (32,5%)	9 (10,5%)	1 (1%)

RESULTADOS

Todos los pacientes tenían macroadenomas que invadían el seno cavernoso. La cirugía pituitaria endoscópica funcional (CPEF) se utilizó en 54 pacientes (56%), mientras que los restantes 39 (40%) se sometieron al abordaje endoscópico etmoidopterigoideoesfenoidal (AEEPE) (tabla II). El tiempo quirúrgico promedio fue de 45 (35-90) min para CPEF y 90 (60-180) min para AEEPE.

No hubo mortalidad perioperatoria. La estancia hospitalaria de los pacientes varió entre 2 y 91 (media, 4) días. Las tablas III-IX resumen nuestros resultados.

DISCUSIÓN

De todos los abordajes anteriores extracraneales, el transesfenoidal es el más utilizado⁶ y aunque los neurocirujanos eran reticentes a extender la cirugía lateralmente hacia el seno cavernoso, los tumores parasellares vienen siendo operados por esta vía desde hace tiempo¹. El límite principal en la cirugía del seno cavernoso es su estricto acceso medial, que comporta el riesgo de usar a ciegas las cucharillas en el caso de una exposición poco adecuada del compartimento sellar lateral.

Tabla IX. Evaluación integral de estas series

Tipo de tumor	Evaluación integral					
	n	1	2	3	4	5
GH	23	9	4	4		6
PRL	15	3	4	6		2
ACTH	6	2	0	2		2
TSH	1		1			
NF	41	25	1		10	5
Total	86	39 (45%)	9 (10,5%)	13 (15%)	10 (11%)	15 (17,4%)

CASO CLÍNICO

Paciente de 45 años afectada de adenoma no funcionante, estadio 3 de Knopst, cuyo síntoma principal era ligeras molestias visuales y paresia del VI par craneal (figs. 7-9).



Figura 7. RNM prequirúrgica. A: coronal. B: axial. C: sagital.

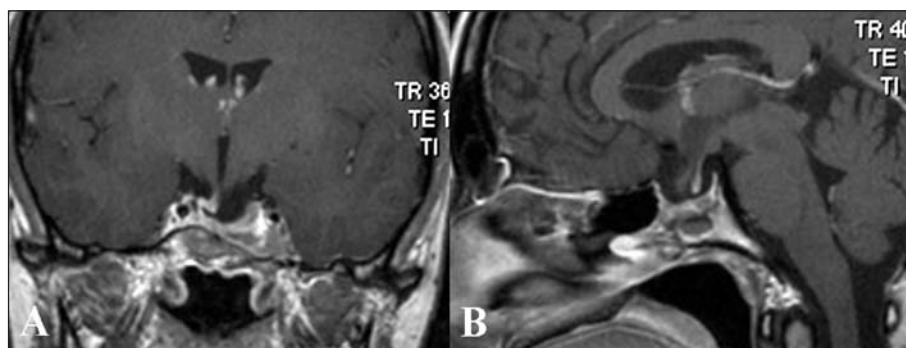


Figura 8. Resonancia magnética a los 8 meses de la cirugía que confirma la resección macroscópica del tumor.

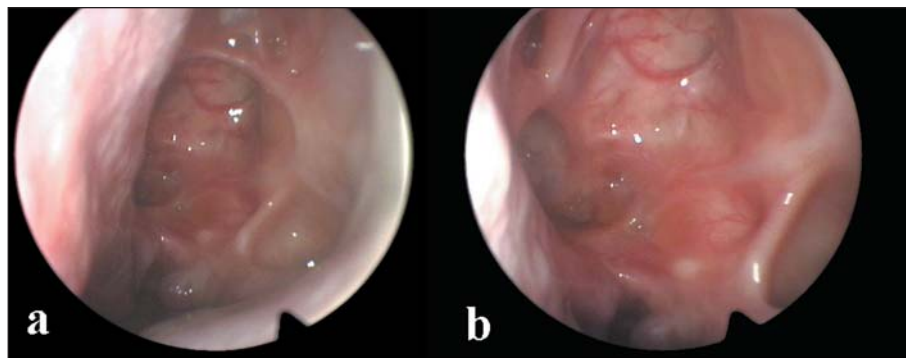


Figura 9. Visión endoscópica postoperatoria de la fosa nasal izquierda.

Recientemente, los endoscopios se han introducido en el arsenal del cirujano de hipófisis y ha llevado a la introducción de nuevos abordajes del seno cavernoso, alentados por la visión periférica dada por los endoscopios. Los estudios anatómicos detallados^{4,25} han mostrado recientemente la viabilidad y eficacia de los abordajes endonasales endoscópicos para tratar tumores que invaden el seno cavernoso: los abordajes mediales y laterales. La elección del abordaje está basada en el grado y el tipo de invasión del seno cavernoso. Cuando la invasión está confinada en los compartimentos medial y posterosuperior, la cirugía pituitaria endoscópica funcional puede ser suficiente. Cuando el tumor invade los compartimentos anteroinferior y lateral se requiere un AEPE.

La tasa de complicaciones en nuestras series de adenomas pituitarios que invaden el seno cavernoso es extremadamente baja. Nuestros datos se pueden comparar favorablemente con un estudio recientemente publicado sobre abordajes microscópicos transesfenoidales ampliados²⁶.

Por tanto, nosotros creemos que el papel central de la cirugía de los tumores del seno cavernoso debe ser reevaluado, considerando que es la única técnica que permite una visión de primera mano para valorar la invasión del seno cavernoso, el diagnóstico histopatológico y una descompresión del volumen tumoral precoz.

CONCLUSIONES

En nuestra experiencia, el abordaje endoscópico endonasal, gracias a la mejor visualización que evita usar a ciegas las cucharillas, permite un tratamiento seguro y efectivo de los tumores con extensión al seno cavernoso. La cirugía pituitaria endoscópica funcional puede ser adecuada para una extensión limitada a los compartimentos medial o posterosuperior. Hemos utilizado el abordaje ampliado etmoidopterigoideoesfenoidal para afecciones del seno cavernoso en los compartimentos lateral y anteroinferior.

La intención de la cirugía es confirmar la invasión del seno cavernoso, alcanzar un diagnóstico histológico, que medirá el índice de proliferación, y extirpar el tumor de forma tan segura y radical como sea posible.

La baja incidencia de complicaciones y los importantes beneficios que se puede obtener usando la cirugía endoscópica del seno cavernoso deberían llevar a la reevaluación del papel de la cirugía en una desafiante patología multidisciplinaria de los adenomas pituitarios que invaden el seno cavernoso.

BIBLIOGRAFÍA

- Holmes T. Aneurysms of internal carotid artery in the cavernous sinus. *Trans Pathol Soc (Lond)*. 1860-61;12:61.
- Bartholow R. Aneurysms of the arteries at the base of the brain: their symptomatology, diagnosis and treatment. *Am J Med Sci*. 1872;64:374.
- Foix M. Syndrome de la paroi externe du sinus caverneux. Ophthalmoplegie unilatérale à marche rapidement progressive. *Bull Mem Soc Hop*. 1920;36:1355.
- Jefferson G. Compression of the chiasm, optic nerves and optic tracts by intracranial aneurysm. *Brain*. 1937;60:444.
- Parkinson Lang J. Clinical anatomy of the nose, nasal cavity, and paranasal sinus. New York: Thieme; 1989.
- Parkinson D. A surgical approach to the cavernous portion of the carotid artery: anatomical studies and case report. *J Neurosurg*. 1965;23:474-83.
- Dolenc V, Kregar T, Ferluga M, Fettich M, Morina A. Treatment of tumors invading the cavernous sinus. En: Dolenc V, editor. *The cavernous sinus: a multidisciplinary approach to tumors and vascular lesions*. New York: Springer-Verlag; 1987. p. 377-91.
- Dolenc VV. Transcranial epidural approach to pituitary tumors extending beyond the sella. *Neurosurgery*. 1997;41:542-50.
- Dolenc VV. Anatomy and surgery of the cavernous sinus. New York: Springer-Verlag; 1989.
- Inoue T, Rhoton AL Jr, Theele D, Barry ME. Surgical approaches to the cavernous sinus: a microsurgical study. *Neurosurgery*. 1990;26:903-32.
- Perneckzyk A, Knosp E, Matula C. Cavernous sinus surgery. Approach through the lateral wall. *Acta Neurochir (Wien)*. 1988;92:76-82.
- Perneckzyk A, Knosp E, Czech T. Para and infraclinoidal aneurism: anatomy, surgical technique and report on 22 cases. En: Dolenc VV, editor. *The cavernous sinus*. Berlin: Springer-Verlag; 1987. p. 252-72.
- Sekhar LN, Burgess J, Akin O. Anatomical study of the cavernous sinus emphasizing operative approaches and related vascular and neural reconstruction. *Surg Neurol*. 1988;30:370-81.
- Sekhar LN, Moller AR. Operative management of tumors involving the cavernous sinus. *J Neurosurg*. 1986;64:879-89.
- Sekhar LN, Burgess J, Akin O. Anatomical study of the cavernous sinus emphasizing operative approaches and related vascular and neural reconstruction. *Neurosurgery*. 1987;21:806-16.
- Laws ER Jr, Onofrio BM, Pearson BW, McDonald TJ, Dirrenberger RA. Successful management of bilateral carotid-cavernous fistulae with a transphenoidal approach. *Neurosurgery*. 1979;4:162-7.
- Lalwani AK, Kaplan MJ, Gutin PH. The transsphenoidal approach to the sphenoid sinus and clivus. *Neurosurgery*. 1992;31:1008-14.
- Arita K, Kurisu K, Tominaga A, Ohba S, Ikawa F, Iida K, et al. Transsphenoidal "cross court" approach using a slightly modified speculum to reach pituitary adenomas with lateral growth. *Acta Neurochir*. 2000;142:1055-8.
- Fraioli B, Eposito V, Santoro A, Iannetti G, Giuffrè R, Cantore GP. Transmaxillophenoidal approach to tumors invading the medial compartment of the cavernous sinus. *J Neurosurg*. 1995;82:63-9.
- Sabit I, Schaefer SD, Couldwell WT. Extradural extranasal combined transmaxillary Transsphenoidal approach to the cavernous sinus: a minimally invasive microsurgical model. *Laryngoscope*. 2000;110:286-91.
- Kitano M, Taneda M. Extended transsphenoidal approach with submucosal posterior ethmoidectomy for parasellar tumors. Technical note. *J Neurosurg*. 2001;94:999-1004.
- Alfieri A, Jho HD. Endoscopic endonasal cavernous sinus surgery: an anatomical study. *Neurosurgery*. 2001;48:827-36.
- Frank G, Pasquini E. Endoscopic endonasal cavernous sinus surgery, with special reference to pituitary adenomas. *Front Horm Res*. 2006;34:64-82.
- Knosp E, Steiner E, Kitz K, Matula C. Pituitary adenomas with invasion of the cavernous sinus space: a magnetic resonance imaging classification compared with surgical findings. *Neurosurgery*. 1993;33:610-7.
- Jho HD, Carrau RL. Endoscopic endonasal transsphenoidal surgery: Experience with 50 patients. *J Neurosurg*. 1997;87:44-51.
- Couldwell WT, Sabit I, Weiss MH, Giannotta SL, Rice D. Transmaxillary approach to the anterior cavernous sinus: a microanatomic study. *Neurosurgery*. 1997;40:1307-11.

Abordaje endoscópico endonasal para el tratamiento del carcinoma adenoide quístico de fosas nasales con afección de la fosa pterigopalatina y basiesfenoides

Ernesto Pasquini^a, Riccardo Cipriani^b, Giulia Tenti^a y Vittorio Sciarretta^a

^aU.O. de Otorrinolaringología. Centro de Cirugía de Tumores Hipofisarios de Bologna. Ospedale Sant'Orsola-Malpighi. Università di Bologna. Bologna. Italia.

^bDepartamento de Cirugía Plástica. Università di Bologna. Ospedale Sant'Orsola-Malpighi. Bologna. Italia.

La utilidad de los abordajes endoscópicos para el tratamiento del carcinoma adenoide quístico del basiesfenoides y fosa pterigopalatina, solos o combinados con abordajes transorales, y la reconstrucción de los defectos creados constituyen un nuevo desafío para conseguir unos mejores resultados con una baja morbilidad. Se analiza 4 casos de carcinoma adenoide quístico abordados mediante técnica endoscópica o combinada y con un seguimiento que oscila entre 6 meses y 2 años. Todos los pacientes están libres de tumor en el período de seguimiento, las reconstrucciones realizadas han resultado efectivas y la morbilidad fue mínima, con una reducción de la estancia hospitalaria muy significativa. Se pone de manifiesto la utilidad del abordaje endoscópico para el tratamiento del carcinoma adenoide quístico del basiesfenoides y fosa pterigopalatina, la posibilidad de combinar la técnica con abordajes transorales y la reconstrucción con colgajos de músculo temporal para conseguir unos resultados funcionales excelentes.

Palabras clave: Carcinoma adenoide quístico. Fosa pterigopalatina. Cirugía endoscópica. Basiesfenoides. Abordajes transorales. Maxilectomía medial.

Endonasal Endoscopic Approach For The Treatment Of Adenoid Cystic Carcinoma Involving The Pterygopalatine Fossa And Basisphenoid

The utility of endoscopic approaches for the treatment of adenoid cystic carcinoma of the pterygopalatine fossa and basisphenoid, whether alone or combined with transoral approaches, as well as the reconstruction of resulting defects, represent a new challenge to achieve improved results with low morbidity. The present article describes four cases of adenoid cystic carcinoma treated through the endoscopic approach, alone or combined, with a follow-up ranging from 6 months to 2 years. All four patients remained tumor-free during the follow-up period and the reconstructions performed were effective. Morbidity was minimal and length of hospital stay was significantly reduced.

We stress the utility of the endoscopic approach for the treatment of adenoid cystic carcinoma of the pterygopalatine fossa and basisphenoid and the possibility of combining this technique with transoral approaches and reconstruction with a temporalis muscle flap to achieve excellent functional results.

Key words: Adenoid cystic carcinoma. Pterygopalatine fossa. Endoscopic surgery. Basisphenoid. Transoral approaches. Medial maxillectomy.

INTRODUCCIÓN

Para la reconstrucción de los defectos que abarcan la cavidad oral y la región maxilofacial se puede usar varios tipos de colgajos, sean locales, regionales o libres. De los col-

gajos regionales, el de músculo temporal es el que permite una reconstrucción más anatómica y fisiológica dentro de la cavidad oral.

Además, los abordajes abiertos menos invasivos, como el *degloving* mediofacial, se han introducido en las últimas décadas para el tratamiento de neoplasias maxilofaciales o de senos paranasales¹. Aunque la técnica endoscópica es un abordaje quirúrgico menos invasivo que las técnicas abiertas, permite también una resección radical de las lesiones que afectan a las cavidades nasales y paranasales. Las ven-

Correspondencia: Dr. E. Pasquini.
ENT Department. Hospedale Sant'Orsola-Malpighi.
Università di Bologna.
Via Massarenti 9. 40138 Bologna. Italia.
Correo electrónico: epasquini@yahoo.com

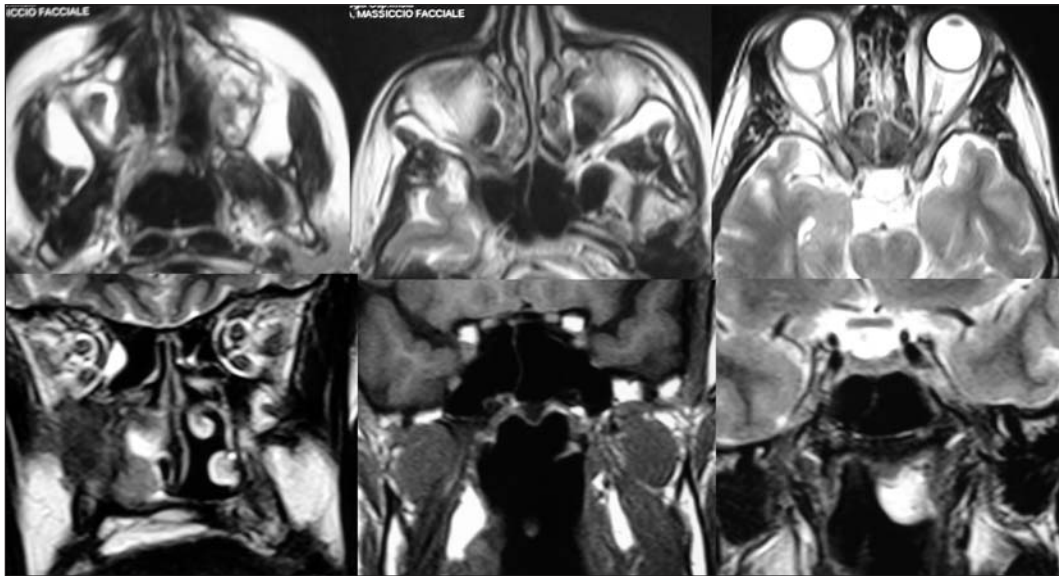


Figura 1. Resonancia magnética axial y coronal preoperatoria.

tajas de usar los abordajes endonasales endoscópicos incluyen la ausencia de incisión externa y la baja morbilidad respecto a los abordajes abiertos; además también permite una mejor visualización y magnificación del tumor y sus límites, con la consecuente posibilidad de evitar una resección innecesaria de mucosa y estructuras anatómicas sanas. La técnica endoscópica también permite una visión panorámica, a diferencia de la visión restringida que proporciona el microscopio, de forma que se hace posible la inspección de la cavidad quirúrgica utilizando endoscopios de visión angulada. Sin embargo, en la actualidad, el papel del tratamiento endoscópico de las neoplasias malignas permanece poco definido².

En este artículo se ha querido subrayar la utilidad del abordaje endoscópico para el tratamiento del carcinoma adenoide quístico del basiesfenoide y de la fosa pterigopalatina. Además, se ha querido describir la utilidad de la combinación del abordaje endoscópico endonasal con la maxilectomía parcial transoral para la resección de 2 casos de carcinoma adenoide quístico (CAQ) que afectan al paladar blando y la consecuente reconstrucción del defecto mediante un colgajo de músculo temporal.

CASOS CLÍNICOS

Abordaje endoscópico endonasal a la fosa pterigopalatina para el tratamiento del carcinoma adenoide quístico

Técnica quirúrgica

En los casos de extensión tumoral en o hacia la fosa pterigomaxilar y hacia la fosa infratemporal, una maxilectomía radical mediante un abordaje endoscópico endonasal puede ayudar a conseguir una mejor visualización de la pared posterior del seno maxilar, la fosa pterigopalatina y el basiesfenoides. Después de la maxilectomía radical, se reseca la pared posterior del seno maxilar utilizan-

do pinzas de Kerrison y fresado. Además, es posible exponer y resecar la porción vertical del hueso palatino y ligar la arteria maxilar mediante *hemoclips*. Después de la disección del contenido de la fosa pterigopalatina se puede fresar el proceso pterigoides total o parcialmente. Cuando el tumor invade el basiesfenoides, es aconsejable localizar y resecar V2 y el nervio vidiano a la altura del seno cavernoso.

Caso 1

Mujer de 59 años que nos fue enviada para el tratamiento de un carcinoma adenoide quístico recidivante a nivel de basiesfenoides y fosa pterigopalatina derecha (fig. 1). Esta paciente había sido tratada 10 años antes de un carcinoma adenoide quístico del paladar blando con una resección del hemipaladar y reconstrucción con colgajo libre, además de radioterapia postoperatoria con haz de protones. Se decidió realizar una maxilectomía medial radical a través de un abordaje endonasal endoscópico para exponer y controlar el tumor en la fosa pterigopalatina y el basiesfenoides (fig. 2). La estancia hospitalaria de esta paciente fue de un día, y está libre de recidiva a los 12 meses de la operación (fig. 3).

Caso 2

Varón de 73 años enviado a nuestro hospital para el tratamiento de un carcinoma adenoide quístico recurrente a nivel del cornete inferior, basiesfenoides y fosa pterigopalatina derecha. Había sido tratado 5 años antes por carcinoma adenoide quístico de cornete inferior derecho mediante resección endoscópica y radioterapia postoperatoria. Se decidió practicar una maxilectomía medial radical mediante abordaje endonasal endoscópico para exponer y controlar el tumor a nivel del basiesfenoides y la apófisis medial de la fosa pterigopalatina. La estancia hospitalaria del paciente fue de un día, y está libre de tumor a los 6 meses de la operación.

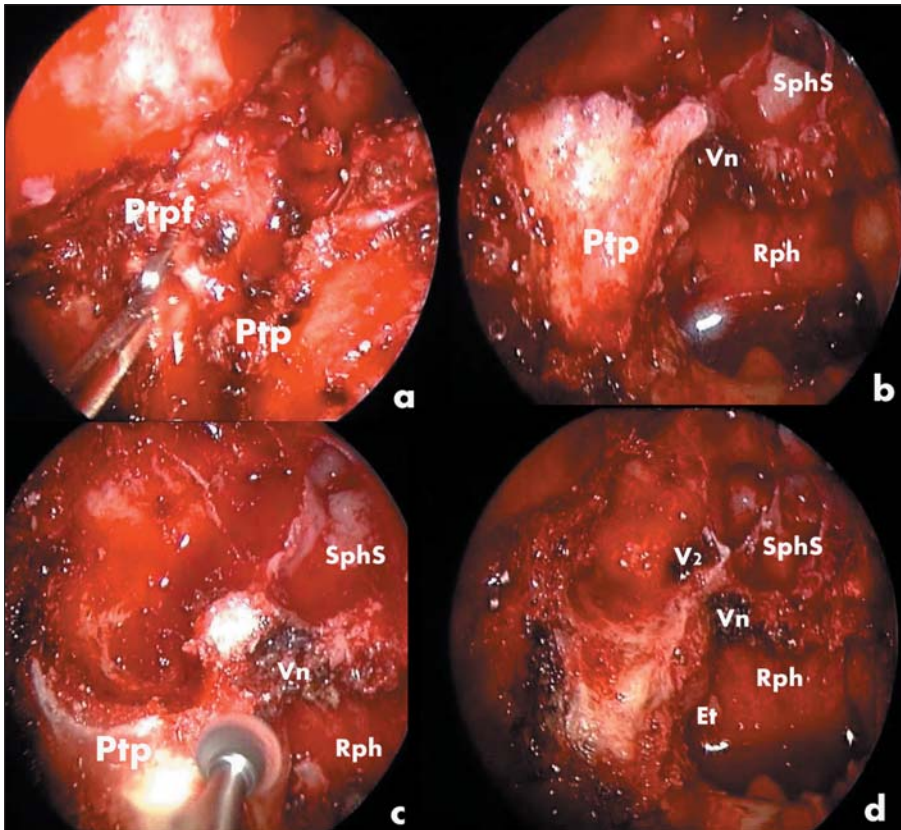


Figura 2. Visión intraoperatoria. a: cierre de la arteria maxilar interna durante la disección de la fosa pterigopalatina. b: visión después de haber completado la disección de la fosa pterigopalatina y el fresado del suelo del seno esfenoidal. c: fresado de la apófisis pterigoides. d: vista final del defecto quirúrgico. APT: apófisis pterigoides; FPM: fosa pterigomaxilar; NV: nervio vidiano; RF: rinofaringe; SE: seno esfenoidal; TE: trompa de Eustaquio.

Abordaje endonasal endoscópico combinado con maxilectomía parcial transoral para el tratamiento del carcinoma adenoide quístico de paladar duro

Caso 3

Varón de 86 años enviado a nuestro hospital por un CAQ recidivante en el paladar duro izquierdo. Había sufrido una resección transoral de la lesión 4 años antes en

otro hospital. Una tomografía computarizada (TC) del esqueleto facial mostró una masa del paladar duro izquierdo y del proceso alveolar que se extendía hacia la fosa pterigopalatina con erosión del proceso pterigoideo medial (basiesfenoides) (fig. 4). Debido a la edad avanzada del paciente, se decidió realizar una maxilectomía transoral combinada con una abordaje endonasal endoscópico para

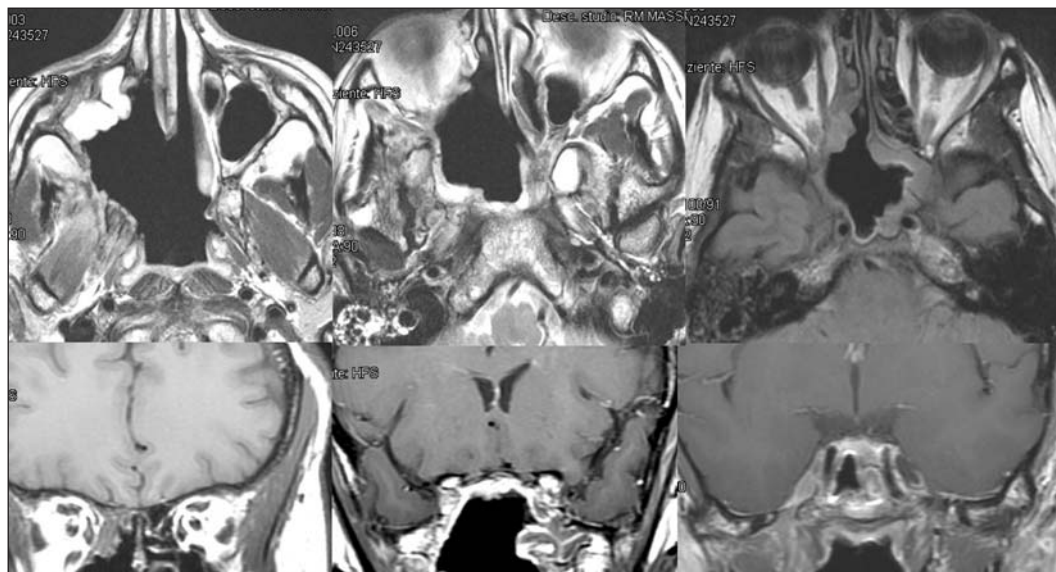


Figura 3. Resonancia magnética axial y coronal postoperatoria.

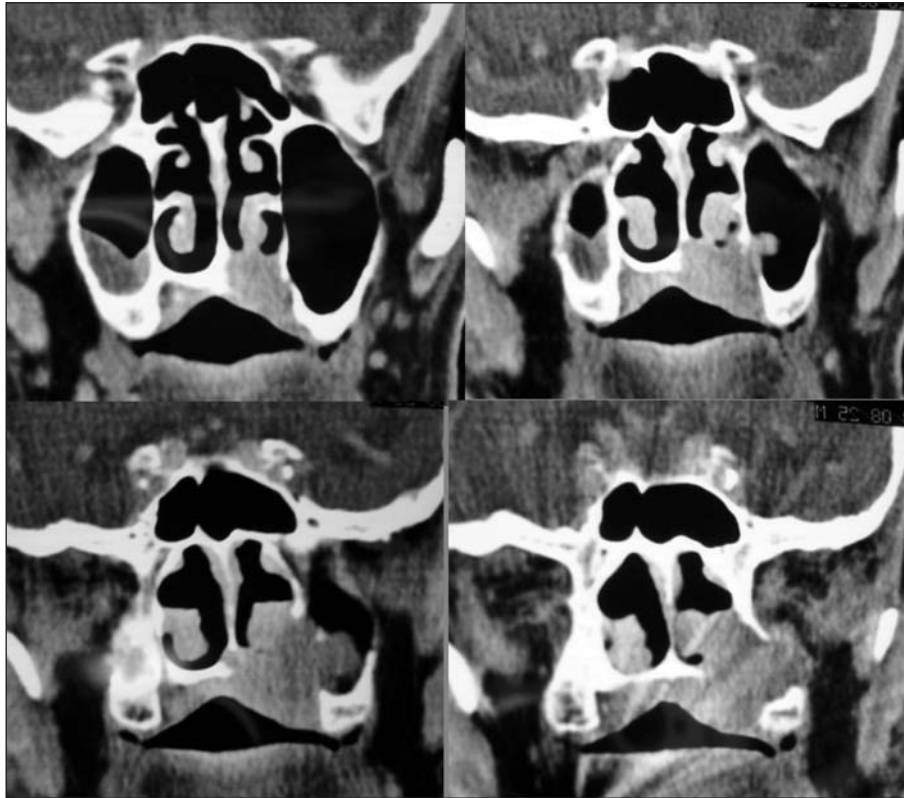


Figura 4. Tomografía computarizada coronal que muestra la lesión que afecta al paladar duro en un paciente de 86 años.

controlar el tumor a nivel del basiesfenoides y la fosa pterigopalatina, en lugar de una incisión de Weber-Ferguson y maxilectomía.

Técnica quirúrgica

Se inició el procedimiento con el tiempo endonasal, una maxilectomía medial asociada a una esfenoidectomía completa que permitió la visualización de la pared posterior del seno maxilar y del basiesfenoides. La pared posterior del seno maxilar se reseco y se expuso la fosa pterigopalatina con el tumor; la siguiente fase permitió la resección del tumor desde la fosa pterigopalatina con unos márgenes macroscópicos aparentemente libres de enfermedad. El abordaje endoscópico se completó con el fresado del proceso pterigoides y basiesfenoides para obtener mayor seguridad en los límites tumorales óseos. Después de extirpar la lesión del paladar blando, se practicó una maxilectomía posterior transoral. Se realizaron biopsias peroperatorias de los márgenes quirúrgicos para asegurar una completa extirpación. La pieza tumoral se extirpó a través de la cavidad oral. Después de recortar el arco cigomático, se reconstruyó el defecto mediante un colgajo de músculo temporal obtenido mediante una incisión hemicoronar. Para mantener este colgajo muscular en la cavidad oral y facilitar su sutura, se dieron dos puntos a través del colgajo y se sacaron por la fosa nasal. Se practicó una traqueostomía al final de la reconstrucción y se taponó la fosa nasal.

La estancia hospitalaria de este paciente fue de 5 días, y está libre de enfermedad a los 2 años de seguimiento.

Caso 4

Mujer de 67 años, referida a nuestro centro con el diagnóstico de CAQ de paladar duro con afectación de la porción posterior del proceso alveolar. Una TC del esqueleto facial mostró una masa del paladar duro izquierdo y proceso alveolar posterior que se extendía hacia la fosa pterigopalatina y erosionaba ligeramente la apófisis pterigoides medial (basiesfenoides). La resonancia magnética (RN) destacaba la presencia de la masa en el paladar duro izquierdo extendiéndose hacia la fosa pterigopalatina, hipointensa en T1 y ligeramente hiperintensa en T2 (fig. 5). Debido a que la paciente rechazó cualquier tipo de cirugía que implicase un abordaje abierto transfacial o ponerse una prótesis oclusiva para cerrar el defecto oral, se decidió realizar un abordaje combinado con una maxilectomía transoral con un acceso endonasal endoscópico y una reconstrucción directa mediante un colgajo de músculo temporal obtenido mediante una incisión hemicoronar. Tal como se describe en el caso 1, el procedimiento se inició con el tiempo endonasal (maxilectomía medial y esfenoidectomía). El abordaje endonasal endoscópico se completó fresando la apófisis pterigoidea medial y el basiesfenoides con la intención de obtener en hueso márgenes operatorios libres de tumor. La maxilectomía transoral asociada con resección parcial del paladar blando completó la liberación de la pieza quirúrgica a través de la cavidad oral. El defecto fue reconstruido directamente mediante un colgajo de músculo temporal, a través de una incisión hemicoronar, y se realizó una traqueostomía al final de la reconstrucción. La estancia hospi-

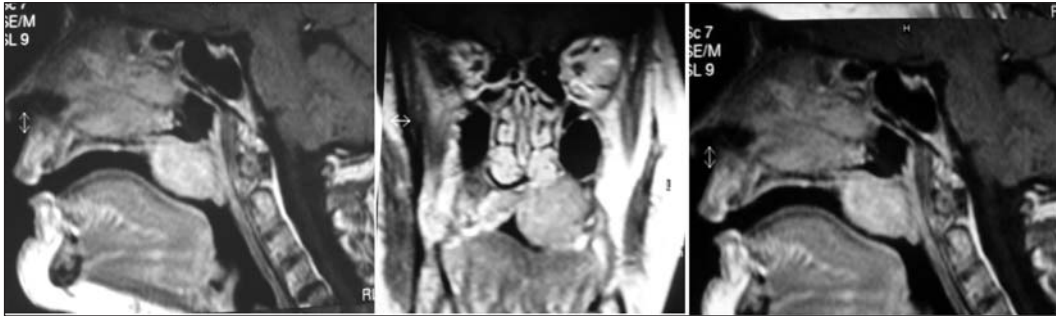


Figura 5. Resonancia magnética sagital y coronal que muestra una señal ligeramente hiperintensa del paladar duro y blando.

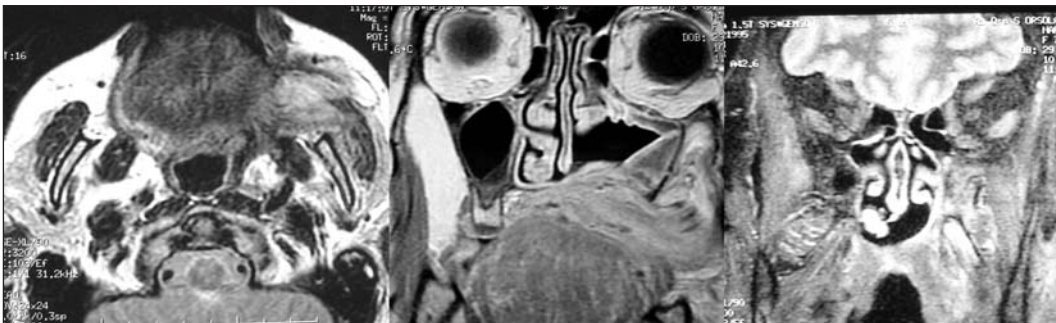


Figura 6. Resonancia magnética postoperatoria que muestra la reconstrucción del paladar mediante el colgajo de músculo temporal.

talaria fue de 5 días y está libre de recidiva a los 2 años de seguimiento (figs. 6 y 7).

DISCUSIÓN

El abordaje endoscópico transnasal ha sido propuesto y descrito por varios autores para el tratamiento de lesiones que afecten a la fosa pterigopalatina^{3,4}. Sin embargo, hay pocos trabajos que describan el uso de la técnica endoscópica para el tratamiento de las neoplasias malignas de base de cráneo⁵⁻⁷; este abordaje permite una visión quirúrgica correcta, especialmente dentro de las áreas posteriores de los senos paranasales tales como el etmoides posterior, el basiesfenoides, la fosa pterigopalatina y el esfenooides. Por el contrario, los abordajes anteriores abiertos, tales como el *degloving* mediofacial y el abordaje de Weber-Ferguson, solamente permiten una visualización limitada de las áreas lateral y posterior. Además, los resultados estéticos de estos abordajes externos no son siempre los deseables⁸. En el presente artículo, se ha querido subrayar la utilidad del abordaje transnasal endoscópico combinado con una maxilectomía posterior transoral, la resección tumoral a nivel de la fosa pterigopalatina, de pared posterior del maxilar y basiesfenoides frente al abordaje abierto transfacial. Esto permite, además, una mejor visualización de la fosa pterigopalatina y el basiesfenoides. Al final de la resección transnasal endoscópica, se pudo fresar el hueso del basiesfenoides para eliminar los márgenes óseos y las posibles infiltraciones óseas del carcinoma adenoide quístico.

No obstante, el limitado número de pacientes y el corto tiempo de seguimiento impiden sacar conclusiones sobre supervivencia y recidiva para este abordaje quirúrgico.

Además, se propone una sencilla reconstrucción del defecto mediante una colgajo de músculo temporal. Este colgajo, en forma de abanico, es muy maleable y consigue una reconstrucción intraoral anatómica y fisiológica. Una contraindicación para este tipo de colgajo es que la resección del tumor haya obligado a seccionar la arteria maxilar interna⁹.

La sección del arco cigomático puede facilitar la transposición del colgajo a la cavidad oral⁹. El uso del colgajo de músculo temporal permite un tratamiento expeditivo y un retorno a la funcionalidad minimizando los defectos estéticos. Según Browne et al⁸, aunque la reconstrucción primaria pueda esconder una recidiva, la utilización de la RMN para el seguimiento de los pacientes puede ayudar a distinguir entre recidiva tumoral y tejido del colgajo temporal. En su algoritmo, Davidson et al¹⁰ muestran la utilidad de la reconstrucción de los defectos de infraestructura mediante colgajos locales o prótesis. No obstante, esos autores destacan que el uso del colgajo de músculo temporal es también una opción versátil y fiable para la reconstrucción de infraestructura y para defectos de paladar blando. En los pacientes de esta serie la curación de la herida tuvo lugar sin incidentes, y pudieron iniciar la ingesta oral a los 4 días. El déficit estético en la zona donante era evidente en ambos pacientes, pero se consiguió un correcto camuflaje de la depresión temporal con el pelo.

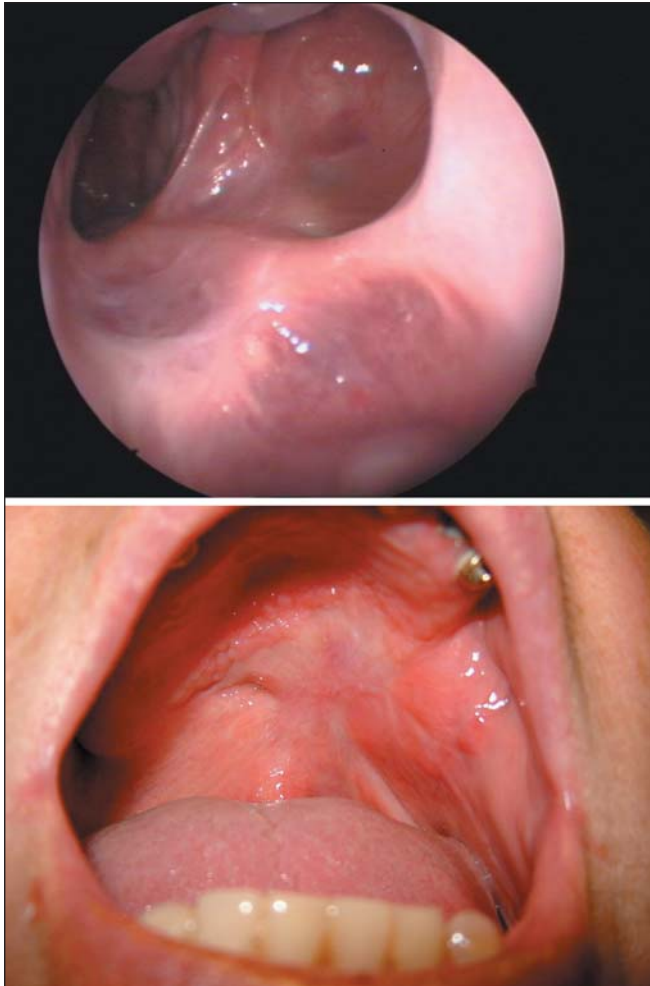


Figura 7. Visión postoperatoria de la cavidad nasal y la reconstrucción del paladar duro y blando del paciente de las figuras 5 y 6.

CONCLUSIONES

El estudio pone de manifiesto:

- La utilidad del abordaje endoscópico para el tratamiento del carcinoma adenoide quístico del basiesfenoides y la fosa pterigopalatina. Una maxilectomía ra-

dical mediante abordaje endoscópico endonasal puede ayudar a conseguir una mejor visualización de la pared posterior del seno maxilar y, por tanto, de la fosa pterigopalatina y el basiesfenoides.

- Después de la disección del contenido de la fosa pterigopalatina, se puede fresar la apófisis pterigoides medial total o parcialmente. Cuando el tumor invade el basiesfenoides, es recomendable localizar y reseca V2 y el nervio vidiano por encima del seno cavernoso.
- La maxilectomía parcial transoral combinada con el abordaje endonasal endoscópico es una vía quirúrgica efectiva para el tratamiento de tumores limitados al paladar blando.
- El abordaje transnasal endoscópico puede efectuarse simultáneamente con una maxilectomía transoral posterior y la resección tumoral a nivel de la fosa pterigopalatina, pared posterior del seno maxilar y basiesfenoides.
- El colgajo de músculo temporal, en forma de abanico, es delgado y maleable y permite una reconstrucción intraoral anatómica y fisiológica.

BIBLIOGRAFÍA

1. Maniglia AJ. Indications and techniques of midfacial degloving. A 15-year experience. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1986;112:750-2.
2. Myers EN, Suen JY, Myers JN, Hanna EYN. *Cancer of head and neck.* 4.a ed. Nueva York: Saunders; 2003.
3. DelGaudio JM. Endoscopic transnasal approach to the pterygopalatine fossa. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003;129:441-6.
4. Pasquini E, Sciarretta V, Farneti G, Ippolito A, Mazzatenta D, Frank G. Endoscopic endonasal approach for the treatment of benign schwannoma of the sinonasal tract and pterygopalatine fossa. *Am J Rhinol.* 2002;16:113-8.
5. Roh HJ, Batra PS, Citardi MJ, Lee J, Bolger WE, Lanza DC. Endoscopic resection of sinonasal malignancies: a preliminary report. *Am J Rhinol.* 2004;18:239-46.
6. Unger F, Walch C, Stammberger H, Papaefthymiou G, Haselsberger K, Pendl G. Olfactory neuroblastoma (esthesioneuroblastoma): report of six cases treated by a novel combination of endoscopic surgery and radiosurgery. *Minim Invasive Neurosurg.* 2001;44:79-84.
7. Stammberger H, Anderhuber W, Walch C, Papaefthymiou G. Possibilities and limitations of endoscopic management of nasal and paranasal sinus malignancies. *Acta Otorhinolaryngol Belg.* 1999;53:199-205.
8. Browne JD, Holland BW. Combined intraoral and lateral temporal approach for palatal malignancies with temporalis muscle reconstruction. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2002;128:531-7.
9. Mani V, Panda AK. Versatility of temporalis myofascial flap in maxillofacial reconstruction: analysis of 30 cases. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2003;32:368-72.
10. Davison SP, Sherris DA, Meland NB. An algorithm for maxillectomy defect reconstruction. *Laryngoscope.* 1998;108:215-9.

Riesgo de meningitis bacteriana ascendente en los defectos de la base anterior de cráneo y su manejo quirúrgico

Manuel Bernal, Cristina Molina, Jose-Maria Guilemany, Miguel Caballero e Isam Alobid
Servicio de Otorrinolaringología. Hospital Clínic. Barcelona. España.

El abordaje endoscópico de las fístulas de líquido cefalorraquídeo (FLCR) ha quedado acreditado en numerosas publicaciones. Pero a pesar del riesgo de una FLCR de desarrollar meningitis bacteriana a corto y a largo plazo, sigue la controversia acerca de si hay que intervenir o no para sellar la FLCR o reconstruir el defecto de la base anterior del cráneo.

Material y métodos: Revisión bibliográfica y de casuística propia que avale la cirugía endoscópica mínimamente invasiva en todos los casos constatados de defectos de la base anterior del cráneo, con o sin FLCR, con la finalidad de evitar una meningitis bacteriana ascendente. Se desarrolla la técnica quirúrgica de reconstrucción de defectos de la base anterior del cráneo, y se explica los pormenores y algunos trucos que la facilitan.

La tasa de meningitis bacteriana como consecuencia de traumatismos craneoencefálicos es alta, entre un 18 y un 30%, y no decrece con el tiempo. Si se incluyen los casos que repiten meningitis, la tasa puede alcanzar hasta un 85%. En nuestra casuística, 9 de 27 pacientes desarrollan una meningitis postraumática, 5 de ellos, repetida. En el grupo de defectos de la base anterior del cráneo de diversos orígenes, 15 de 39 pacientes tuvieron meningitis antes del cierre quirúrgico. Después de la reparación endoscópica y, con una media de 56 meses de seguimiento (rango, 16-120), ninguno de ellos vuelve a tener meningitis bacteriana, así como tampoco ninguno de los pacientes que no la habían presentado. La tasa de cierre en pacientes operados por primera intención es del 97,5% y con repesca del 100%. Las complicaciones de la cirugía endoscópica son escasas.

La reparación endoscópica de defectos de la base anterior del cráneo, con o sin FLCR, previene la meningitis bacteriana ascendente. Las posibles complicaciones de una cirugía endoscópica de la base anterior del cráneo son sustancialmente menores que las posibles complicaciones o secuelas de una meningitis bacteriana que, además, puede ser mor-

Risk of Ascending Bacterial Meningitis in Anterior Skull Base Defects and Their Surgical Management

The endoscopic approach in cerebrospinal fluid (CSF) fistulas has been validated in numerous papers. However, the need to correct CSF leaks or repair defects of the anterior skull base remains controversial, even though there is an evident short- and long-term risk of ascending bacterial meningitis.

Material and methods: We performed a systematic review of the literature on the risks and/or rates of bacterial meningitis after trauma or anterior skull base surgery. We also reviewed the results in our series of patients with anterior skull base defects, with or without CSF leaks, to assess the rate of preventable ascending bacterial meningitis. The surgical technique for endoscopic skull base repair is described, including maneuvers that might help to improve outcomes.

The rate of posttraumatic primary meningitis is high (between 18% and 30%) and does not decrease with time. Moreover, if cases of recurrent bacterial meningitis are included, this rate increases to 85%. In our series, nine out of 27 patients developed ascending bacterial meningitis after trauma, five of which were recurrent.

In a series of 39 patients who underwent surgery for anterior skull base defects of different origin, 15 had previously suffered from bacterial meningitis. After endoscopic skull base repair, with a mean follow-up of 56 months (range 16-120 months), none of these patients developed meningitis, nor did any of those who had not had meningitis before surgery. The overall rate of successful primary endoscopic skull base repair was 97.5% and was 100% after revision surgery.

The complications rate of endoscopic repair of anterior skull base defects is very low. Endoscopic skull base repair of defects with or without CSF leak seems to prevent ascending bacterial meningitis. The potential complications of endoscopic skull base surgery are much lower than those of bacterial meningitis, which can be fatal.

Therefore, in patients with a history of CSF leak or bacterial meningitis, even if the meningitis occurred many years ago or the leaks resolved spontaneously, endoscopic skull base repair is recommended.

Correspondencia: Dr. M. Bernal Sprekelsen.
Servicio de Otorrinolaringología. Hospital Clínic.
Villarroel, 170, Esc. 8, 2A. 08036 Barcelona. España.
Correo electrónico: mbernal@clinic.ub.es

tal. Por ello, en los pacientes con antecedentes de FLCR o de meningitis bacteriana, aunque date de hace muchos años y/o la FLCR se haya sellado espontáneamente, se recomienda la reparación endoscópica de la base anterior.

Palabras clave: Fístula de líquido cefalorraquídeo. Traumatismo craneoencefálico. Meningitis bacteriana. Cirugía endoscópica nasosinusal. Meningoencefalocelos.

Key words: Cerebrospinal fistula. Craniofacial trauma. Bacterial meningitis. Endoscopic sinonasal surgery. Meningoencephalocele.

INTRODUCCIÓN

La fístula de líquido cefalorraquídeo (FLCR) de la base anterior del cráneo puede tener diversos orígenes:

- La malformación, que puede incluir desde la persistencia del agujero ciego (figs. 1C y D) hasta un defecto en la sinostosis a lo largo de la base ósea, pero especialmente en la zona de lámina cribosa, que da lugar a meningoceles y meningoencefalocelos (figs. 1A y 2C), o en seno esfenoidal la persistencia del canal de Sternberg.
- Las infecciones que se acompañan de destrucciones óseas, como por ejemplo una sinusitis micótica tipo mucor, pueden acabar por exponer la duramadre y el cerebro. Un tumor maligno que destruya la base del cráneo por infiltración, como por ejemplo los neuroblastomas olfatorios o los adenocarcinomas, por citar los más frecuentes, o algún tumor benigno, como los

papilomas invertidos, que pueden ser localmente muy agresivos.

El grupo más grande de FLCR tiene un origen traumático, a pesar de la reducción de traumatismos craneoencefálicos lograda desde la introducción obligatoria del cinturón y del casco. Dagi et al¹ estudian la incidencia de meningitis tras fracturas de la base del cráneo en 168 casos. Encuentran una incidencia del 20,8% de FLCR.

En un estudio propio realizado sobre más de 1.000 traumatismos craneoencefálicos (TCE) se encontraron 27 fístulas traumáticas de LCR; 10 de ellas con fracturas importantes se trataron mediante craneotomías y 17 con un tratamiento conservador, consistente en reposo con o sin drenaje lumbar; 9/27 (33,3%) desarrollaron meningitis una media de 499 (rango, 2-3.285) días después del TCE. De ellos, 4 pertenecían al grupo de las craneotomías y 5 (18,5%) al grupo conservador. Además, 5 de los 9 casos tuvieron meningitis bacteriana recurrente².

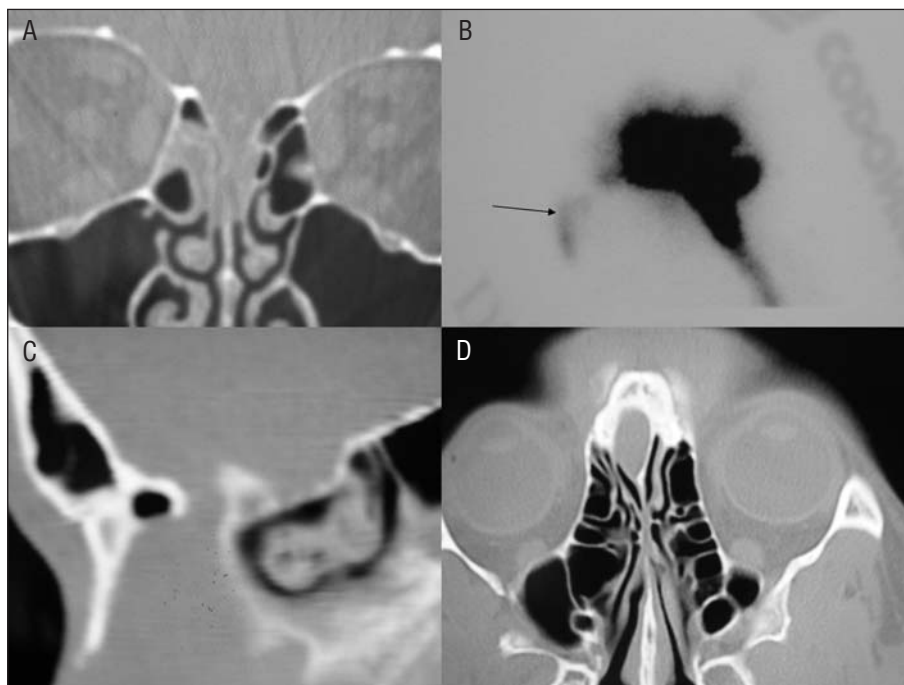


Figura 1. A: tomografía computarizada coronal de un meningoencefalocelo en rima olfatoria izquierda. B: imagen de una cisternografía en corte sagital con salida de contraste por fosa nasal (flecha). C: corte sagital de una malformación de agujero ciego. D: el mismo caso con corte axial.

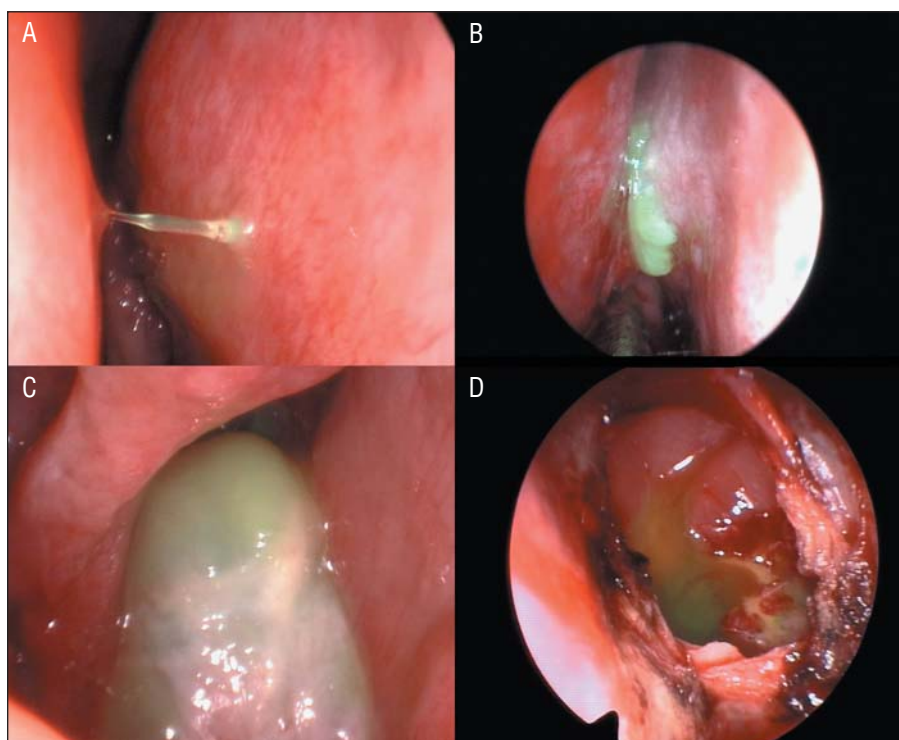


Figura 2. A: gota de LCR teñido de fluoresceína tras inyección intratecal de fluoresceína sódica al 5%. B: duramadre de un meningocele en rima olfatoria derecha embebido en fluoresceína. C: meningoencefalocelo de pared lateral de seno esfenoidal derecho que sale de la ampliación del ostium esfenoidal. Se visualiza la cola del cornete medio. D: visión endoscópica de una esfenoidotomía amplia derecha y tras exéresis de un meningoencefalocelo. Se observa la salida de LCR de pared posterolateral.

También Ljunggren³ observa que las FLCR no son necesariamente inmediatas, sino que pueden aparecer posteriormente. En más de los 66 casos postraumáticos con licuorrea, ésta se inició más de 1 mes después del accidente, por lo que no había indicación de una profilaxis antibiótica de entrada.

Choi et al⁴ estudian retrospectivamente dos colectivos postraumáticos con (n = 115) y sin (n = 170) FLCR y encuentran que las FLCR inmediatas o retardadas presentaban una mayor incidencia ($\chi^2 = 8,642$) de hematoma periorbitario. También los pacientes con fracturas etmoidales y frontales tenían una tasa más alta de FLCR ($\chi^2 = 5,46$). Durand et al⁵ calculan que aproximadamente un 20% de las meningitis se deben a FLCR.

Otra situación de riesgo es una fístula intermitente, más frecuente en los meningocelos pequeños y en las fístulas idiopáticas. Las fístulas idiopáticas se suelen localizar en la lámina cribosa y se presentan especialmente en mujeres de mediana edad con sobrepeso. Se discute si son secundarias a una hipertensión intracraneal benigna que conlleve una erosión de lámina cribosa. Clínicamente, los signos y síntomas de hipertensión intracraneal pueden ser cefaleas (91%), acufenos pulsátiles (45%), hipertensión arterial (45%), problemas de inestabilidad (27%) y alteraciones de la visión (18%)⁶. Además, las mujeres afectadas presentan un índice de cuerpo-masa (BMI) superior a 24,9 o incluso mayor, y a algunas se puede considerar obesas (BMI > 30)⁷.

Además, en estos casos se observa frecuentemente el síndrome de silla turca vacía⁸.

También la cirugía sobre la base anterior de cráneo, externa o intranasal, puede dejar una FLCR. Así, Van Aken et al⁹ evalúan los riesgos de meningitis en 228 pacientes intervenidos por vía transesfenoidal, con una profilaxis estándar con amoxicilina. Encuentran 7 (3,1%) casos de meningitis; 6 de los 7 pacientes habían presentado una licuorrea en el postoperatorio.

Un cierre quirúrgico incompleto o la lesión de la base anterior del cráneo en cualquier punto de su recorrido pueden constituir una fuente de FLCR.

La tasa de FLCR es especialmente alta en las cirugías avanzadas de base de cráneo, en las que se ha llegado a registrar hasta un 40%¹⁰. Por ello, se han estudiado diversos colgajos grandes que permitan cubrir defectos importantes después de resecciones muy amplias en la zona clival, tal como el colgajo septal¹¹ o el colgajo temporoparietal¹², en los que no se va a profundizar en este artículo.

Independientemente del origen de la FLCR, su persistencia puede ocasionar una meningitis bacteriana ascendente. Si bien este razonamiento fisiopatológico está comúnmente aceptado, el presente trabajo pretende dirigir la atención hacia el hecho de que el riesgo de una meningitis de este tipo no necesariamente está ligado a una fístula activa de LCR, sino que también puede acaecer con otros condicionantes:

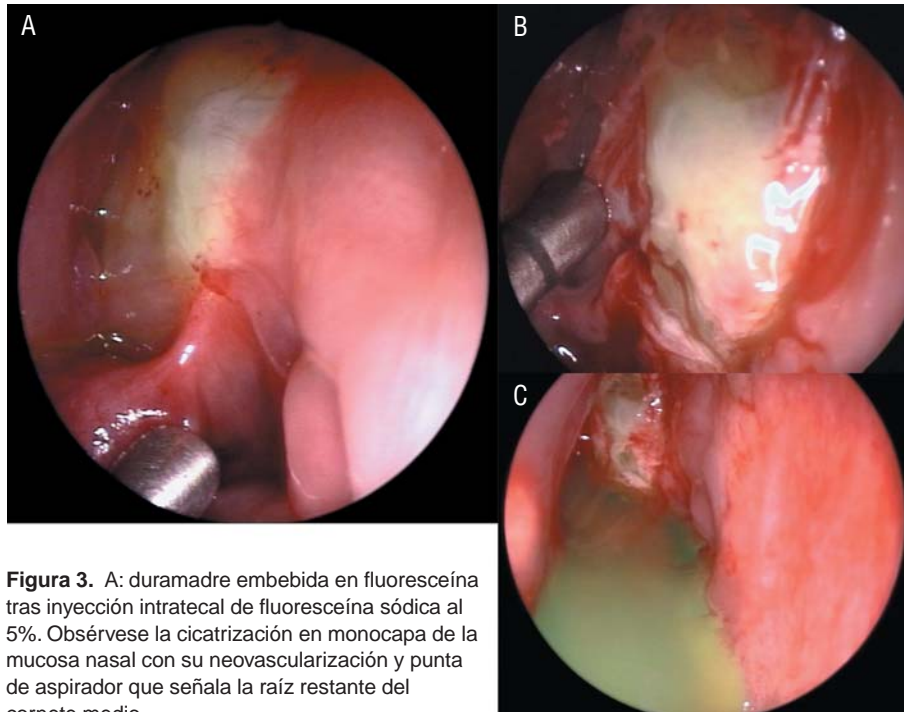


Figura 3. A: duramadre embebida en fluoresceína tras inyección intratecal de fluoresceína sódica al 5%. Obsérvese la cicatrización en monocapa de la mucosa nasal con su neovascularización y punta de aspirador que señala la raíz restante del cornete medio.

Se trataba de un defecto posterior en cirugía endoscópica, que fue remitido por el servicio de enfermedades infecciosas tras una meningitis bacteriana que obligó a un internamiento en cuidados intensivos. B: situación intraoperatoria del mismo paciente bajo visión endoscópica. Se denota el despegamiento de la monocapa de mucosa que había cicatrizado sobre duramadre, sin poder prevenir la meningitis. C: mismo caso con licuorrea después de despegar la duramadre.

1. Un defecto de la base anterior del cráneo, aunque se haya producido un cierre espontáneo de la fístula, supone una situación de riesgo. La cicatrización en la zona solamente puede proceder de la aracnoides o de la mucosa nasal, dado que la duramadre no tiene capacidad de generar fibroblastos. De esa manera, la cobertura cicatricial de la duramadre se limita a una fina capa de mucosa, que evidentemente no es suficiente para prevenir una meningitis en casos de rinosinusitis (fig. 3A). Alternativamente, la herniación cerebral puede sellar el defecto y producirse una cicatrización por encima. De hecho, en la propuesta de manejo de este tipo de pacientes, en los algoritmos se empieza a considerar el defecto de duramadre sin fístula como una entidad aparte¹³.
2. También la colocación de un drenaje lumbar puede ser la causa de una meningitis, si bien en raras ocasiones.
3. Finalmente, la profilaxis antibiótica en fístulas activas parece estar ligada a una mayor tasa de meningitis (véase más adelante).

DIAGNÓSTICO DE LOS DEFECTOS DE LA BASE ANTERIOR DEL CRÁNEO

En la historia clínica hay que indagar en los antecedentes sobre algún episodio de meningitis bacteriana, incluso

recidivante, un posible TCE o centrofacial, que no necesariamente ha de haber sido fuerte. También es importante recabar información sobre una posible cirugía nasal previa, septoplastia inclusive, por cuanto la lámina perpendicular del etmoides puede lesionarse en este tipo de cirugía.

Finalmente, hay que comprobar si existe una rinoliquorrea activa o si ha existido en el pasado. Cualquier pérdida de líquido acuoso y transparente debe llamar especialmente la atención cuando es unilateral. Hemos visto a varios pacientes tratados con antihistamínicos por rinitis alérgica, que evidentemente nunca puede ser unilateral.

La exploración clínica incluye la observación de la pérdida de LCR, tanto en situación normal como en posición de tórax y cabeza hacia abajo. Algunas fístulas se encuentran selladas de manera incompleta y pueden provocarse mediante maniobras de Valsalva, que incrementa la presión abdominal, o de Queckenstedt (compresión de ambas venas yugulares), que buscan el aumento de la presión intracraneal retrógradamente por éxtasis retrógrado del retorno venoso.

La endoscopia diagnóstica, preferentemente con endoscopios angulados y de 2,7 mm para poder visualizar mejor la rima olfatoria, intenta observar la salida de LCR. La aplicación intratecal previa de fluoresceína sódica es una alternativa más pero que apenas empleamos, por cuanto, o bien tenemos la sospecha firme de defecto de la base anterior del cráneo por la historia clínica (TCE con antecedentes de

licuorrea, meningitis bacterianas previas), por la confirmación de la proteína beta-trace o bien por los signos que nos ofrecen los estudios de imagen. No obstante, cuando no hay licuorrea y la tomografía computarizada (TC) no ofrece información, en los defectos postraumáticos o posquirúrgicos cicatrizados y en los meningoceles la fluoresceína puede resaltar la duramadre y hacer visible el defecto (figs. 2B, 2C y 3A).

El diagnóstico bioquímico se basa en la rinolicuorrea. Si no hay pérdida de LCR ni ésta se puede provocar colgando la cabeza hacia delante o con maniobras que aumenten la presión intracraneal en el momento de la visita, pero hay una anamnesis clara de rinorrea acuosa, se le entrega al paciente un tubo transparente para la colección de líquido. La colección se remite para la determinación de beta-2-transferina o de beta-trace. Ambas son proteínas patognomónicas del LCR, pero también del humor acuoso y de los líquidos del oído interno. La primera necesita un montaje complicado y caro (nosotros remitimos las muestras al Dr. Oberascher a Salzburgo). La beta-trace^{14,15}, que es la prostaglandina D2 sintética, puede determinarse fácilmente con un kit muy económico en el plazo de pocas horas.

Ambas proteínas pueden dar falsos positivos en pacientes con insuficiencia renal. Las proteínas apenas sufren un proceso de degradación, ni siquiera mezclándose con secreciones nasales, por lo que el estudio de las muestras traídas en una siguiente visita son muy fiables.

La determinación de la concentración de glucosa puede ser orientativa, pero en ningún caso asienta la indicación de una cirugía.

El hecho de ausencia de FLCR no la descarta de antemano, sobre todo si la anamnesis apoya nuestra sospecha y las exploraciones complementarias nos dan indicios.

En el estudio por imagen destaca, por su necesidad diagnóstica y por ofrecer excelentes puntos de orientación durante la cirugía, la TC de alta resolución y en cortes de 1-2 mm, preferentemente¹⁶ (fig. 1A). Con este protocolo se obtiene la máxima información. Stammberger et al¹⁷ recomiendan las TC coronales, que lograron detectar las lesiones en un 83% de los casos, en comparación con las TC axiales, que únicamente lo hicieron en un 53%.

También Schick et al¹⁸ encuentran en 23 de 27 casos (85%) mediante la TC un defecto óseo de la base anterior del cráneo.

La resonancia magnética (RM) estaría indicada cuando la TC muestre un proceso que afecte a partes blandas o vasculares (inflamación, mucocele, aneurisma, tumores, meningoencefalocelos).

El estudio del flujo de LCR mediante la RM funcional no está al alcance de todos y, en cualquier caso, sería útil solamente en los casos de fístula activa.

La cisternografía (fig. 1B), consistente en la inyección intratecal de un material radiactivo y la colocación de Mero-cel® en fosas nasales en las que luego se mide la concentración radiactiva, es una técnica invasiva y poco empleada en otorrinolaringología. Pensamos que es obsoleta, dado que si hay flujo de LCR hacia fosas nasales, deberíamos ser capaces de coleccionar una muestra para su estudio bioquímico.

Hay otra variante de FLCR intraespinal que aparece hacia la cuarta década de vida, asociada a una hipotensión secundaria a la pérdida de LCR. La hipotensión se manifiesta sobre todo por cefalea ortostática que exige un reposo a largo plazo. En estos casos, la mielografía puede ayudar a buscar la fístula¹⁹. La TC de cráneo muestra un engrosamiento de las meninges.

CIRUGÍA DEL CIERRE DE FÍSTULAS DE LCR Y DE DEFECTOS DE LA BASE ANTERIOR DEL CRÁNEO

La intervención quirúrgica consta de cinco partes: la preparación, la identificación del defecto, la preparación del situs, la colocación del injerto y su fijación, así como el manejo postoperatorio.

Preparación

Consideramos la inyección intratecal de fluoresceína sódica de máxima utilidad para todos los casos de cirugía de la base anterior del cráneo. La concentración es del 5%, a razón de 0,5 a 1 ml, como máximo, unos 45-60 min antes de la intervención.

La fluoresceína confiere una coloración amarilloverdosa al LCR que facilita su identificación (figs. 2A-D). Ocasionalmente, cuando no hay pérdida de LCR o es muy escasa, hay un dispositivo, que se intercala entre el cable de luz fría del endoscopio y el equipo de luz fría, con filtros naranja y azul. La luz naranja enriquece la fluorescencia y la luz azul de Wood es capaz de filtrar (negativamente) los demás colores y destacar la fluoresceína enriquecida. Únicamente lo hemos necesitado en una ocasión.

Dado que el peso específico de la fluoresceína es mayor al del LCR, el paciente se ha de colocar en posición de Trendelenburg, es decir, con tórax y cabeza hacia abajo durante unos 45 a 60 min antes de iniciar la cirugía.

Técnica quirúrgica²⁰

En los defectos de techo etmoidal y lámina cribosa, los más frecuentes, se realiza una etmoidectomía completa que permita exponer tanto el defecto y sus límites óseos como la entrada de la arteria etmoidal anterior hacia el endocráneo para evitar su lesión. De existir esquirlas óseas, se recomienda retirarlas, dado que a lo largo del proceso cicatricial podrían producir una osteítis circunscrita con fallo de la reconstrucción.

Es sumamente importante identificar el defecto completo, palpando las áreas circundantes suavemente para identificar posibles fragmentos sueltos de hueso, pero cubiertos de mucosa. Después se elimina la mucosa del hueso circundante, que servirá de lecho al injerto libre de mucosa. A continuación se despega cuidadosamente la duramadre del techo etmoidal para poder colocar un injerto entre ésta y el hueso del techo etmoidal (en el sentido de un *underlay*) que sirva de cierre de la FLCR y de soporte para evitar meningoceles o encefalocelos a largo plazo.

Preferimos la fascia lata liofilizada como material de reconstrucción (figs. 5A, 5B y 6A). En defectos grandes los in-

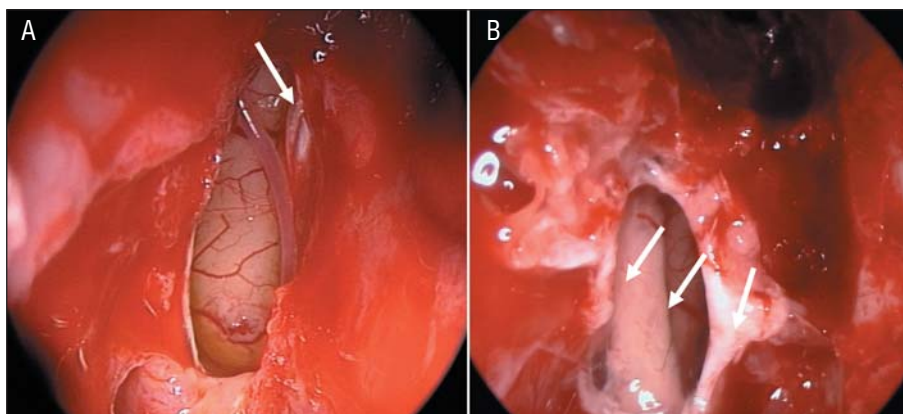


Figura 4. A: gran defecto de la base de cráneo a la altura de la lámina cribosa. Se observa una rama variante procedente de la arteria cerebral anterior. La flecha señala la crista galli. Aquí, la reconstrucción cuidadosa deberá ser en "L", con apoyo lateral sobre hueso de etmoides y medialmente hacia arriba paralelamente a la crista. B: otro defecto de lámina cribosa con exposición del bulbo olfativo. Las flechas indican el recorrido de la arteria etmoidal anterior, previamente identificada para prevenir su lesión.

jertos de fascia lata pueden ser dos o tres, preferentemente colocados "en tejadillo", para que sirvan de apoyo mutuo. Es importante que esta fase de la reconstrucción sea la que consiga cerrar la fístula de LCR, dado que el recubrimiento final con un injerto libre de mucosa (fig. 6B), de cornete medio o inferior, no será capaz de hacerlo por sí solo. Esta mucosa se sitúa sobre el hueso desnudo con anterioridad para que quede adherido y facilite la reepitelización.

Dado que para la exposición de las FLCR de etmoides y de lámina cribosa será necesario reseca el cornete medio de forma parcial o subtotal, aprovechamos su mucosa (sin hueso) para recubrir la reconstrucción de fascia lata. Otros autores prefieren el cornete inferior²¹.

Con esta técnica se busca una reconstrucción con dos capas que sean capaces de proteger la duramadre de posibles agresiones en un futuro.

Se emplea la sangre circulante para adaptar el injerto de mucosa. Otros autores han recomendado para su fijación la

cola de fibrina²²⁻²⁴ o el bioglu (CryoLife, Inc, Atlanta, Ga)²⁵. Sin embargo, la Clínica Mayo no encuentra ventajas en el uso de la fibrina²⁶.

Para fijar la mucosa se emplea Surgicel® o Curatamp® (fig. 7A), material de celulosa que tiene la capacidad de embeberse de sangre y mantener el injerto in situ, además de fomentar la formación de tejido de granulación (fig. 7B), lo cual favorece la adhesión de la mucosa. En defectos grandes, fijamos toda la reconstrucción con un fragmento de Meroceel o con mecha embebida en pomada de aureomicina. Tanto el Meroceel como la mecha de terramicina se retiran a los 6 días. Si hubiera que colocar un taponamiento nasal por la cirugía concomitante (septum, cornetes, etc.), se lo retira tras el período habitual.

Situaciones especiales

En lámina cribosa puede llegar a ser difícil conseguir un sellado al no disponer el injerto de fascia lata de apoyo me-

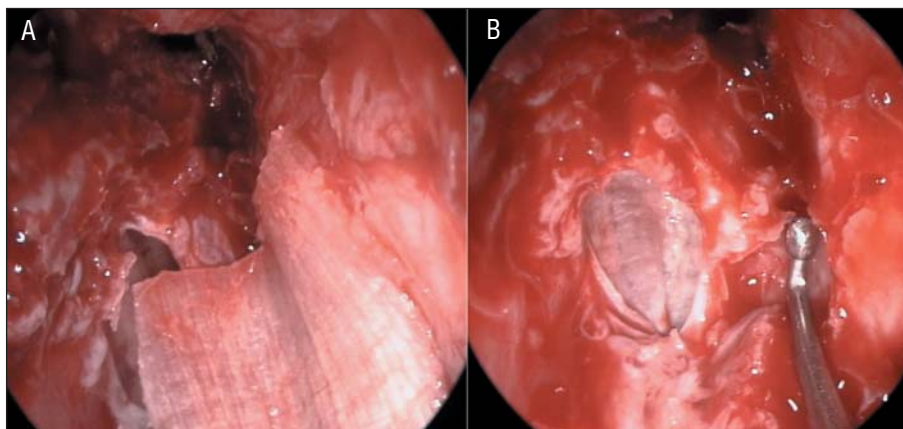


Figura 5. A: visión endoscópica (óptica de 45°) de la colocación de fascia lata liofilizada recortada al doble del tamaño del defecto en lámina cribosa. B: fascia lata colocada *onlay*. La presión intracraneal va empujando la fascia lentamente sobre la duramadre.

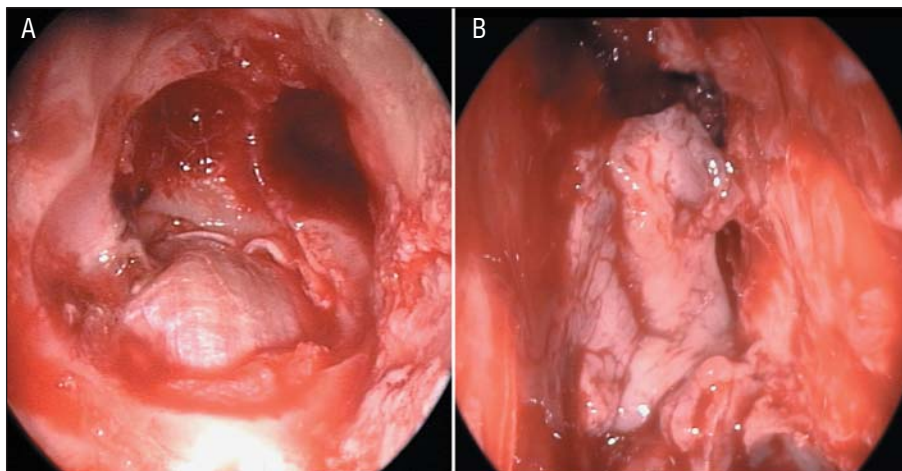


Figura 6. A: fascia colocada en un defecto de pared posterior de seno frontal ocasionado por la fresa en el intento de reseca un osteoma frontal. Visión con óptica de 45°. B: injerto libre de mucosa que recubre generosamente la fascia lata y se adapta al hueso previamente denudado que rodea el defecto.

dial (hacia el septum). Eso y la fragilidad de la lámina hacen recomendable la colocación del injerto sobre la duramadre (*overlay*) y apoyado en la crista galli (en "L") (fig. 4A). La presión intracraneal acaba colocando, poco a poco, el injerto sobre el defecto. En los defectos de lámina cribosa podemos encontrar variantes de la arteria cerebral anterior, el bulbo olfativo y la arteria etmoidal anterior (figs. 4A y B).

Los cierres de pared posterior de seno esfenoidal son fáciles, dado que suelen ser pequeños (fig. 2D). Conviene identificar lateralmente el relieve de la carótida interna para evitar su lesión.

Los defectos de pared lateral, más frecuentes en la unión de la porción anterior de la pared lateral y el suelo de la fosa media²⁷, son técnicamente más engorrosos por diversas razones: *a*) la cercanía con la carótida interna; *b*) la proximidad al seno cavernoso con sus pares craneales (II, III,

IV, VI); *c*) en casos de FLCR ésta suele ser importante debido a la cercanía de las cisternas basales que rodean el seno esfenoidal, y *d*) en función de la neumatización puede ser difícil visualizar el seno completamente²⁸.

Por ello, los defectos aquí localizados requieren una amplia esfenoidotomía que permita no solamente visualizar, sino también trabajar en el interior esfenoidal con comodidad. Para ello hay que llevarse la pared anterior lateralmente y, en ocasiones, reseca la apófisis pterigoides medial.

Finalizada la reconstrucción, preferimos no realizar una obliteración del seno esfenoidal, dado que podría formarse un mucocele a largo plazo. Alternativamente, se rellena el seno con material reabsorbible que da soporte a la reconstrucción. A partir de la semana de la intervención el material se va aspirando progresivamente, quedando el seno aireado. No obstante, Tosun et al²⁹ sí emplean la técnica de la

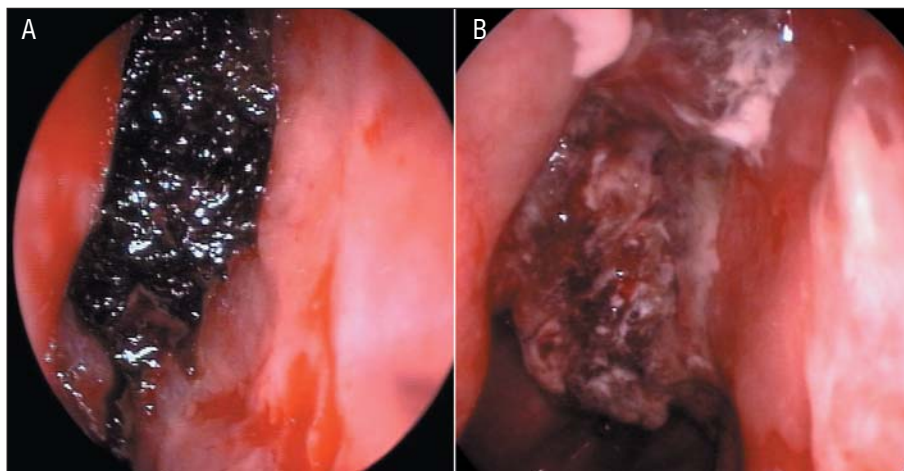


Figura 7. A: cobertura del injerto de mucosa mediante Surgicel® que queda embebido de la sangre que lo rodea. B: a las 2 semanas aproximadamente de retirar el taponamiento el Surgicel® ha generado una base de tejido de granulación que ayuda a adaptar el injerto de mucosa.

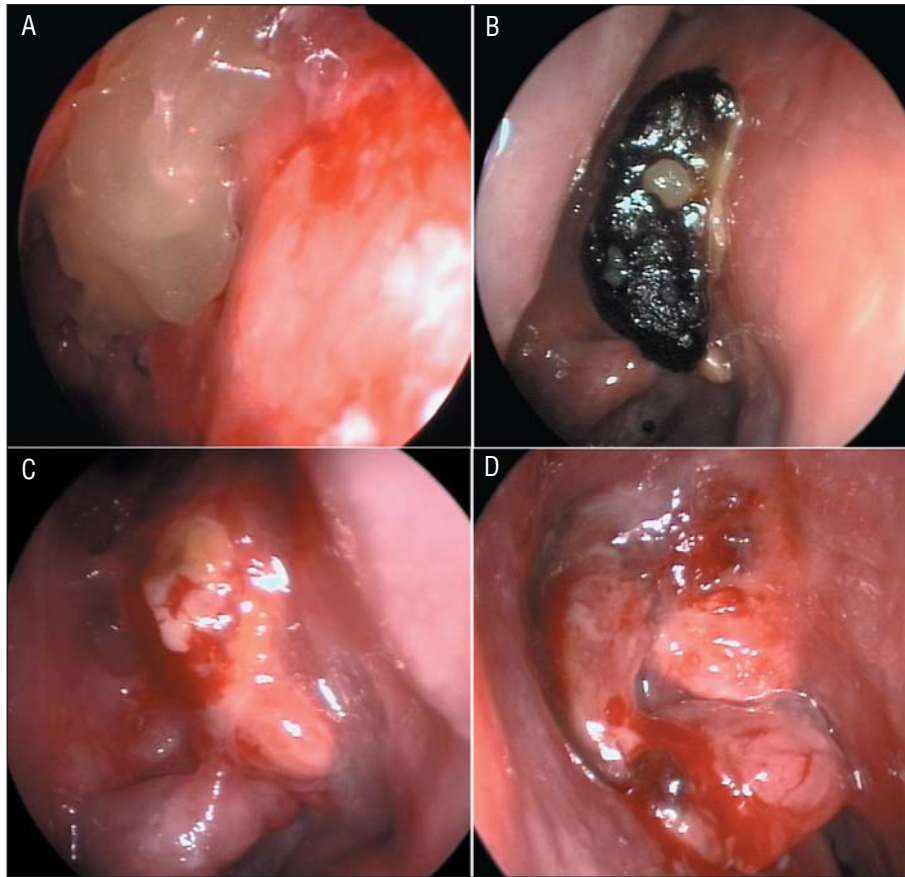


Figura 8. A: las granulaciones se recubren con pomada de terramicina facilitando la reepitelización. B: una vez reseca la terramicina (por la respiración nasal) se transforma en costra que no se ha de extraer, se espera a que se desprenda espontáneamente. C: resultado de la cirugía a las 4 semanas aproximadamente. D: resultado de reconstrucción de base de cráneo en fosa nasal derecha.

obliteración de esfenoides con grasa abdominal en un 58% de su serie.

Los cierres de grandes defectos posquirúrgicos después de cirugía del plano esfenoidal, de zona hipofisaria y seno cavernoso, así como de clivus, son bastante más difíciles técnicamente por el tamaño del defecto y la irregularidad de la superficie. De hecho, la tasa de fístulas de LCR en este tipo de cirugía es alta y de difícil resolución. Con la creación de un colgajo pediculado neurovascular procedente del mucopericondrio septal y nutrido por la arteria nasoseptal, procedente de la arteria nasal posterior (a su vez rama de la esfenopalatina), parece que puede llegar a cubrirse grandes defectos, y se reduce la tasa de fístulas de manera importante¹¹.

Los defectos localizados en la pared posterior del seno frontal se han de limitar a la zona central (receso frontal o infundíbulo frontal). Hay poca casuística publicada al respecto. Woodworth et al³⁰ presentan 7 casos.

Para acceder a la zona hay que realizar un Draf tipo II o III que permita visualizar y trabajar en la zona (fig. 6A). Si bien un Draf tipo III puede permitir una buena visión de defectos localizados centralmente, puede que el instrumental existente no permita alcanzar la zona. Por ello se ha de

plantear, como mínimo abordaje adicional, una trepanación que ayude a visualizar o manipular en el interior del seno.

Trucos que facilitan la cirugía

Habitualmente se logra reducir el sangrado al elevar el tórax en aproximadamente 30°. Puede ocurrir entonces que la fístula deje de perder LCR dificultando el reconocimiento del defecto. Por ello, durante la cirugía se alterna la posición corporal del paciente entre Trendelenburg y anti-Trendelenburg en función de las necesidades: para trabajar sobre el defecto se sube el tórax, para confirmar el sellado de la FLCR se baja.

El instrumental útil para defectos más anteriores es el de oído medio (bisturí redondo, sonda abotonada, por ejemplo), que ayuda a despegar la duramadre sin lesionarla.

Para acertar a recortar el tamaño apropiado de fascia lata, o cualquier otro material, tomamos medida del defecto con unas pinzas de Blakesley-Weil de 45° y recortamos la fascia por el doble de la apertura de la pinza. En los defectos de mayor tamaño es más fácil reconstruir el defecto como en la colocación de tejas, dado que refuerzan más y evitan la formación de meningoceles o meningoencefaloceles a largo plazo.

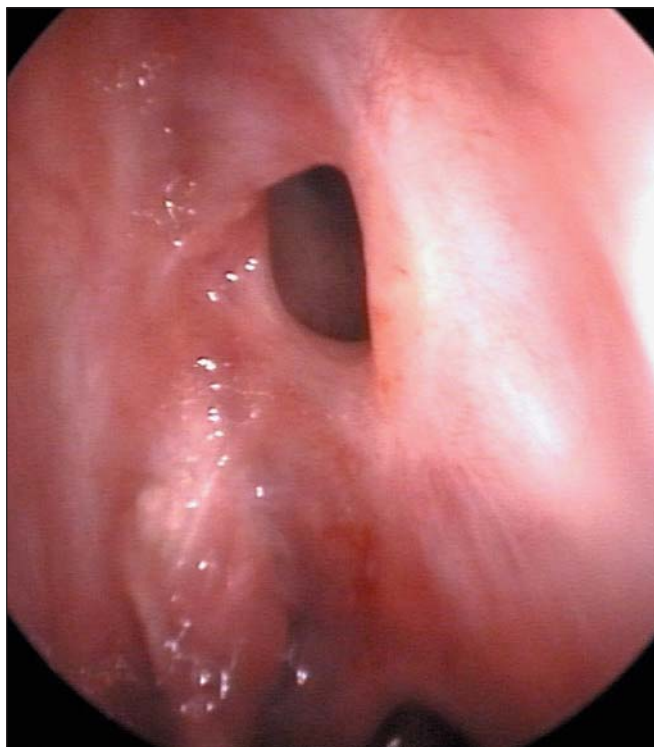


Figura 9. Resultado del cierre de una fístula de líquido cefalorraquídeo en lámina cribosa izquierda (se trasluce la fascia lata). Secundariamente a la lateralización del muñón del cornete medio el ostium natural se cerró, y se formó un mucocele frontal, que se logró marsupializar en dos intentos por vía endoscópica mediante un Draf tipo II. Se observa el neoostium abierto.

Los injertos de mucosa de cornete medio o inferior han de ser grandes, dado que se produce una retracción de hasta un 25%. A los 6 días ya se ha producido su adhesión firme³¹, lo que nos ha permitido reducir el taponamiento que fija la reconstrucción de 8 a 6 días, así como el tiempo de profilaxis antibiótica postoperatoria.

No realizamos la reconstrucción de ningún defecto o fístula mediante la colocación de material *onlay*, es decir, justo encima del defecto. A corto plazo, la presión intracraneal desplazaría ese tipo de reconstrucción, que se abriría de manera similar a una puerta.

Tampoco colocamos un drenaje lumbar, sino que confiamos en las maniobras ortostáticas.

Cuidados postoperatorios

En los defectos pequeños y cuando no hay infección de senos paranasales la cobertura antibiótica puede limitarse a la perioperatoria estrictamente, sobre todo cuando se prevea que el taponamiento nasal no quedará más de 48-72 h. En los demás casos preferimos mantener la profilaxis postoperatoria durante el tiempo de taponamiento de 6 días.

Las medidas colaterales nos parecen una ayuda adicional para apoyar la cicatrización del situs operatorio. En los primeros 10 días se indica al paciente que no debe sonarse la nariz y que, en caso de estornudar, abra la boca para evitar el incremento de presión intranasal. Se evita así el neumocéfalo.

Tabla I. Complicaciones de la cirugía endoscópica de fístulas de LCR

Absceso intracerebral ³²	1
Infección muscular ³³	1
Mucocele frontal ³⁴	2
Mucocele intracraneal ³⁵	1
Alteraciones de la olfacción ²⁸	17%
Mucocele frontal ³⁶	1
Irritaciones meníngeas ³⁶	2

Recomendamos la inmovilización del paciente durante las primeras 72 h y la elevación del tórax. Con esta maniobra ortostática se consigue una reducción de la presión intracraneal. Durante el primer período de inmovilización es aconsejable pautar heparina subcutánea como profilaxis de trombosis venosas.

La dieta rica en fibras intenta evitar el estreñimiento que supondría un riesgo del aumento de la presión abdominal y, por ende, también de la presión intracraneal. Si se precisara, incluso se pautan laxantes.

En conjunto, el paciente ha de guardar reposo un total de 10 días. Los ejercicios físicos, como levantar objetos pesados, han de evitarse en las primeras 4 semanas.

Una vez retirado el taponamiento de la base del cráneo, se recubre la zona mediante pomada de terramicina (Aureomicina[®]), que tiene la ventaja de no derretirse, sino de acabar formando una costra (fig. 9A, B).

Complicaciones de la cirugía endoscópica de las FLCR

La cirugía mínimamente invasiva tiene una tasa muy baja de complicaciones. Ello se debe, sin duda, a que habitualmente es realizada por expertos. La tabla I muestra algunas de las escasas complicaciones publicadas. Teniendo en cuenta el gran número de casos intervenidos, el número es casi despreciable si se compara con las posibles complicaciones y secuelas de una meningitis bacteriana.

Nuestra experiencia aquí se limita a un caso que fue una complicación de una resección de un osteoma frontal (fig. 8) y dos con irritación meníngea postoperatoria que se resolvieron mediante un tratamiento antibiótico.

RESULTADOS

Desde julio de 1993 hasta marzo de 2007 se ha intervenido a 85 pacientes con 87 fístulas o defectos de la base anterior del cráneo en 2 instituciones (Hospital Son Dureta, Palma de Mallorca, y Hospital Clínic de Barcelona a partir de febrero de 1998).

En aproximadamente el primer tercio de los casos se empleó duramadre liofilizada, retirada desde el momento en que su uso se relacionó con un riesgo potencial de transmisión de enfermedad por virus lentos. Desde entonces se ha estado empleando fascia lata liofilizada (TSF, Barcelona).

Tabla II. Grupo I (marzo de 1993-enero de 2001) con fístulas o defectos de la base anterior del cráneo

Causas	n
Postramáticas	14
Tumores benignos	12
Idiopáticas	11
Quirúrgicas	4
Localización	n
Lámina cribosa	19
Techo etmoidal	14
Seno esfenoidal	8
Pared posterior	3
Pared lateral	5

A los primeros 39 pacientes, con un total de 41 fístulas o defectos (una paciente tenía 3 fístulas idiopáticas), se los intervino entre julio de 1993 y julio de 2001 y se los estudió retrospectivamente (tabla II). Este primer grupo fue seleccionado e.f. del tiempo de seguimiento para poder realizar una evaluación a larga vista; 15 de los 39 pacientes habían presentado previamente meningitis bacteriana. A los 56 meses de seguimiento medio (rango, 16-120 meses) ninguno de los 15 había vuelto a tener meningitis y tampoco ninguno de los 24 pacientes restantes, sin meningitis previa, desarrolló una meningitis después³⁶.

Los resultados del segundo grupo son, por el momento, superponibles a los del primero y confirman estos hallazgos. En éste, un paciente tuvo como cuadro de inicio una meningitis asociada a fístula de LCR 3 años después de la resección de un meningoencefalocele de pared lateral de seno esfenoidal. Se revisó el situs, se volvió a sellar la fístula y ahora lleva 4 años de seguimiento sin incidencias.

Nuestra serie únicamente contempla los casos intervenidos en primera intención. En otros dos casos intervenidos previamente por abordaje neuroquirúrgico, con reconstrucción de la base de cráneo mediante una lámina de hueso autóloga, no fue posible el cierre endoscópico por el cambio de las estructuras anatómicas, que no permitían trabajar desde fosa nasal.

En nuestra serie completa, el cierre por primera intención quirúrgica es del 97,5%, con la repesca, del 100% (figs. 9C y D).

DISCUSIÓN

Defectos de la base del cráneo y meningitis bacterianas ascendentes

Se han publicado casuísticas aisladas de meningitis bacteriana ascendente hasta 40 años después de un traumatismo^{37,38}.

El intervalo hallado entre el traumatismo y el diagnóstico de la FLCR variaba entre 1 y 48 años, según un estudio

de Schick et al³⁸. En la mayoría de los casos los pacientes ya no presentaban licuorrea, únicamente constaban los antecedentes de algún tipo de traumatismo. Se asume que los procesos de cicatrización de la mucosa nasal o de la aracnoides o las herniaciones cerebrales habrán llevado a su cierre. Sin embargo, ello no excluye o rebaja el riesgo de meningitis bacteriana.

El riesgo total de desarrollar meningitis bacteriana tras una fístula traumática de LCR antes de su reparación ha llegado a cifrarse en un 30%; el riesgo acumulado, es decir, incluidas las recidivadas de fístula de LCR, se ha cifrado por encima del 85% a los 10 años, con una mortalidad del 4%⁴⁸.

En los pacientes no operados, Durand et al⁵ calculan que la tasa de mortalidad de las meningitis se mantiene estable en 27 en un 25%, y son factores pronósticos negativos la edad superior a 60, el estado de conciencia alterado al ingreso y las convulsiones en las primeras 24 h. La tasa de meningitis recidivantes se cifra en un 9%.

El grupo de Kalle³⁹ encuentra una incidencia de casi un 1% de meningitis en los primeros 14 días después del trauma, e identifica la antibioprofilaxis como factor de riesgo.

Según Stankiewicz⁴⁰, el manejo conservador de los defectos de duramadre alcanza solamente un 50% de éxitos. En nuestra serie, el riesgo de meningitis bacteriana después de un tratamiento conservador (consistente en reposo con o sin drenaje lumbar) fue de hasta un 18,5%².

¿Se puede cuantificar la probabilidad del riesgo de meningitis bacteriana ascendente si se intenta prevenir mediante un cierre quirúrgico de la fístula? Eljamel et al⁴¹ realizan un seguimiento a largo plazo de 160 pacientes con una FLCR de origen traumático para evaluar la utilidad de la cirugía a la hora de prevenir la meningitis. El riesgo de meningitis después de la reparación de la duramadre fue del 4%. La mortalidad perioperatoria fue del 1,3% (2/151). Concluyen que la morbilidad y la mortalidad de la cirugía están por debajo de la postura del *wait and see*.

En nuestra serie, ninguno de los pacientes con meningitis previa volvió a presentar la infección después de la reparación de la base del cráneo. Además, aquellos operados sin meningitis previa tampoco desarrollaron una infección durante el seguimiento.

Profilaxis antibiótica en fístulas de LCR activas

En los TCE se suele pautar antibióticos profilácticamente. Muchos pacientes derivados por una FLCR llevaban un tratamiento preventivo. Consideramos que la prevención antibiótica es una práctica de riesgo que, contraria a lo que pretende, consigue incrementar la tasa de meningitis bacteriana. Ello es debido a que, en ausencia de infección, los antibióticos apenas atraviesan la barrera hematoencefálica, por lo que sus concentraciones en LCR son subinhibitorias. Así se logra controlar los neumococos, pero no *Staphylococcus aureus*, gérmenes gramnegativos y hongos, que pueden acabar originando la meningitis. Solamente el cloranfenicol, ya fuera de uso, y el cotrimoxazol tienen una excelente penetración en LCR en condiciones normales.

Tabla III. Utilidad de la fluoresceína intratecal

Schick et al, 1998 ⁴⁷	50%
Wax et al, 1997 ⁴⁸	57%
Lanza et al, 1996 ⁴⁹	68%
Marshall et al, 1999 ⁵²	100%
Bernal Sprekelsen et al, 2005 ³⁶	100%

En una revisión de 347 casos, Frazee et al⁴² concluyen que la profilaxis antibiótica no reduce la frecuencia de meningitis. Rathore⁴³ resume los resultados de un total de 10 artículos que abordaban la profilaxis antibiótica en FLCR. En 803 casos en que consta la profilaxis la tasa de meningitis alcanzó el 8%, mientras que en los 389 casos sin profilaxis la tasa fue del 3% únicamente.

Según la recomendación de la Neurosurgery Working Party British Society for Antimicrobial Chemotherapy⁴⁴, no hay indicación de antibioticoterapia profiláctica en los siguientes casos: fístulas idiopáticas e iatrogénicas (sin infección), malformación y tumores. Por el contrario, sí hay indicación en las fístulas traumáticas o tras un traumatismo penetrante, en las lesiones quirúrgicas de la base del cráneo con infección sinusal simultánea y cuando hay indicios clínicos de meningitis incipiente.

Por ello, habitualmente no se prescribe ninguna profilaxis antibiótica en los pacientes que son derivados a nuestro servicio con FLCR o sospecha de defecto de base anterior de cráneo.

El drenaje lumbar preoperatorio o postoperatorio

La colocación de un drenaje lumbar se considera un tratamiento estándar para reducir la presión intracraneal y, así, ayudar al cierre "espontáneo" de las FLCR, de ahí que algunos autores lo recomienden^{45,46}.

Puede tener una indicación en las FLCR originadas por el fenómeno de *whiplash*, donde la pérdida de LCR se produce por el arrancamiento de las filarías olfatorias en la lámina cribosa. Esta situación es la única en la que consideramos el procedimiento del *wait and see* como adecuado, dado que en la mayoría de los casos se consigue el cierre cicatricial de estas fístulas. Dado que aquí no hay un defecto de la base del cráneo, con exposición de duramadre, tampoco hay indicación de cirugía.

En nuestra serie no hemos empleado en ningún caso un drenaje lumbar. Consideramos que el cierre ha de producirse con la reconstrucción y con la ayuda de las maniobras ortostáticas, no mediante una reducción del flujo de LCR a través del defecto, porque el sellado cicatricial no reduce el riesgo de meningitis, sino su reconstrucción en varias capas. Además, el drenaje constituye una fuente potencial de entrada de gérmenes que puede acabar en una meningitis bacteriana y en una pérdida de LCR. Si la pérdida es cuantiosa, podría conllevar incluso una herniación cerebral en el defecto reconstruido o, en situación extrema, incluso un enclavamiento. En los casos de hipertensión intracraneal el drenaje lumbar está contraindicado precisa-

mente por este riesgo, entonces se coloca un *shunt* ventriculoperitoneal.

Materiales para duraplastia

En la literatura se puede encontrar todo tipo de materiales empleados en la reparación de la base del cráneo: fascia liofilizada, grasa abdominal, músculo, pericardio, pericondrio, injertos de mucosa o de mucopericondrio, cartílago o hueso o colgajos pediculados (del tabique). Los resultados avalan que los materiales autólogos y los homólogos liofilizados obtienen un alto porcentaje de cierre. Por ello, la elección que pueda hacer cada cirujano dependerá de las preferencias personales. En cualquier caso, nos parece preferible emplear materiales propios a materiales aloplásticos de comportamiento incierto a largo plazo.

Consideramos que el manejo intranasal de materiales blandos es más sencillo. La colocación de un fragmento de cartílago o de hueso es técnicamente más engorrosa.

Utilidad de la fluoresceína intratecal

Resulta interesante estudiar el grado de provecho que se da a la fluoresceína sódica a la hora de identificar las FLCR (tabla III). En nuestra serie la utilidad fue del 100%, no solamente a la hora de identificar la fístula activa, sino también la tinción de la duramadre en los defectos mal cicatrizados, los meningoceles o meningoencefaloceles, además de ser útil al final de la intervención para certificar el cierre del defecto.

En las concentraciones recomendadas de fluoresceína (5% o menos) prácticamente no se han observado complicaciones. Keerl et al⁵¹ llevaron a cabo una importante encuesta internacional sobre el uso de fluoresceína intratecal en 420 casos, y concluyeron que las posibles complicaciones son dependientes de las dosis. A concentraciones del 5% o menores (equivalentes a 2,5-50 mg), todos los posibles efectos secundarios son menores y pasajeros. Entre los efectos indeseados observados se citan las cefaleas, de aparición inmediata o retardada hasta el cuarto día después, de una duración nunca superior a las 4 semanas, y que también podrían estar ligadas a la punción lumbar, las náuseas y los vómitos, la elevación de la temperatura corporal, los mareos y los dolores en nuca. Estos efectos secundarios no tuvieron una frecuencia superior a la descrita por los efectos secundarios atribuibles a la punción lumbar misma. Dos pacientes a los que se había administrado, además, otro contraste intratecalmente presentaron convulsiones.

La fluoresceína ayuda a identificar el defecto o la fístula y a comprobar el sellado al finalizar la reconstrucción. Su aplicación intratecal está contraindicada cuando hay alergia o sospecha de alergia, en TCE recientes, por el riesgo de desencadenar convulsiones, así como en las enfermedades convulsivas. Aun así, no hemos observado ninguna complicación en pacientes con TCE de más de 4 semanas.

Dadas las enormes ventajas y los reducidos efectos secundarios de la aplicación intratecal de fluoresceína, a pesar de que no hay una licencia admitida expresamente para este uso, puede considerarse aceptada en el marco de la "libertad de elección terapéutica"⁵². No obstante, es preciso solicitar el consentimiento informado al paciente.

Resultados del cierre endoscópico de defectos de la base anterior del cráneo

Resulta difícil comparar las distintas series publicadas, dado que los grupos son muy heterogéneos, las indicaciones, diversas y los materiales empleados para la reconstrucción, diferentes.

Dodson et al³² logran resolver las FLCR endoscópicamente en 22 de 29 pacientes (75,9%) con una intervención, y en 25 de 29 pacientes (86,2%) tras un segundo intento. En 4 casos se requirió una cirugía por abordaje externo.

La escuela de Kennedy⁴⁹ obtiene un cierre del 94,4% en la cirugía primaria de 36 pacientes, con un seguimiento medio de unos 25 meses.

La escuela de Draf²⁸ consigue, con 5 años de seguimiento, un cierre en el 90% de las lesiones de duramadre tras la primera intervención y del 100% (dos revisiones) después de la repesca; más adelante publica el cierre primario en un 95,7% de sus casos postraumáticos³⁸.

Stammler et al³⁴ tratan a 41 de 72 pacientes con FLCR en un período de 5,5 años por vía endoscópica exclusivamente. Los defectos de techo etmoidal, lámina cribosa y seno esfenoidal se los aborda casi todos por vía endoscópica. Tras un seguimiento entre 19 y 65 meses, obtienen una tasa de cierre para los 72 casos de un 94,5%.

Marshall et al⁵² logran el cierre de la FLCR en un 93% con una sola intervención.

En otro estudio inglés, en 72 casos intervenidos endoscópicamente la tasa de cierre inicial fue del 90%, después de una cirugía de repesca, del 97% y tras una tercera, del 99%⁵³. Con ello se indica que la cirugía endoscópica es una técnica repetible.

En 24 casos, Silva et al⁵⁴ logran el cierre en todos en el primer intento.

No obstante, se ha publicado fracasos en función del tipo de reconstrucciones empleadas. En una serie de la Clínica Mayo⁵⁵ de 95 casos consecutivos los colgajos locales de avance de mucosa presentaron una tasa de fracasos muy alta, del 83,3%, en comparación con otro tipo de injertos ($p = 0,023$). Es interesante destacar que el fracaso se producía a largo plazo, con una media de 80 meses. Los colgajos locales osteomucoperiosticos o condromucoperiosticos tuvieron una tasa de fracaso del 22,2%, mientras que los injertos libres, solamente del 15,6%. Con repescas, el resultado general conseguido de cierres fue del 91,6%.

Lee et al⁵⁶ realizan una comparación de resultados en función del material utilizado y el tipo de colocación para la reconstrucción, obteniendo para el *overlay*, el *underlay* y la obliteración con grasa unas tasas del 91,3 (21/23), el 87,5 (7/8) y el 100% (8/8), respectivamente. Resulta interesante que no hallan diferencias estadísticamente significativas entre las técnicas *underlay* y *overlay*. El 92,3% (36 de 39) se logró sellar con una cirugía, el resto, en un segundo intento. En un 46,2% se coloca drenaje lumbar.

McMains et al⁵⁷ revisan su casuística de 92 pacientes, con un seguimiento medio de 25 (rango, 12-82) meses. En primera instancia consiguen cerrar endoscópicamente 78 (85%) casos, 7 más con una cirugía de revisión, y logran un 92% ($n = 85$) de cierres a largo plazo.

En otro artículo se describe que es más sencillo reparar defectos procedentes de una cirugía endoscópica que de una cirugía extensa de base de cráneo, con una tasa de recidivas del 8 y el 45%, respectivamente⁵⁸.

En nuestra experiencia, la tasa de fracasos es desechable, ya que se consigue un cierre del 97,5% en primera y del 100% en segunda instancia.

Se puede resumir que los resultados de una cirugía mínimamente invasiva para la reparación de defectos de la base anterior del cráneo son lo suficientemente buenos como para considerarla el tratamiento estándar.

CONCLUSIONES

Los defectos de la base anterior del cráneo, con o sin FLCR, son un importante riesgo de meningitis ascendente que se mantiene durante décadas. La cirugía mínimamente invasiva y endoscópica de los defectos de la base anterior del cráneo previenen la meningitis bacteriana ascendente en pacientes con y sin meningitis bacteriana previa.

El tratamiento conservador únicamente está indicado en las lesiones por arrancamiento de las filas olfatorias. La antibioterapia preventiva de las FLCR puede conllevar un incremento de la tasa de meningitis.

Colocar un drenaje lumbar asociado a *wait and see* puede conllevar un cierre cicatricial de la FLCR, pero no reduce el riesgo de meningitis bacteriana ascendente.

La fluoresceína intratecal ayuda a identificar los defectos y las FLCR y, además, permite constatar durante la misma cirugía el sellado completo.

En nuestras manos, la fascia lata liofilizada ha demostrado proporcionar excelentes resultados, si bien todo tipo de material empleado parece obtener idénticos resultados en primera o en segunda instancia. Los resultados a largo plazo son excelentes y están por encima del 90%. El origen del defecto de la base del cráneo no influye en el resultado quirúrgico.

Las posibles complicaciones de una cirugía mínimamente invasiva son menores que las potenciales de una meningitis bacteriana. Por ello, la reparación endoscópica de los defectos de la base anterior del cráneo, tengan o no una FLCR, debe considerarse el manejo estándar en la prevención de meningitis.

BIBLIOGRAFÍA

1. Dagi TF, Meyer FB, Poletti CA. The incidence and prevention of meningitis after basilar skull fracture. *Am J Emerg Med.* 1983;1:295-8.
2. Bernal-Sprekelsen M, Bleda-Vázquez C, Carrau RL. Ascending meningitis secondary to traumatic cerebrospinal fluid leaks. *Am J Rhinol.* 2000;14:257-9.
3. Ljunggren K. Liquorrhoea, a review of 66 cases. *Acta Neurochir (Wien).* 1980;51:173-86.
4. Choi D, Spann R. Traumatic cerebrospinal fluid leakage: risk factors and the use of prophylactic antibiotics. *Br J Neurosurg.* 1996;10:571-5.
5. Durand ML, Calderwood SB, Weber DJ, Miller SI, Southwick FS, Caviness VS, et al. Acute bacterial meningitis in adults. A review of 493 episodes. *N Engl J Med.* 1993;7:21-8.
6. Schlosser RJ, Woodworth BA, Wilensky EM, Grady MS, Bolger WE. Spontaneous cerebrospinal fluid leaks: a variant of benign intracranial hypertension. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2006;115:495-500.
7. Dunn CJ, Alaani A, Johnson AP. Study on spontaneous cerebrospinal fluid rhinorrhoea: its aetiology and management. *J Laryngol Otol.* 2005;119:12-5.

8. Schlosser RJ, Bolger WE. Significance of empty sella in cerebrospinal fluid leaks. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003;128:32-8.
9. Van Aken MO, De Marie S, Van der Lely AJ, Singh R, Van den Berge JH, Poulblon RM, et al. Risk factors for meningitis after transsphenoidal surgery. *Clin Infect Dis.* 1997;25:852-6.
10. Chi JH, Sughrue M, Kunwar S, Lawton MT. The "yo-yo" technique to prevent cerebrospinal fluid rhinorrhea after anterior clinoidectomy for proximal internal carotid artery aneurysms. *Neurosurgery.* 2006;59 Suppl 1:ONS101-7.
11. Hadad G, Bassagasteguy L, Carrau RL, Mataza JC, Kassam A, Snyderman CH, et al. A novel reconstructive technique after endoscopic expanded endonasal approaches: vascular pedicle nasoseptal flap. *Laryngoscope.* 2006;116:1882-6.
12. Fortes FS, Carrau RL, Snyderman CH, Kassam A, Prevedello D, Vescan A, et al. Transpterygoid snipion of a temporoparietal fascia flap: a new method for skull base reconstruction after endoscopic expanded endonasal approaches. *Laryngoscope.* 2007;117:970-6.
13. Meco C, Oberascher G. Comprehensive algorithm for skull base dural lesion and cerebrospinal fluid fistula diagnosis. *Laryngoscope.* 2004;114:991-9.
14. Michel O, Petereit H, Klemm E, Walther LE, Bachmann-Harildstad G. First clinical experience with beta-trace protein (prostaglandin D synthase) as a marker for perilymphatic fistula. *J Laryngol Otol.* 2005;119:765-9.
15. Bachmann G, Petereit H, Djenabi U, Michel O. Measuring beta-trace protein for detection of perilymph fistulas. *HNO.* 2002;50:129-33.
16. Lund VJ, Savy L, Lloyd G, Howard D. Optimum imaging and diagnosis of cerebrospinal fluid rhinorrhoea. *J Laryngol Otol.* 2000;114:988-92.
17. Stammberger H, Greistorfer K, Wolf G, Luxenberger W. Surgical occlusion of cerebrospinal fistulas of the anterior skull base using intrathecal sodium fluorescein. *Laryngorhinootologie.* 1997;76:595-607.
18. Schick B, Kahle G, Weber R, Draf W. Experiences in diagnosis of occult traumatic dural lesions of the anterior cranial base. *Laryngorhinootologie.* 1998;77:144-9.
19. Schievink WI. Spontaneous spinal cerebrospinal fluid leaks and intracranial hypotension. *JAMA.* 2006;17:2286-96.
20. Bernal Sprekelsen M. Tratamiento de las complicaciones. En: Bernal M, Massegue H, Sprekelsen C, Ademà JM, Fabra JM, Moína H, editores. *Cirugía endoscópica nasosinusal.* 2.a ed. Girona: Gráficas Alzadora; 2004. p. 273-9.
21. Casado Morente J, Povedano Rodríguez V, Piédrola Maroto D, Conde Jiménez M, Jurado Ramos A. Cierre endoscópico de fistulas nasales de líquido cefalorraquídeo. Nuestra experiencia. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 1999;50:607-11.
22. Mattox DE, Kennedy DW. Endoscopic management of cerebrospinal fluid leaks and cephaloceles. *Laryngoscope.* 1990;100:857-62.
23. Bagatella F, Mazzoni A. Microsurgery in nasal polyposis transnasal ethmoidectomy. *Acta Otolaryngol Suppl.* 1986;431:1-19.
24. Vleming M, Middelweerd RJ, De Vries N. Complications of endoscopic sinus surgery. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1992;118:617-23.
25. Dusick JR, Mattozo CA, Esposito F, Kelly DF. BioGlue for prevention of postoperative cerebrospinal fluid leaks in transsphenoidal surgery: A case series. *Surg Neurol.* 2006;66:371-6.
26. Gassner HG, Ponikau JU, Sherris DA, Kern EB. CSF rhinorrhea: 95 consecutive surgical cases with long term follow-up at the Mayo Clinic. *Am J Rhinol.* 1999;13:439-47.
27. Shetty PG, Shroff MM, Fatterpekar GM, Sahani DV, Kirtane MV. A retrospective analysis of spontaneous sphenoid sinus fistula: MR and CT findings. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2000;21:337-42.
28. Schick B, Weber R, Mosler P, Keerl R, Draf W. Dura-plasty in the area of the sphenoid sinus. *Laryngorhinootologie.* 1996;75:275-9.
29. Tosun F, Carrau RL, Snyderman CH, Kassam A, Celin S, Schaitkin B. Endonasal endoscopic repair of cerebrospinal fluid leaks of the sphenoid sinus. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003;129:576-80.
30. Woodworth BA, Schlosser RJ, Palmer JN. Endoscopic repair of frontal sinus cerebrospinal fluid leaks. *J Laryngol Otol.* 2005;119:709-13.
31. Hosemann W, Goede U, Sauer M. Wound healing of mucosal autografts for frontal cerebrospinal fluid leaks-clinical and experimental investigations. *Rhinology.* 1999;37:108-12.
32. Dodson EE, Gross CW, Swerdloff JL, Gustafson LM. Transnasal endoscopic repair of cerebrospinal fluid rhinorrhea and skull base defects: a review of twenty-nine cases. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1994;111:600-5.
33. Zeitouni AG, Frenkiel S, Mohr G. Endoscopic repair of anterior skull base cerebrospinal fluid fistulas: an emphasis on postoperative nasal function maximization. *J Otolaryngol.* 1994;23:225-7.
34. Stammberger H, Greistorfer K, Wolf G, Luxenberger W. Surgical occlusion of cerebrospinal fistulas of the anterior skull base using intrathecal sodium fluorescein. *Laryngorhinootologie.* 1997;76:595-607.
35. Wang L, Kim J, Heilman CB. Intracranial mucocele as a complication of endoscopic repair of cerebrospinal fluid rhinorrhea: case report. *Neurosurgery.* 1999;45:1243-5.
36. Bernal-Sprekelsen M, Alobid I, Mullol J, Trobat F, Tomas-Barberán M. Closure of cerebrospinal fluid leaks prevents ascending bacterial meningitis. *Rhinology.* 2005;43:277-81.
37. Boe J, Huseklepp H. Recurrent attacks of bacterial meningitis. *Am J Med.* 1960;29:465-75.
38. Schick B, Weber R, Kahle G, Draf W, Lackmann GM. Late manifestations of traumatic lesions of the anterior skull base. *Skull Base Surg.* 1997;7:77-83.
39. Kallel H, Chelly H, Ghorbel M, Bahloul M, Ksibi H, Rekek N, et al. Posttraumatic meningitis: incidence, bacteriology, and outcomes. *Neurochirurgie.* 2006;52:397-406.
40. Stankiewicz JA. Cerebrospinal fluid fistula and endoscopic sinus surgery. *Laryngoscope.* 1991;101:250-6.
41. Eljamel MS, Foy PM. Acute traumatic CSF fistulae: the risk of intracranial infection. *Br J Neurosurg.* 1990;4:381-5.
42. Frazee RC, Mucha P, Farnell MJ. Meningitis after basilar skull fracture. Does antibiotic prophylaxis help? *Postgrad Med.* 1988;83:267-8.
43. Rathore MH. Do prophylactic antibiotics prevent meningitis after basilar skull fracture? *Pediatr Infect Dis J.* 1991;10:87-8.
44. Antimicrobial prophylaxis in neurosurgery and after head injury. *Infection in Neurosurgery Working Party of the British Society for Antimicrobial Chemotherapy.* *Lancet.* 1994;344:1547-51.
45. Mattox DE, Kennedy DW. Endoscopic management of cerebrospinal fluid leaks and cephaloceles. *Laryngoscope.* 1990;100:857-62.
46. Sade B, Mohr G, Frenkiel S. Management of intra-operative cerebrospinal fluid leak in transnasal transsphenoidal pituitary microsurgery: use of post-operative lumbar drain and sellar reconstruction without fat packing. *Acta Neurochir (Wien).* 2006;148:13-8.
47. Schick B, Kahle G, Weber R, Draf W. Experiences in diagnosis of occult traumatic dural lesions of the anterior cranial base. *Laryngorhinootologie.* 1998;77:144-9.
48. Wax MK, Ramadan HH, Ortiz O, Wetmore SJ. Contemporary management of cerebrospinal fluid rhinorrhea. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1997;116:442-9.
49. Lanza DC, O'Brien DA, Kennedy DW. Endoscopic repair of cerebrospinal fluid fistulae and encephaloceles. *Laryngoscope.* 1996;106:1119-25.
50. Keerl R, Weber RK, Draf W, Wienke A, Schaefer SD. Use of sodium fluorescein solution for detection of cerebrospinal fluid fistulas: an analysis of 420 administrations and reported complications in Europe and the United States. *Laryngoscope.* 2004;114:266-72.
51. Keerl R, Weber RK, Draf W, Radziwill R, Wienke A. Complications of lumbar administration of 5% sodium fluorescein solution for detection of cerebrospinal fluid fistula. *Laryngorhinootologie.* 2003;82:833-8.
52. Marshall AH, Jones NS, Robertson IJ. An algorithm for the management of CSF rhinorrhoea illustrated by 36 cases. *Rhinology.* 1999;37:182-5.
53. Mirza S, Thaper A, McClelland L, Jones NS. Sinonasal cerebrospinal fluid leaks: management of 97 patients over 10 years. *Laryngoscope.* 2005;115:1774-7.
54. Silva LR, Santos RP, Zymberg ST. Endoscopic endonasal approach for cerebrospinal fluid fistulae. *Minim Invasive Neurosurg.* 2006;49:88-92.
55. Gassner HG, Ponikau JU, Sherris DA, Kern EB. CSF rhinorrhea: 95 consecutive surgical cases with long term follow-up at the Mayo Clinic. *Am J Rhinol.* 1999;13:439-47.
56. Lee TJ, Huang CC, Chuang CC, Huang SF. Transnasal endoscopic repair of cerebrospinal fluid rhinorrhea and skull base defect: ten-year experience. *Laryngoscope.* 2004;114:1475-81.
57. McMains KC, Gross CW, Kountakis SE. Endoscopic management of cerebrospinal fluid rhinorrhea. *Laryngoscope.* 2004;114:1833-7.
58. Basu D, Haughey BH, Hartman JM. Determinants of success in endoscopic cerebrospinal fluid leak repair. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2006;135:769-73.

Papilomas invertidos nasosinuales

José Luis Llorente Pendás, Vanessa Suárez Fente y Carlos Suárez Nieto
Servicio de Otorrinolaringología. Hospital Central Universitario de Asturias. Oviedo. Asturias. España.

Se realiza un estudio y una revisión de la literatura sobre los papilomas invertidos nasosinuales, con descripción de la epidemiología y la etiopatogenia, la presentación clínica y las exploraciones necesarias para su diagnóstico y clasificación. Se analizan los abordajes quirúrgicos propuestos y se describe la técnica endoscópica para la extirpación completa de las lesiones, que deberá ser combinada con abordajes abiertos tipo Caldwell-Luc, paralateronasales o craneofaciales, si la extensión de la tumoración rebasa los límites asequibles con una técnica puramente endoscópica.

Palabras clave: Papiloma invertido nasosinusal. Cirugía endoscópica. Abordaje paralateronasal. Abordajes craneofaciales.

Sinonasal Inverted Papillomas

The present article provides an analysis and review of the literature on sinonasal inverted papillomas, with description of the epidemiology, etiopathogenesis, clinical presentation and investigations required for their diagnosis and classification. The surgical approaches proposed are analyzed and the endoscopic technique for complete extirpation of these lesions is described. This technique should be combined with Caldwell-Luc-type open approaches or paralateronasal or craniofacial approaches if, due to its extension, the tumor cannot be reached by the endoscopic technique alone.

Key words: Sinonasal inverted papilloma. Endoscopic surgery. Paralateronasal approach. Craniofacial approaches.

EPIDEMIOLOGÍA Y ETIOPATOGENIA

Los papilomas invertidos nasosinuales son tumores de origen epitelial, clínicamente benignos, que se caracterizan por su capacidad de destrucción de hueso, su tendencia a la recidiva y su potencial malignización.

Estos tumores aparecen a cualquier edad de la vida, con mayor incidencia en varones (2-5 varones: 1 mujer), y casi constantemente afectan de forma unilateral a una fosa nasal.

Son muchos los trabajos que han sembrado confusión sobre este tipo de tumor de tal forma que se considera que es a partir del trabajo de Hyams¹ cuando se logra establecer el verdadero sentido de esta entidad.

Hoy, dentro de la miscelánea que supone el tipo histológico de papilomas nasales, se pueden diferenciar 3 tipos según la clasificación de la OMS²:

- Papilomas evertidos o exofíticos.
- Papilomas de células cilíndricas o papiloma oncocítico.
- Papilomas invertidos o papiloma schneideriano.

Los papilomas evertidos o exofíticos son papilomas bien diferenciados con hiperqueratosis que crecen casi exclusivamente en el área vestibular, septum e incluso en la cabeza

del cornete inferior y suelen presentarse como una lesión única y unilateral, excepto en el vestíbulo nasal, que puede ser difuso. Pueden recidivar, pero su potencial maligno es muy dudoso. Hay evidencia cada vez mayor de que su etiología está relacionada con el virus del papiloma humano (VPH), especialmente los tipos 6 y 11 y raramente los 16 y 57b. Su tratamiento es la escisión quirúrgica completa.

El papiloma de células cilíndricas o papiloma oncocítico es muy raro (un 5-10% de todos los papilomas³) y pueden malignizar en un porcentaje ligeramente superior al papiloma invertido (un 17%). Suele desarrollarse en la pared nasal lateral, con especial propensión a crecer en el antro maxilar sin afectar a la fosa nasal. Este grupo no se ha relacionado con el VPH. Su tratamiento es quirúrgico y su pronóstico, similar al del papiloma invertido.

El papiloma invertido o papiloma schneideriano es el más frecuente y representativo y suele crecer en la pared lateral de las fosas nasales incluyendo el etmoides y el seno maxilar. Realmente no se trata de un papiloma, sino de un cambio polipoideo de la mucosa nasal acompañado de una metaplasia severa dentro del tejido poliposo, tanto del epitelio respiratorio como de los conductos glandulares, que incluso puede ser difícil de distinguir de un carcinoma escamoso de bajo grado.

Un aspecto muy importante es que no existen formas intermedias entre estos tres tipos de lesiones y que en las recurrencias se mantiene el mismo patrón histológico que en las lesiones primitivas⁴.

Correspondencia: Dr. J.L. Llorente Pendás.
J.M. Caso, 14. 33006 Oviedo. Asturias. España.
Correo electrónico: llorentependas@telefonica.net

La incidencia de estos tumores aún no ha sido bien definida. Se la estima en 0,52-0,74/100.000 habitantes y año^{3,5}. La etiología de estos tumores tampoco está aclarada. No se ha podido relacionarlos con la exposición a inhalados ni con alergia, pólipos, infección o tabaco. Sin embargo, sí se los ha vinculado con la infección por el VPH⁶, no tanto en la aparición del papiloma invertido como en una mayor incidencia de su transformación en un carcinoma de células escamosas⁷, en mayor medida los VPH 16 y 18 que 6 y 11. También se han involucrado otros virus como el de Epstein-Barr⁸. Katory et al⁹ han identificado algunos parámetros histopatológicos con la recidiva, transformación y malignización de los papilomas invertidos. Entre ellos destacan como signos de mal pronóstico el aumento de hiperqueratosis ($p = 0,030$), el incremento en el índice mitótico ($p = 0,029$) y una disminución de eosinófilos ($p = 0,037$), y como de buen pronóstico, la presencia de pólipos inflamatorios y la ausencia de hiperqueratosis^{9,10}. Esos mismos autores han encontrado en las lesiones precancerosas de los papilomas invertidos con displasia elevadas cantidades de factor de crecimiento epidérmico (EGFR) y factor de transformación alfa ($TGF\alpha$) e infección por VPH, lo que consideran eventos precoces en el proceso de malignización de los papilomas invertidos¹¹. También relacionan un incremento de p21, p53, Ki-67 y BCL-2 (junto con el VPH) en las formas más malignas (con displasia o con carcinoma) de los papilomas invertidos^{12,13}. La capacidad de recurrencia de los papilomas invertidos se ha establecido en un margen tan amplio como del 0 al 86%, dependiendo de los autores, el tipo de tratamiento y el período de seguimiento, ya que estas recidivas pueden acontecer meses o muchos años después de la extirpación inicial. En general la mayoría de las recidivas se presentan dentro de los primeros 2 años, lo que en muchos casos indica una resección incompleta. De todas formas, un 17% puede recidivar después de los 5 años y un 6%, después de los 10 años¹⁴, por lo que parece prudente recomendar un seguimiento anual endoscópico y eventuales pruebas de imagen de por vida. Se ha señalado también la posibilidad de que un control sanguíneo del antígeno de carcinoma escamoso pudiese servir con su elevación de monitorización de posibles recidivas subclínicas¹⁵.

En cuanto a la malignización, la mayoría de los autores presentan casos en los que en el momento del diagnóstico concurren un papiloma invertido y un carcinoma epidermoide (sincrónicos). Sin embargo, la verdadera transformación hacia una malignización en carcinoma invasivo se ha probado en una minoría de los casos, y se estima este riesgo en menos de un 2%. En una revisión de la literatura se establece el riesgo de malignización sincrónica en un 8% y el de la metacrónica, en un 3%^{16,17}, con un intervalo medio para el comienzo de los metacronos de unos 63 meses (6 meses-13 años).

CLÍNICA Y EXPLORACIÓN

Clínicamente se manifiestan por obstrucción nasal unilateral, con epistaxis ocasionales, rinorrea, cefalea o clínica de sinusitis. Otras formas más raras y avanzadas pueden te-

ner clínica de epífora, dolor ocular, exoftalmos o sensación de acorchamiento en la mejilla.

En la exploración con rinoscopio, y preferiblemente con endoscopio nasal, se puede encontrar masas unilaterales de aspecto poliposo, que suelen tener un aspecto más opaco y rugoso que los pólipos nasales (fig. 1). Sólo un 4-9% de los tumores son bilaterales^{1,3,18}. El diagnóstico definitivo se da por la biopsia, aunque es necesario tener presente que el tumor puede coincidir con lesiones poliposas benignas (hasta en un 25%)³ que pueden "ocultar" el papiloma. Sin embargo, la incidencia casual de papiloma invertido en pacientes con el diagnóstico de poliposis nasal es realmente bajo (0,26%)¹⁹. La endoscopia de contacto también podría servir para diferenciar áreas de papiloma y de pólipos, pero su manejo exige cierta experiencia en la técnica²⁰.

Hay diversos intentos de clasificación de los papilomas invertidos. Uno de los más difundidos es el propuesto por Krouse. En el estadio I la enfermedad está limitada a la cavidad nasal exclusivamente. En estadio II la enfermedad está limitada al etmoides y la parte superior y medial del seno maxilar. En el estadio III estaría afectada la parte lateral o inferior del seno maxilar o la extensión del tumor hacia el seno frontal o el esfenoidal. Por último, en el estadio IV el tumor se extiende fuera de los confines de la fosa nasal y los senos paranasales así como cualquier malignización²¹. Si embargo, como objeción a esta clasificación creemos que los casos malignizados deberían estadificarse como carcinomas escamosos del área afecta. El tratamiento de los papilomas invertidos ha cambiado a lo largo de los años, aunque se basa en la premisa de la resección quirúrgica completa del tumor que de no hacerse abocaría a una recidiva. Clásicamente se ha recomendado para el control de la enfermedad un abordaje amplio con técnicas abiertas, etmoidectomías externas y maxilectomías mediales, en las que se podría extirpar ampliamente el tumor y la mucosa de la fosa afecta. Incluso trabajos recientes^{22,23} siguen manteniendo esta filosofía, mientras que algunas comunicaciones sobre cirugía endoscópica nasal excluyen a los papilomas invertidos de las indicaciones de este tipo de abordaje. Si bien es cierto que con una adecuada técnica quirúrgica las secuelas estéticas de la mayoría de los procedimientos abiertos no son demasiado importantes, también lo es que resecciones radicales tampoco han podido evitar las recidivas³.

En los últimos años son numerosas los autores²⁴⁻³², que consideran el abordaje endoscópico como una opción en el tratamiento de estas lesiones, sobre todo las limitadas a fosa nasal, etmoides, pared nasal lateral y seno maxilar, reservando las técnicas abiertas para casos seleccionados en los que hay una extensión del papiloma fuera de los márgenes nasosinuales o en los papilomas malignizados. Hoy la endoscopia nasal, junto con las pruebas de imagen (tomografía computarizada y resonancia magnética) permiten mejores diagnóstico y control de las lesiones y facilitan un diagnóstico precoz tanto de las lesiones primarias como de las eventuales recidivas. Aunque aún hay poca experiencia, la tomografía por emisión de positrones podría mostrarse también útil en la identificación de papilomas con áreas de malignización³³.



Figura 1. Papiloma invertido asomando por la narina derecha y obstruyendo la fosa nasal.

TRATAMIENTO

Son numerosos los artículos que presentan tablas para comparar los resultados de recurrencia entre las técnicas abiertas y endonasales^{28,34-36}. Pero el concepto, la filosofía y la técnica actuales del abordaje por cirugía endoscópica quedan en muchos casos lejos de las "polipectomías endonasales" mencionadas en comunicaciones previas, que con un alto número de recidivas han hecho que el abordaje endonasal se considerase inaceptable. De todas formas, en su artículo Karkos et al³⁶ concluyen, en su revisión de la literatura sobre un total de 292 casos tratados por cirugía endoscópica frente a 353 tratados con técnicas abiertas con un seguimiento medio de 46 meses, que la media de recidivas para las técnicas endoscópicas fue del 12% y de un 17% para los abordajes abiertos. También Busquets et al³⁷, en una revisión de metaanálisis, encuentran un menor número de recurrencias entre el grupo histórico y el contemporáneo (el 15 y el 20%; $p = 0,02$). Dentro del grupo contemporáneo, los tratados endoscópicamente tienen significativamente menos recidivas (el 12 y el 20%; $p < 0,01$). Curiosamente, el índice de recidivas del grupo contemporáneo tratado con técnicas abiertas coincide con el grupo histórico (el 20 y el 19%; $p = 0,78$).

Cuando se indique un abordaje por cirugía endoscópica nasal, es preceptiva la realización de una endoscopia diagnóstica con eventual biopsia y de una tomografía computarizada (TC) con cortes coronales y axiales, ya que es fundamental conocer preoperatoriamente la extensión de la tumoración para descartar una extensión hacia órbita, fosa anterior o seno frontal. La biopsia descartará la existencia de un papiloma malignizado o una neoplasia maligna.

Los hallazgos típicos de esta afección en la TC no son patognomónicos, pero sí pueden ser bastante característicos y adelantarnos un diagnóstico de sospecha si no lo había previamente³⁸. En general el tumor se identifica como una masa implantada en la pared lateral de la fosa con una



Figura 2. Tomografía computarizada coronal en un paciente con papiloma invertido.



Figura 3. Tomografía computarizada axial con papiloma y remodelación ósea.

densidad homogénea (fig. 2) que puede contener calcio, lo que traduce fundamentalmente el carácter de remodelación ósea de estas lesiones, y presenta coalescencia en las celdillas etmoidales^{39,40} (fig. 3). Tras la inyección de contraste, la masa se intensifica generalmente de una forma heterogénea. Si el tumor es grande, el hueso puede estar abombado, erosionado e incluso esclerótico. La remodelación ósea se presenta aproximadamente en un 43%⁴¹ de los casos y podría ayudar a predecir el origen del papiloma⁴². Aunque el tumor en su crecimiento puede hacerlo hacia el seno esfenoidal, frontal, lámina cribosa u órbita, lo habitual es un crecimiento exóftico hacia el seno maxilar, etmoides, fosa nasal o incluso la nasofaringe.

En ocasiones es preciso distinguir lo que corresponde a tumor y a moco retenido en cualquier seno paranasal. En general el moco es hipodenso respecto al tumor, y si se utiliza contraste, hay un área hipodensa central con aumento de la señal de la mucosa en el caso de sinusitis, en contra de un aumento de señal heterogéneo en el caso del tumor. Si embargo, en ocasiones es preciso completar el estudio con una resonancia magnética (RM) en T1 y T2 para cono-



Figura 4. Resonancia magnética en T1 (corte coronal) con un papiloma invertido de etmoides y fosa nasal que causa retención de moco en el seno maxilar izquierdo con distintas densidades.

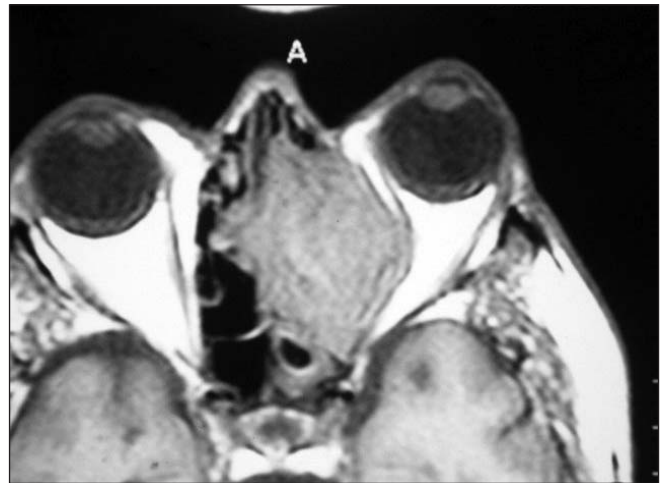


Figura 5. Resonancia magnética (corte axial) (T1) con aumento de señal del tumor etmoidal y desplazamiento orbitario derecho.

cer con exactitud lo que corresponde a tumor y a sinusitis (fig. 4). La RM también ha demostrado tener altísimo valor predictivo positivo (95,8%) de discriminación entre el papiloma invertido y otros tumores paranasales malignos⁴³ (fig. 5).

Una vez que se tenga la indicación de abordaje endoscópico, se procede de forma similar a lo convencional. Es recomendable reservar una o dos unidades de concentrado de hemáties por la posibilidad de un sangrado más copioso y la cobertura antibiótica perioperatoria en el caso de cirugía más extensa.

Con anestesia general y un anestésico tópico con adrenalina, se aborda en primer lugar el tumor reseccándolo en su totalidad. Para ello casi siempre se debe extirpar total o parcialmente el cornete medio y realizar una etmoidectomía. En la gran mayoría de los casos y por afección de la pared medial y del seno maxilar, se impone una antróstomía maxilar amplia quitando, si es posible, toda la mucosa del seno maxilar. Si la extensión del tumor lo exige, se aborda el seno esfenoidal o el ducto nasofrontal o sólo se amplían los ostia de drenaje para aspirar el moco/pus retenido.

En este tipo de cirugía son muy útiles los endoscopios con ópticas de diferentes ángulos y un instrumental acodado específico que permita alcanzar posibles extensiones laterales del tumor.

En los casos en que intraoperatoriamente se aprecie la incapacidad para realizar una adecuada y total resección del tumor, se deberá cambiar el abordaje endoscópico por uno abierto, bien sublabial, bien externo.

La endoscopia nasal se ha mostrado de gran utilidad igualmente en la detección y extirpación de recurrencias de los pacientes que habían sido tratados previamente con una técnica abierta y en los que, en un buen número de casos, es posible un rescate quirúrgico endoscópico.

Al ser una cirugía a demanda, tanto el cirujano como el paciente deben ser conscientes de la necesidad de abordajes complementarios endoscópicos o abiertos. Sin embargo, la improvisación, contando con las técnicas de imagen actuales, debe reducirse al mínimo. En el abordaje endoscó-

pico es preciso recurrir a un abordaje sublabial por fosa canina adicional en un 15-30%^{29,35}, endoscópico o abierto, para completar la correcta extirpación del papiloma en la pared anterior y medial del seno maxilar (receso alveolar), dado que en esta área un ángulo de abordaje tan agudo hace difícil el trabajo endoscópico y sobre todo asegurar que no queden restos del tumor²⁴. Estas y otras eventualidades hacen que sea necesaria una amplia experiencia del cirujano, tanto en los procedimientos endoscópicos como en los abiertos.

El abordaje endoscópico en las reoperaciones exige aún más precauciones porque habitualmente faltan referencias anatómicas indispensables para una correcta orientación, aunque una técnica quirúrgica adecuada y en ocasiones el empleo de navegadores pueden minimizar los riesgos.

Aunque no hay unanimidad, nosotros no consideramos la inclusión del periostio con la pieza tumoral, a no ser que esté infiltrado, situación excepcional si no hay malignización, ni la necesidad de realizar un fresado del hueso próximo, con excepción de los casos en que la erosión deje dudas acerca de la completa extirpación del tumor^{24,44}. En ocasiones es preciso extirpar el conducto lacrimonasal, si el tumor lo incluye, realizando una dacriocistorrinostomía endoscópica en el mismo acto quirúrgico. Es indispensable la extirpación de todo el tumor (figs. 6 y 7), ya que una resección incompleta se considera la causa más frecuente de recidiva sobre todo si acontece en los primeros 6 meses^{1,16,45,46}, aunque también se ha imputado estas recidivas a la posible multicentricidad de estos tumores^{1,23}.

Por último, el abordaje endoscópico no exige la extirpación de la lámina papirácea, lo cual permite proteger la órbita frente a una posible invasión en caso de recurrencia del papiloma.

Por lo tanto, la cirugía endoscópica nasal tiene actualmente un papel primordial en el manejo de los papilomas invertidos nasales no malignizados, tanto desde el punto de vista exploratorio como del tratamiento quirúrgico primario o de recidivas. Sin embargo, en el caso de extensio-

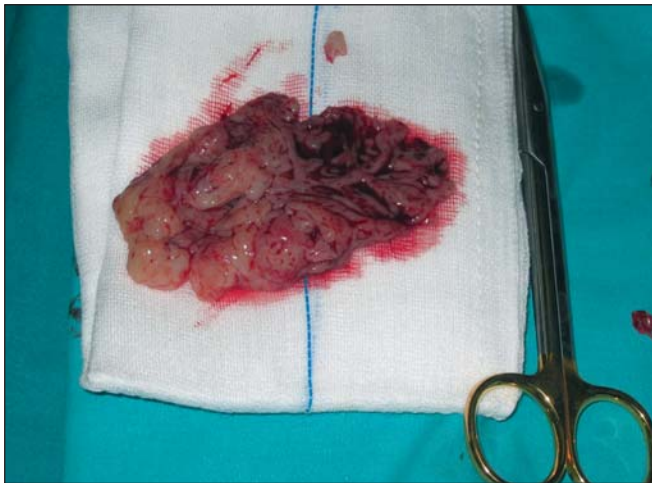


Figura 6. Pieza quirúrgica de papiloma invertido extirpado en su totalidad.



Figura 7. Tomografía computarizada coronal postoperatoria en un paciente operado por endoscopia nasal de un papiloma invertido.

nes maxilares muy laterales, extensiones extrasinuales o malignizaciones cuya extirpación no estuviese garantizada por un abordaje endoscópico, estarían indicados abordajes abiertos tipo Caldwell-Luc, abordajes paralateronales o craneofaciales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Hyams VJ. Papillomatosis of the nasal cavity and paranasal sinuses. A clinical pathologic study of 315 cases. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1971;80:192-206.

2. Barnes L, Eveson JW, Reichart P, Sidransky D, editores. WHO Classification of Tumours. Pathology and Genetics of head and neck tumours. Vol. 9. IARC Press: Lyon; 2005. p. 28-32.
3. Buchwald C, Franzmann MB, Tos M. Sinonasal papillomas: A report of 82 cases in Copenhagen County, including a longitudinal epidemiological and clinical study. *Laryngoscope*. 1995;105:72-9.
4. Michaels L. Benign mucosal tumors of the nose and paranasal sinuses. *Semin Diagn Pathol*. 1996;13:113-7.
5. Von Buchwald C, Bradley PJ. Risks of malignancy in inverted papilloma of the nose and paranasal sinuses. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2007;15:95-8.
6. McKay SP, Gregoire L, Lonardo F, Reidy P, Mathog RH, Lancaster WD. Human papillomavirus (HPV) transcripts in malignant inverted papilloma are from integrated HPV DNA. *Laryngoscope*. 2005;115:1428-31.
7. Beck JC, McClatchey KD, Lesperance MM, Esclamado RM, Carey ThE, Bradford CR. Human papillomavirus types important in progression of inverted papilloma. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1995;113:558-63.
8. Macdonald MR, Le KT, Freeman J, Hiu MF, Cheung RK, Dosch H-M. A majority of inverted sinonasal papillomas carries Epstein Barr virus genomas. *Cancer*. 1995; 75:2307-12.
9. Katori H, Nozawa A, Tsukuda M. Cell proliferation, apoptosis, and apoptosis inhibition in malignant transformation of sinonasal inverted papilloma. *Acta Otolaryngol*. 2007;127:540-6.
10. Sauter A, Matharu R, Hormann K, Naim R. Current advances in the basic research and clinical management of sinonasal inverted papilloma [revisión]. *Oncol Rep*. 2007;17:495-504.
11. Katori H, Nozawa A, Tsukuda M. Markers of malignant transformation of sinonasal inverted papilloma. *Eur J Surg Oncol*. 2005;31:905-11.
12. Katori H, Nozawa A, Tsukuda M. Relationship between p21 and p53 expression, human papilloma virus infection and malignant transformation in sinonasal-inverted papilloma. *Clin Oncol*. 2006;18:300-5.
13. Katori H, Nozawa A, Tsukuda M. Cell proliferation, apoptosis, and apoptosis inhibition in malignant transformation of sinonasal inverted papilloma. *Acta Otolaryngol*. 2007;127:540-6.
14. Weissler MC, Montgomery WW, Turner PA, Montgomery SK, Joseph MP. Inverted papilloma. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1986;95:215-21.
15. Yasumatsu R, Nakashima T, Masuda M, Kuratomi Y, Shiratsuchi H, Hirakawa N, et al. Clinical value of serum squamous cell carcinoma antigen in the management of sinonasal inverted papilloma. *Head Neck*. 2005;27:44-8.
16. Hans S, Laccourreye O, Jouffre V, Menard M, Brasnu D, Laccourreye H. Papillomes inverses naso-sinusiens dégénérés. *Ann Oto-Laryngol Chir Cervicofac (Paris)*. 1994;111:337-41.
17. Lawson W, Ho B, Shaari C, Biller H. Inverted papilloma: a report of 112 cases. *Laryngoscope*. 1995;105:282-8.
18. Lawson W, LeBenger J, Som P, Bernard P, Biller H. Inverted papilloma: An analysis of 87 cases. *Laryngoscope*. 1989;99:1117-24.
19. Garavello W, Gaini RM. Incidence of inverted papilloma in recurrent nasal polyposis. *Laryngoscope*. 2006;116:221-3.
20. Romano FR, Voegels RL, Goto EY, Prado FA, Butugan O. Nasal contact endoscopy for the in vivo diagnosis of inverted schneiderian papilloma and unilateral inflammatory nasal polyps. *Am J Rhinol*. 2007;21:137-44.
21. Krouse JH. Development of a staging system for inverted papilloma. *Laryngoscope*. 2000;110:965-8.
22. Myers EN, Fernau JL, Johnson JT, Tabet J, Barnes E. Management of inverted papilloma. *Laryngoscope*. 1990;100:481-90.
23. Vrabec DP. The inverted Schneiderian papilloma: A 25 year study. *Laryngoscope*. 1994;104:582-605.
24. Llorente JL, Deleyiannis F, Rodrigo JP, Nuñez F, Ablanado P, Melón S, et al. Minimally invasive treatment of the nasal Inverted Papilloma. *Am J Rhinol*. 2003;17:335-41.
25. Stammberger H. Zum invertierten papillom der nasenschleimhaut. *HNO*. 1981;29:128-33.
26. Kamel RH. Conservative endoscopic surgery in inverted papilloma. Preliminary report. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1992;118:649-53.
27. McCary WS, Gross ChW, Reibel JF, Cantrell RW. Preliminary report: endoscopic versus external surgery in the management of inverting papilloma. *Laryngoscope*. 1994;104:415-9.
28. Stankiewicz JA, Giris SJ. Endoscopic surgical treatment of nasal and paranasal sinus inverted papilloma. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1993;109:988-95.
29. Masegur H, Llorente JL, Fabra JM. Cirugía endoscópica nasosinusal avanzada. En: *Otorrinolaringología 1998. Libro del año*. Madrid: Saned; 1998. p. 149-67.
30. Sham ChL, Woo JKS, Van Hasselt ChA. Endoscopic resection of inverted papilloma of the nose and paranasal sinuses. *J Laryngology Otol*. 1998;112:758-64.
31. Lane AP, Bolger WE. Endoscopic management of inverted papilloma. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2006;14:14-8.
32. Minovi A, Kollert M, Draf W, Bockmuhl U. Inverted papilloma: feasibility of endonasal surgery and long-term results of 87 cases. *Rhinology*. 2006;44:205-10.
33. Shojaku H, Fujisaka M, Yasumura S, Ishida M, Tsubota M, Nishida H, et al. Positron emission tomography for predicting malignancy of sinonasal inverted papilloma. *Clin Nucl Med*. 2007;32:275-8.

34. Palomar V, Soteras J, Melgarejo P, Fortuny JC, Ruiz A, Margalejo C. Papilomas invertidos nasosinuales. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 1995;46:111-4.
35. Waitz G, Wigand E. Results of endoscopic sinus surgery for the treatment of inverted papillomas. *Laryngoscope.* 1992;102:917-22.
36. Karkos PD, Fyrmpas G, Carrie SC, Swift AC. Endoscopic versus open surgical interventions for inverted nasal papilloma: a systematic review. *Clin Otolaryngol.* 2006;31:499-503.
37. Busquets JM, Hwang PH. Endoscopic resection of sinonasal inverted papilloma: a meta-analysis. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2006;134:476-82.
38. Woodruff WW, Vrabec DP. Inverted papilloma of the nasal vault and paranasal sinuses: spectrum of CT findings. *AJR Am J Roentgenol.* 1994;162:419-23.
39. Bernardo H, Hernández L, Calvo J, Llorente JL, Gómez JL. Estudio por TC de los papilomas invertidos de la cavidad nasal y los senos paranasales. *Radiología.* 2001;43:237-41.
40. Rossi RE, Márquez F, Renedo G, Rodríguez JM. Papilomas invertidos de las fosas nasales y senos. Actualización sobre el diagnóstico clínico, radiológico y anatomopatológico y de su tratamiento. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 1995;46:101-9.
41. Head CS, Sercarz JA, Luu Q, Collins J, Blackwell KE. Radiographic assessment of inverted papilloma. *Acta Otolaryngol.* 2007;127:515-20.
42. Lee DK, Chung SK, Dhong HJ, Kim HY, Kim HJ, Bok KH. Focal hyperostosis on CT of sinonasal inverted papilloma as a predictor of tumor origin. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2007;28:618-21.
43. Maroldi R, Farina D, Palvarini L, Lombardi D, Tomenzoli D, Nicolai P. Magnetic resonance imaging findings of inverted papilloma: differential diagnosis with malignant sinonasal tumors. *Am J Rhinol.* 2004;18:305-10.
44. Chiu AG, Jackman AH, Antunes MB, Feldman MD, Palmer JN. Radiographic and histologic analysis of the bone underlying inverted papillomas. *Laryngoscope.* 2006;116:1617-20.
45. Batsakis JG. *Tumors of the head and neck.* Baltimore: Williams & Wilkins; 1979. p. 130-43.
46. Eavey RD. Inverted papilloma of the nose and paranasal sinuses in childhood and adolescence. *Laryngoscope.* 1985;95:17-22.

Angiofibroma juvenil

Manuel Bernal, Isam Alobid y José-María Guilemany
Servicio de Otorrinolaringología. Hospital Clínic. Barcelona. España.

El angiofibroma juvenil (AJ) es un tumor benigno de la edad infantil y el sexo masculino. En las publicaciones recientes se relacionan los AJ con cambios genéticos y algunos estudios apuntan a que se trata de una malformación vascular.

Su crecimiento es por expansión local lentamente progresiva; se inicia en la zona del basiesfenoides y el foramen esfenopalatino, y puede llegar a la fosa infratemporal, el seno cavernoso y el endocráneo. Su aporte vascular procede mayormente de la arteria maxilar. La clínica es anodina, de obstrucción nasal y epistaxis de repetición. La tomografía computarizada y la resonancia magnética (RM) son necesarias para estudiar la extensión y planificar el abordaje quirúrgico, la RM es imprescindible para el seguimiento. Respecto al abordaje quirúrgico hubo un cambio de paradigma en la última década: se considera subsidiario de cirugía endoscópica en los estadios I y II de Fisch, para algunos autores, incluso en el IIIA. La tasa de recidivas es más favorable que la observada con abordajes externos. Con ello se ha reducido considerablemente la morbilidad relacionada con los abordajes externos, que se reservan para extensiones mayores. La cirugía se ha visto facilitada por la embolización previa de la tumoración, capaz de reducir el sangrado intraoperatorio. Las tasas de recidivas/persistencias no se han visto incrementadas por la cirugía endoscópica. El artículo presenta una visión general de los angiofibromas y se discute los resultados propios y ajenos de la cirugía endoscópica.

Palabras clave: Angiofibroma juvenil. Epistaxis recidivante. Cirugía endoscópica. Tumor benigno de cavum. *Degloving* centrofacial.

Juvenile Angiofibroma

Juvenile angiofibroma (JA) is a benign tumor associated with young males. Recent studies have associated JA with genetic changes, while others suggest that this entity is a vascular malformation.

These tumors grow through slowly progressive local extension, starting at the basisphenoid and the sphenopalatine foramen. Invasion into the infratemporal fossa, the cavernous sinus or intracranial region may occur. The vascular supply comes mainly from the internal maxillary artery. There are no typical symptoms; however, unilateral nasal obstruction and recurrent epistaxis are present. Computed tomography scan and magnetic resonance imaging (MRI) are required to assess tumoral extension and to plan the surgical approach. MRI is mandatory to assess tumoral recurrence during follow-up.

In the last decade a change in the surgical paradigm has taken place. Most authors now consider Fisch stages I and II to be removable by the endoscopic approach and some authors even use this approach with type IIIA tumors. The recurrence rate is lower with the endoscopic approach than with external approaches. Thus, the high morbidity associated with external approaches has been considerably reduced, and these approaches are now reserved for extensive JA. Preoperative embolization diminishes intraoperative bleeding, enabling piecemeal resection. Rates of recurrence or persistence have not been increased by endoscopic procedures. The present article provides an overview of JA and discusses our own results with endoscopic approaches, as well as those of other authors.

Key words: Juvenile angiofibroma. Recurrent epistaxis. Endoscopic surgery. Benign tumors of the nasopharynx. Midfacial degloving.

INTRODUCCIÓN

El angiofibroma juvenil (AJ) se define como un tumor vascular benigno de nasofaringe y parte posterior de las fo-

sas nasales que aparece en varones en edad prepuberal. Presenta un crecimiento local y expansivo. Está constituido por tejido fibrovascular. Se emplean como sinónimos: fibroma nasofaríngeo, fibroma sangrante de la adolescencia, fibroangioma.

La variante extranasofaríngea es muy rara, aparece en edad geriátrica, sobre todo en mujeres, y es menos vascular y menos agresivo.

Correspondencia: Dr. M. Bernal Sprekelsen.
Servicio de Otorrinolaringología. Hospital Clínic.
Villarroel, 170, Esc. 8, 2.º A. 08036 Barcelona. España.
Correo electrónico: mbernal@clinic.ub.es

Epidemiología

El AJ supone aproximadamente el 0,05% de los tumores de cabeza y cuello. Su incidencia oscila entre 1:5.000 y -1:60.000¹ y 1:6.000-1:16.000 en Estados Unidos^{2,3}; los más frecuentes son en la adolescencia. Otros estudios cifran la incidencia en 1:150.000 de las derivaciones a un servicio de otorrinolaringología⁴. En Oriente Medio y en India la incidencia parece ser mayor que en Europa⁵. Aparece exclusivamente en varones, mayoritariamente en la segunda década de la vida, con un rango entre los 9 y los 19 años de edad. En caso de que lo presente una mujer, se recomienda realizar una revisión del estudio anatomopatológico e incluso un test genético. Es raro que aparezca en mayores de 25 años.

Histología y ultraestructura

El examen macroscópico muestra un tumor sésil, lobulado, de color rojo-rosáceo hasta grisáceo. En casos raros el tumor es polipoide o pedunculado. Habitualmente se encuentra encapsulado y compuesto de una estroma fibrosa con tejido vascular. Los vasos presentan paredes delgadas, sin fibras elásticas y sin musculatura lisa o incompleta, que puede variar en apariencia desde estrellado hasta apenas reconocible por la compresión de la estroma. Las células de la estroma presentan núcleos burdos que tienden a rodear los vasos. Hay abundancia de mastocitos en la estroma, sin otro tipo de células inflamatorias y áreas localizadas de degeneración mixomatosa⁶.

Bajo el microscopio electrónico las células de estroma son mayoritariamente fibroblastos con una tinción inmunohistoquímica intensa para la vimentina. Ocasionalmente, los miofibroblastos aparecen focalmente en conexión con áreas fibróticas y se caracterizan por la coexpresión de vimentina y actina de la musculatura lisa⁶.

ETIOLOGÍA

Hay varias teorías sobre el origen del angiofibroma y no es la intención presentarlas en profundidad en este artículo, sino indicar que se encuentran en fase de discusión. Cabe destacar a 2 autores dedicados a dilucidar los posibles orígenes: Schick, en Alemania, y Beham, en Austria.

Una defiende que se trata de una respuesta desmoplásica del periostio nasofaríngeo o del fibrocartilago embrionario entre el basioccipucio y el basiesfenoides.

La teoría hormonal defiende que hay receptores de estrógeno (25%), progesterona (58%) y andrógenos (25%) en el tumor. No obstante, las concentraciones de gonadotropina son normales, y se han descrito casos de involución espontánea en la adolescencia.

Beham et al⁷ defienden un origen vascular del angiofibroma. Schick et al⁸ sostienen que hay células paragangliónicas no cromafinas de ramas terminales de la arteria maxilar, concretamente un remanente de la rama del primer arco branquial (atavismo vascular) que no se ha acabado de reabsorber.

La teoría genética se mantiene al haberse demostrado por hibridación genómica deleciones del cromosoma 17,

incluidas regiones del gen supresor *p53* y el oncogén *Her-2/neu*⁹.

La teoría genética, además, ha logrado encontrar asociaciones con el síndrome hereditario de Gardner en 6 casos y aberraciones cromosómicas¹⁰.

FISIOPATOLOGÍA

El AJ produce en su crecimiento desplazamiento y destrucción secundarios a una necrosis por compresión.

El inicio se produce habitualmente en la zona del basiesfenoides, es decir, en la cara anteroinferior del seno esfenoidal y la pared posterolateral de la fosa nasal adyacente al agujero esfenopalatino, en la zona donde coinciden la apófisis esfenoidal del paladar con el ala horizontal del vómer y la apófisis pterigoidea.

La forma más habitual de crecimiento es la anterior hacia la submucosa nasofaríngea, produciéndose el relleno unilateral de la cavidad nasal con un progresivo desplazamiento septal. El crecimiento más allá de la fosa nasal puede ser variado según en qué dirección se produzca. En fases avanzadas, las direcciones de crecimiento pueden ser varias. Lateralmente se produce la entrada hacia la fosa pterigopalatina, donde la arteria maxilar supone la arteria nutritiva en un 90% de los casos. La ocupación de la fosa pterigopalatina conlleva un abombamiento de la pared posterior del seno maxilar y la expansión hacia la fosa infratemporal. Ocasionalmente, se produce la erosión del ala mayor del esfenoides exponiendo la duramadre de la fosa media. Cuando afecta a la fisura orbitaria se produce proptosis y atrofia progresiva del nervio óptico. El crecimiento por las fisuras orbitarias expandidas lleva lateralmente al seno cavernoso.

Los tumores grandes que ocupan fosa nasal y pterigopalatina tienen aspecto bilobulado. La extensión intracraneal ocurre en un 10-20% y suele ser extradural.

En la casuística de Sennes et al¹¹, el foramen esfenopalatino estaba siempre afectado, y la expansión superior y lateral eran las más frecuentes. Tres localizaciones estaban afectadas por más de una ruta: la fosa pterigopalatina, la fosa craneal media y el seno maxilar. No se observó una relación entre la ruta de expansión y la edad de los pacientes. No obstante, se observó una concomitancia entre el crecimiento tumoral y el centofacial.

El abombamiento facial suele ser secundario al crecimiento tumoral en la fosa infratemporal y la fisura pterigomaxilar. Cuando el tamaño es suficientemente grande puede producirse una hinchazón a la altura del hueso cigomático. De ahí pasa a la fisura orbitaria inferior y destruye el ala mayor del esfenoides, lo que acaba produciendo protrusión orbitaria y, ocasionalmente, compresión del nervio óptico. Desde la apófisis pterigoides (destruida) alcanza la duramadre de fosa media, anteriormente al foramen lacero y lateral al seno cavernoso. Al mismo tiempo puede invadir el seno esfenoidal y alcanzar la silla turca, por lo que también puede llegar a fosa media medialmente a la carótida interna y lateralmente de la hipófisis¹².

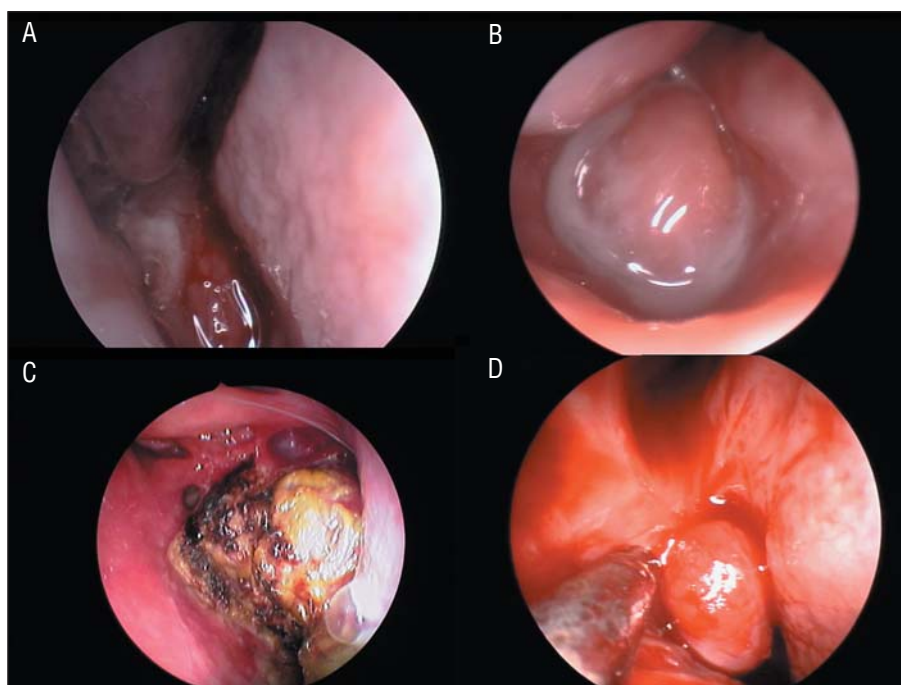


Figura 1. A, B y C: imágenes endoscópicas de angiofibromas. D: recidiva anclada en el reborde coanal.

CLÍNICA

Los síntomas están en función de la localización, el tamaño y la extensión.

Inicialmente se produce una obstrucción nasal progresiva (80-90%) unilateral con la consecuente rinorrea. La aparición de epistaxis unilateral y recidivante (45-60%) suele ser la causa de visita al médico. Aparte, puede aparecer cefalea (25%) secundaria al bloqueo de los senos paranasales. La obstrucción de la trompa de Eustaquio conlleva una hipoacusia conductiva.

La extensión tumoral produce sinusitis e hinchazón facial (10-18%). Cuando se ven afectados órbita y endocráneo aparecen déficit neurológicos.

Entre los errores diagnósticos iniciales más frecuentes se encuentran la rinosinusitis y la rinitis, así como el pólipo antrocoanal.

Anteriormente a la introducción de la tomografía computarizada (TC), la duración de síntomas previos al tratamiento era de más de un año en la mitad de los casos y el diagnóstico se producía en estadios avanzados⁶. Con la disponibilidad de la TC para el diagnóstico ese período se ha acortado. De hecho, en la literatura más reciente, se presenta un mayor número de casos en estadio menor.

Otros síntomas que pueden aparecer son: alteraciones del olfato, rinolalia clausa, otalgia y reducción de la visión.

Signos

En la endoscopia nasal destaca una masa (80%) de color gris-rojiza, localizada en la zona posterior de la fosa nasal/cavum; frecuentemente lobulada, sésil o pedunculada (fig. 1). La masa orbitaria (15%) y la proptosis (10-15%) son menos frecuentes e indican el alcance del cigo-

ma y de la fisura orbitaria inferior y de allí al borde inferior de la fisura orbitaria superior, donde ambas confluyen en la zona posterosuperior de la fosa pterigopalatina. Otros signos son: hinchazón cigomática, trismus y edema de papila.

Diagnóstico diferencial

Aparte de los diagnósticos ya mencionados se ha de realizar el diagnóstico diferencial con la poliposis nasal, el pólipo antrocoanal, los teratomas, el encefalocele, los tumores dermoides, el granuloma piogénico, el papiloma invertido, los cordomas, el rhabdomioma y el carcinoma epidermoide.

Dada la frecuencia de epistaxis hay que descartar otras causas locales o sistémicas, así como otras causas de proptosis o hinchazón orbitarias en casos avanzados.

Al contrario de las enfermedades citadas, ante cualquier imagen endoscópica indicativa de angiofibroma se prohíbe la biopsia por el riesgo de sangrado profuso.

Pruebas complementarias

Análítica habitual preoperatoria con prueba de coagulación (hemoglobina, hematocrito, plaquetas, tiempo de protrombina y tiempo de tromboplastina parcial). No se ha observado una mayor asociación a problemas de coagulación comparado con población normal.

Se recomienda cruzar sangre para la intervención. Si se puede planificar con antelación, la autotransfusión puede evitar transfusiones de sangre donada y puede almacenarse hasta un mes antes de la intervención quirúrgica.

Si se precisan más concentrados de hemáties, se ha de plantear el uso de plasma fresco o congelado cada 4-6 concentrados de hemáties¹³.

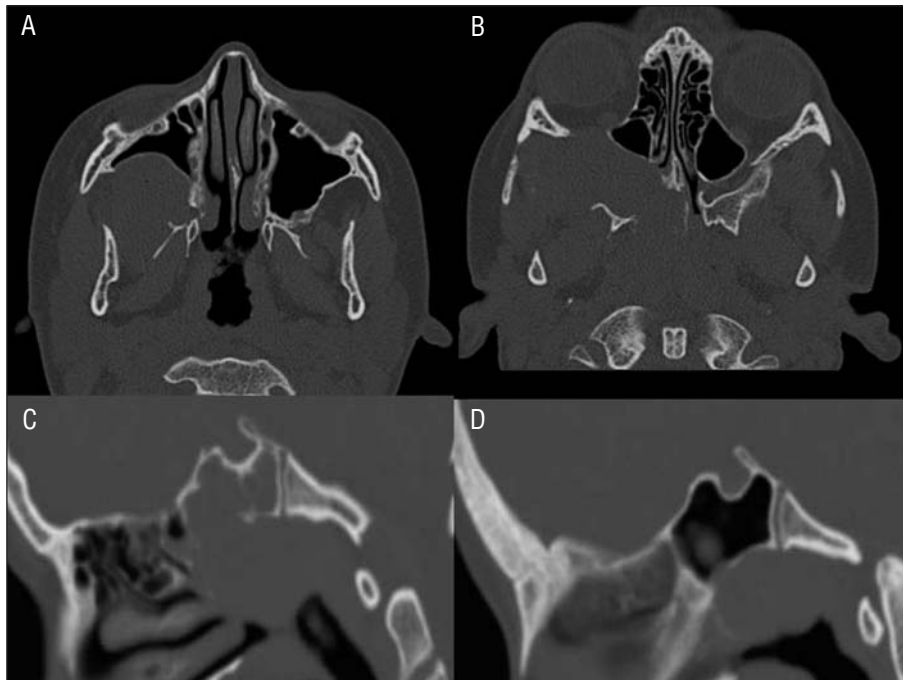


Figura 2. Tomografías axiales (A y B), así como sagitales (C y D) de angiofibromas de diversa extensión. Obsérvese el abombamiento de pared posterior de seno maxilar (signo de Holman-Miller) en A y B.

Estudios de imagen

Tomografía computarizada, preferentemente coronal, con algún corte axial a la altura de los senos esfenoidales. Hay dos hallazgos patognomónicos del angiofibroma juvenil: *a)* el abombamiento de la pared posterior del seno maxilar secundario a la ocupación de la fosa pterigopalatina (signo de Holman-Miller; figs. 2A, B), y *b)* la captación densa y homogénea del contraste (fig. 2).

Otros hallazgos son: ensanchamiento del agujero esfenopalatino y desplazamiento de apófisis pterigoides, erosión de esfenoides, erosión de paladar duro, erosión de pared medial del seno maxilar, desplazamiento septal.

Resonancia magnética (RM) (figs. 3B, C, D). Tiene tres indicaciones claras: *a)* determina la extensión tumoral, sobre todo la parte intracraneal; *b)* es capaz de diferenciar la mucosa inflamada y la retención mucosa en los senos (sinusitis reactiva de la masa tumoral en sí), y *c)* evita la radiación en los seguimientos, que deben hacerse con la RM. En los controles postoperatorios muestra posibles persistencias y recidivas, la posible involución tumoral y monitoriza la respuesta a la radioterapia¹⁴.

La angiorresonancia da una idea de la vascularización tumoral y confirma el diagnóstico. Gracias a ella se puede ahorrar la angiografía diagnóstica, por lo que únicamente es necesario hacer la angiografía cuando se requiera la embolización.

Se observan dos imágenes constantes: *a)* una masa en la parte posterior de la fosa nasal y la fosa pterigopalatina, y *b)* una erosión del hueso detrás del foramen esfenopalatino con extensión hacia el hueso pterigoideo en su vertiente superomedial. Una buena TC debe demostrar la invasión del

hueso esfenoidal, una de las zonas predilectas de recidiva. Las características típicas de la RM se deben a la gran vascularización del tumor y su fuerte captación tras la aplicación de contraste.

Angiografía (figs. 3A, 4A, B, 5 y 6). Se realiza 24-48 h antes de la cirugía con la intención de una embolización tumoral. Muestra la vascularización de ambas carótidas externas y por tanto la exacta vascularización ipsilateral y contralateral del tumor. El aporte vascular procede mayormente de la arteria maxilar interna, pero también de la arteria faríngea ascendente, del tronco tirocervical¹² y de la arteria vidiana. Las ramas del sífon de la carótida interna aparecen por un proceso de neovascularización y suelen producirse rara vez, e influyen en la expansión intracraneal y extracraneal. Su embolización no es posible.

La embolización reduce el sangrado intraoperatorio en aproximadamente un 66%, lo que facilita la exéresis endoscópica. Cuando la vascularización procede de ambas carótidas externas, se recomienda una embolización de las dos arterias maxilares. Cuando no se hace, puede formarse un circuito vicariante (retrógrado) que dificulta la cirugía por el sangrado.

En los casos dudosos de control postratamiento la angiografía ayuda a distinguir la cicatriz de una posible recidiva en las áreas sospechosas en la RM de control.

Si bien en la mayoría de las ocasiones la embolización no ocasiona ninguna complicación, el reflujo retrógrado del material empleado puede ocasionar desde accidentes neurológicos hasta cegueras y hemiplejias. Algunas pueden ser reversibles y no dejar secuelas¹⁵.

Debido a estos riesgos, la escuela francesa preconiza la embolización tumoral directa a través de la punción tumo-

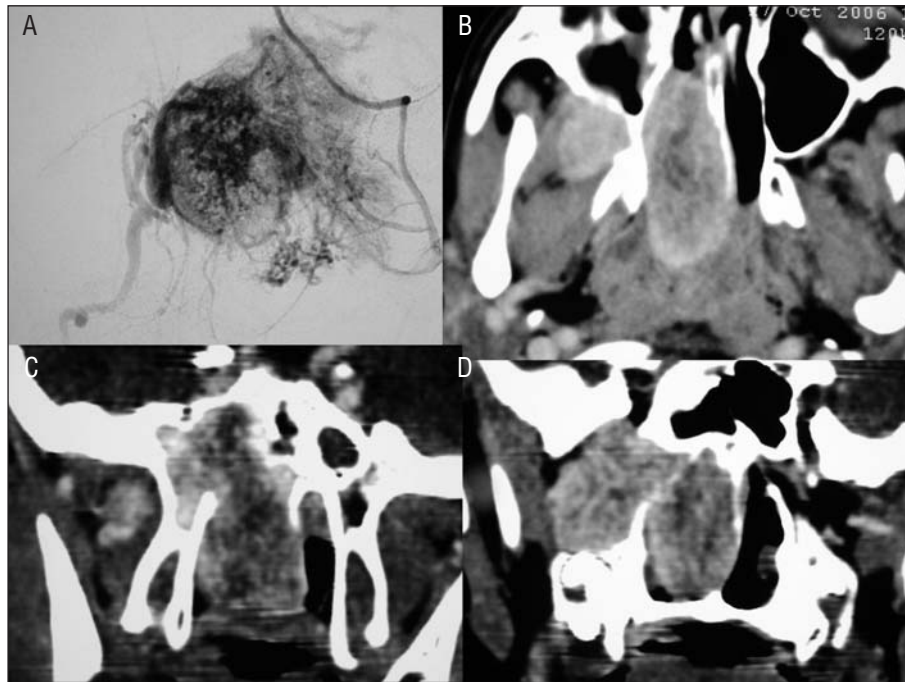


Figura 3. Imágenes de resonancia magnética (B, C, D) de angiofibroma en reloj de arena (B y D), así como afección de apófisis pterigoides (C) con angiografía (A) que muestra el aporte vascular.

ral bajo control endoscópico o bien lateralmente por vía transcutánea y la inyección lenta de una mezcla de cianoacrilato, lipiodol y polvo de tungsteno con control radiográfico continuo¹⁶.

Nosotros hemos aplicado esta técnica en algún caso de recidiva cuando la angiografía mostraba una neovascularización difícil de alcanzar con embolización por angiografía en tumores encapsulados o subdivididos.

Estadificación

Chandler et al¹⁷, en 1984, basan su clasificación en la del carcinoma de nasofaringe. Sessions et al¹⁸ presentan una clasificación en 1981, que en 1996 es revisada por Radkowski et al¹⁹. También Fisch propone una en 1983, que es revisada por Andrews et al²⁰ en 1989.

En la tabla I se ofrece y se compara las clasificaciones de Chandler y Andrews-Fisch.

Tabla I. Clasificaciones de los angiofibromas por estadios según la extensión

<i>Sessions et al¹⁸</i>	<i>Andrews et al²⁰</i>
IA. Limitado a fosa nasal posterior y/o arco coanal	I. Limitado a cavidad nasal
IB. Engloba fosa nasal posterior y/o arco coanal con afección de al menos un seno paranasal	
IIA. Extensión lateral mínima a la fosa pterigomaxilar	II. Invasión de fosa pterigopalatina, seno maxilar, etmoides o esfenoides
IIIB. Ocupación plena de fosa pterigomaxilar con o sin erosión de hueso orbitario	
IIIA. Erosión de base de cráneo (p. ej., fosa craneal media, base pterigoidea), extensión intracraneal mínima	IIIA. Fosa infratemporal, fosa orbitaria sin afección intracraneal
IIIB. Extensión intracraneal extensa con o sin invasión del seno cavernoso	IIIB. Estadio IIIA con afección intracraneal extradural (paraselar)
—	IVA. Intradural sin afección de seno cavernoso, pituitaria o quiasma
—	IVB. Afección de seno cavernoso, pituitaria o quiasma

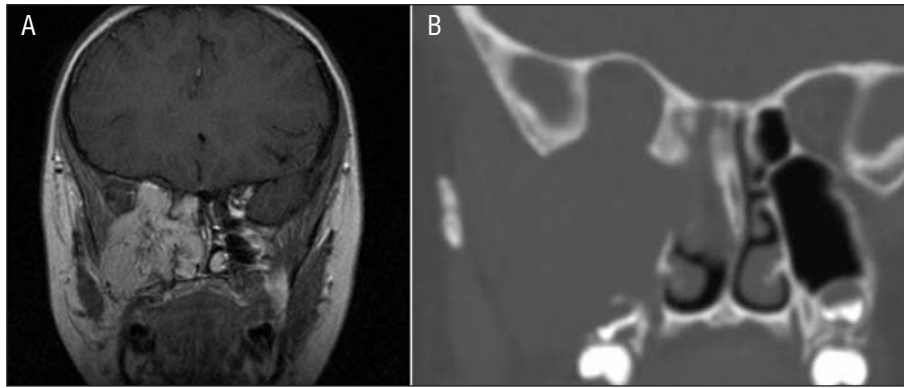


Figura 4. Resonancia magnética y tomografía computarizada de un caso en estadio IVB de Andrews intervenido por vía combinada endoscópica y Caldwell-Luc. Obsérvese la afectación del seno cavernoso, la fosa infratemporal (A) y la erosión del suelo orbitario con compresión del nervio óptico. Había una pérdida de visión preoperatoria de más del 85%.

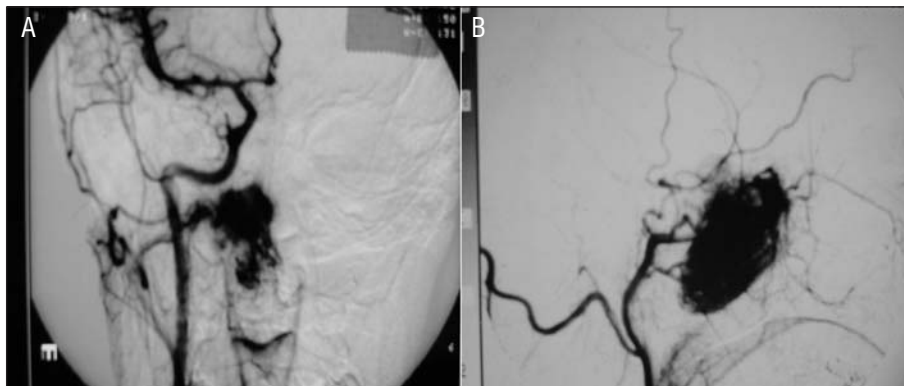


Figura 5. Imágenes de angiografía que muestran el aporte vascular en corte coronal (A) y lateral (B) de la arteria maxilar interna.

TRATAMIENTOS

Médicos

La radioterapia, con una aplicación externa y estereotáctica de 30-46 Gy, está indicada en tumores inoperables con extensión intracraneal. Normalmente no consigue una reducción tumoral, sino detener el crecimiento. Como efecto secundario se produce la inhibición del crecimiento óseo²¹.

Se sospecha que la radioterapia podría tener un papel en la malignización de los angiofibromas²².

Quimioterapia: se ha propuesto la doxorubicina y la dacarbazina para recidivas. Hay poca experiencia y se recomienda en casos aislados de crecimiento localmente agresivo^{23,24}.

El tratamiento hormonal se puso de moda con la teoría hormonal y la demostración de los receptores hormonales. Se empleó la flutamida (bloqueador androgénico no esteroideo) que interfiere con la testosterona, y se logró una reducción del 20-44% de tumores en estadios I y II²⁵. Aun así, estudios más recientes no parecen demostrar ninguna utilidad, aunque se ha de admitir que la casuística es baja en ambos estudios²⁶.

El dietilbestrol se aplicó, sobre todo, en los años setenta por vía oral a fin de reducir la vascularización (y la consi-

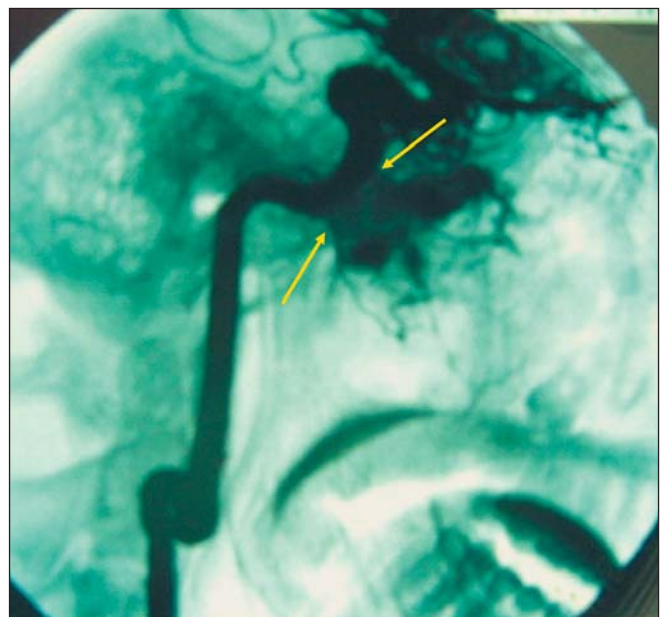


Figura 6. Angiografía de visión lateral de una recidiva. Obsérvese la neovascularización (flechas) procedente del sífon de la carótida interna.

guiente reducción tumoral) antes de la cirugía. No se han encontrado más que casuísticas aisladas, y no hay ningún estudio prospectivo y aleatorizado. El problema que presentaba era la feminización y la aparición de problemas cardiovasculares.

La crioterapia no ha obtenido ningún resultado relevante.

La embolización se ha empleado con intención paliativa mediante una aplicación intratumoral en angiofibromas con extensión intracraneal (infratemporal, seno cavernoso), con la intención de devascularizar y necrosar el tumor, e impedir su crecimiento. En los casos más favorables, el angiofibroma ha dejado de crecer y se ha podido evitar una cirugía agresiva con alta morbilidad (véase más adelante).

Quirúrgicos

Es el tratamiento de elección para todos los estadios I-IV. Según la localización y la extensión se puede elegir entre la rinotomía lateral, el *degloving* centrofacial, el abordaje transpalatino, el transantral, el transcigomático, el infratemporal o combinaciones.

Para la planificación se precisa una TC, una RM y, si se tiene acceso, una angiografía con embolización preoperatoria.

A continuación se comentan los distintos abordajes y su uso actual.

La rinotomía lateral, el abordaje transpalatal, el transmaxilar o el esfenoidomidal fueron propuestos para los estadios I y II de Fisch.

Dado que ya hay suficiente literatura que ha demostrado la utilidad del abordaje endoscópico, todos estos abordajes han quedado obsoletos. En casos aislados, el transmaxilar (Caldwell-Luc) puede servir de apoyo al endoscópico en tumores con una extensión lateral (fosa pterigopalatina e infratemporal).

El abordaje infratemporal estaría indicado en una extensión tumoral amplia lateral e intracraneal. No obstante, ya hay autores que abordan los estadios tipo IIIA de Fisch por vía endonasal exclusivamente con ayuda de un sistema de navegación²⁷ o en combinación con vía transmaxilar (mínimamente invasiva) para reseca la porción infratemporal, que no suele estar anclada en la duramadre, sino en el músculo masetero y en la bola de Bichat.

El *degloving* centrofacial, con o sin osteotomías LeFort tipo I, está obsoleto para los estadios I-III A.

La translocación facial, a través de una incisión Weber-Ferguson, quizá con una extensión coronal para realizar una craneotomía frontotemporal con osteotomías centofaciales también es una técnica obsoleta para los tumores tipo I-III A, dado que pueden researse por vía endoscópica.

El abordaje subcraneal anterior extendido queda reservado para cuando se precisa una descompresión del nervio óptico y una exposición del seno cavernoso. No obstante, no parece que vaya a quedar muy lejos (en manos muy expertas, evidentemente) el abordaje mediante cirugía avanzada de base de cráneo (con navegador si se dispone) para tumores de extensión endocraneal, vistos los progresos de esta cirugía^{28,29}.

La búsqueda de alternativas está motivada por la gran morbilidad de los abordajes externos (tabla II). La morbi-

Tabla II. Morbilidad asociada a abordajes externos (recopilación de la literatura)

Cicatriz visible
Secuelas funcionales: anestesia, parestesia, articulación temporomandibular
Potencial crecimiento óseo: deformación centrofacial (asimetrías)
Lesiones de la vía lagrimal
Estenosis del vestíbulo nasal
Fístula oroantral
Hipoacusia de transmisión

lidad y los riesgos de la cirugía endoscópica suelen ser comparables con los de una esfenoidectomía avanzada.

La primera mención de una resección endoscópica data de 1996³⁰, seguida de otras con series cortas^{31,32}. Todas apuntaban hacia la posibilidad de una exéresis endoscópica con menor morbilidad en estadios precoces.

El avance tecnológico, por una parte, y la experiencia obtenida, por otra, han llevado a indicar abordajes endoscópicos en estadios II y III A de la clasificación de Fisch. Las grandes ventajas de los abordajes endoscópicos son que pueden ser muy extensos, aun siendo mínimamente invasivos, tienen una reducida morbilidad, una tasa baja de secuelas y, además, son repetibles.

Técnica del abordaje endoscópico

El hecho de que la fosa pterigopalatina tan frecuentemente suela estar ocupada por el tumor exige un abordaje de ésta mediante una meatotomía media de máxima amplitud que permita trabajar en la pared posterior del seno maxilar, la resección completa de su pared posterior (o anterior de dicha fosa) para poder grapar o ligar los vasos nutrientes (mayormente la arteria maxilar y sus ramas) antes de proceder al vaciamiento propio de la fosa pterigopalatina o la ampliación del abordaje hacia la fosa infratemporal etc. Solamente cuando la fosa pterigopalatina no se encuentra invadida (estadio I) no es necesario abordarla (fig. 7).

En el basiesfenoides (cara inferior de la pared anterior del seno esfenoidal y reborde coanal) y las zonas de implantación del AJ sobre el hueso parece importante conseguir un despegamiento subperióstico, al igual que en el borde posterior del vómer para evitar recidivas. Además, se recomienda el fresado del hueso desnudo mediante una fresa adiamantada grande, dado que ello parece evitar las recidivas³³. La experiencia ha demostrado que la fragmentación tumoral facilita su exéresis. Por una parte, la resección tumoral en monobloque no es obligatoria y, por otra, la fragmentación tumoral no ha demostrado un mayor índice de recidivas. Es aquí donde más se demuestra la ventaja de la embolización, que permite dividir el tumor en fragmentos manejables (fig. 8). De ahí que para la planificación quirúrgica no tenga importancia el tamaño tumoral, sino su extensión.

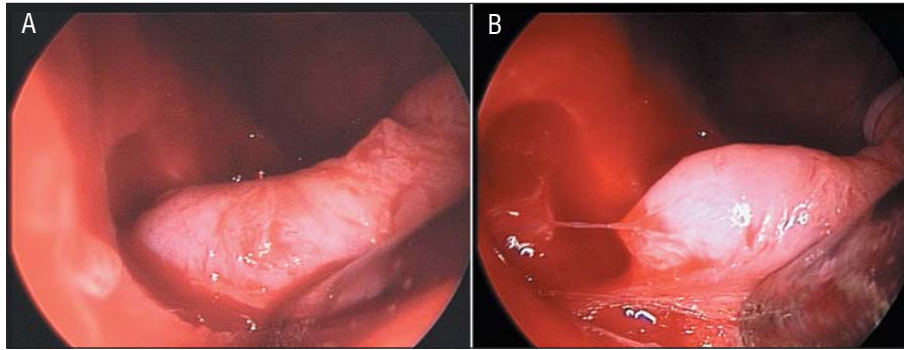


Figura 7. A y B: visión endoscópica de la situación intraoperatoria durante el despegamiento de un tumor en estadio I que alcanza el foramen esfenopalatino sin introducirse dentro de la fosa pterigopalatina.

Resultados propios

Realizamos un estudio retrospectivo de 21 casos consecutivos de AJ (tipo I-IIIa según Fisch) intervenidos por dos grupos (Palma-Barcelona y Graz), entre 1993 y 2002, con un seguimiento medio de 51,7 meses (rango, 5-120). Entre la casuística se encuentran 3 casos tipo IIIa operados con navegador (ENTrak, GE Medical, Lawrence, Estados Unidos)²⁷. Con anterioridad, pero con un tiempo de seguimiento más corto, ya se había publicado una parte de los resultados²⁸; 15 pacientes (71,4%) no presentaron ninguna recidiva. En 3 casos (14,3%) apareció una recidiva a los 6, 14 y 23 meses, respectivamente. Dos de ellos precisaron nueva cirugía y uno fue sometido a radioterapia con Gamma Knife. En 3 casos (14,3%) se observó una captación en los controles con RM, y quedó la duda de si se trataba de una recidiva tumoral. Los 3 pacientes se mantuvieron asintomáticos y no hubo crecimiento del tejido en los controles de RM a los 3, 5 y 10 años, respectivamente. No se registraron secuelas postoperatorias a largo plazo²⁷.

Resultados en la literatura

Hay numerosas publicaciones que avalan la técnica de resección endoscópica de angiofibromas juveniles³⁴. Se han descartado las publicaciones con menos de cinco casos.

Roger et al³⁵ presentan un estudio retrospectivo de 20 casos con un seguimiento medio de 22 meses. Según la

clasificación de Radkowski, 4, 7 y 9 pacientes presentaban un estadio I, II y IIIa, respectivamente. En 7 casos se trataba de recidivas tras cirugía abierta. La duración media de la intervención fue de 135 min; la media de pérdida de sangre, de 350 ml (mediana, 300 ml). No se observaron recidivas, y en dos casos hubo persistencias asintomáticas.

Un grupo multicéntrico belga publica 13 casos de angiofibromas resecados endoscópicamente en 4 centros, si bien es el de Leuven (n = 8) el que presenta la mayor experiencia. Cinco de los tumores presentaban una extensión hacia la fosa pterigomaxilar³⁶.

El grupo de Draf, con un seguimiento entre 5 y 39 meses, no encuentra ninguna recidiva en sus 5 casos en estadios II de Fisch³⁷.

Nicolai et al³⁸ revisan a 15 pacientes operados endoscópicamente tras embolización entre 1994 y 2000. Encuentran que en 11 casos el aporte vascular es estrictamente unilateral. La pérdida intraoperatoria de sangre oscila entre 80 y 600 ml (media de 372 ml). Tras un seguimiento medio de 50 meses (rango, 24-93) solamente 1 paciente presentaba enfermedad residual en la RM, detectada a los 24 meses de la intervención.

Naraghi et al³⁹ intervinieron a 12 casos en estadios IA a IIB, en 10 se pudo llevar a cabo una embolización y en otro caso, una ligadura arterial selectiva. Con una media de seguimiento de 15 meses, observaron 2 recidivas.

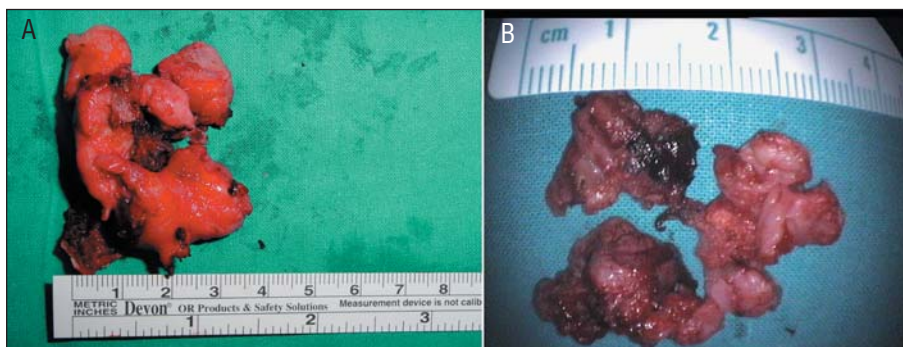


Figura 8. A y B: masas tumorales extraídas por la técnica de fragmentación ("piece-meal resection") de dos casos diferentes.

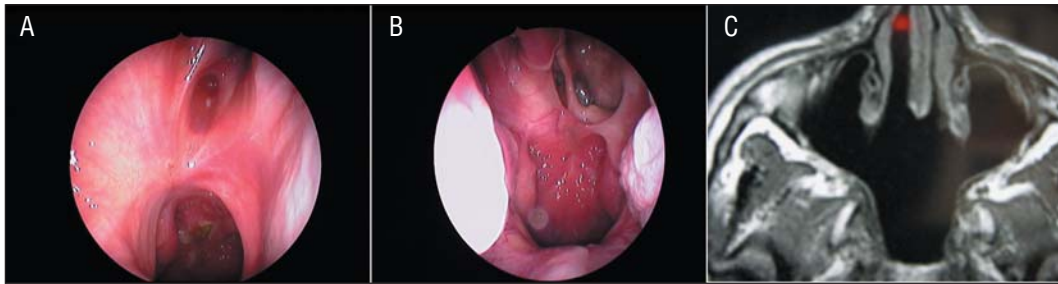


Figura 9. A y B: visión endoscópica postoperatoria (más de 3 años) de dos casos intervenidos endoscópicamente. Cicatrización en el reborde coanal y la zona del basiesfenoides (A) y la ausencia de vómer (B) con los senos esfenoidales al fondo y las colas de ambos cornetes inferiores lateralmente. C: es la imagen de resonancia magnética de control del caso que se observa en B.

Pasquini et al⁴⁰ intervienen a 15 casos. El seguimiento medio fue de 27 meses. Un paciente (5%) tuvo una recidiva a los 20 meses de la intervención.

En nuestro país, el grupo de Sevilla obtiene una tasa de recidivas del 36,3% en los 8 casos intervenidos en estadio II de la clasificación de Fisch⁴¹.

Pryor et al⁴², en 2005, informan sobre 6 casos intervenidos sin ninguna recidiva.

En general, e independientemente de la vía de abordaje, la tasa de curaciones tras cirugía primaria oscila en el 80-100% en los tumores con extensión extracraneal, y de aproximadamente un 70% en los de extensión intracraneal, con un 30% de recidivas. La tasa de recidivas de los abordajes externos era cifrada en un 50%⁵. Con las reintervenciones se alcanza un 90% de curaciones.

COMPLICACIONES

La evolución natural de los angiofibromas juveniles puede asociarse a una anemia crónica por epistaxis. Ocasionalmente se han descrito casos con un sangrado excesivo que precisó de transfusión de sangre. Tanto en uno como en otro caso hay que vigilar que no se produzca una coagulopatía de consumo de bajo grado.

Se ha descrito la transformación maligna en 6 casos, 5 de ellos tratados previamente con radioterapia (RDT)²¹. La RDT también puede producir osteorradionecrosis de huesos y/o ceguera por lesión del nervio óptico.

Las complicaciones de la cirugía endoscópica son similares a las de una esfenoidectomía amplia de senos paranasales. Recientemente se ha descrito el fenómeno de ojo seco permanente en 4 de 7 casos operados por vía endoscópica⁴³, lo que sin duda está asociado a lesiones de ramas procedentes del ganglio esfenopalatino o del mismo ganglio.

SEGUIMIENTO

El postoperatorio inmediato no difiere del de una cirugía endoscópica amplia de senos paranasales. El endoscopio vuelve a ser clave para el control de las fosas nasales y los senos paranasales abiertos (figs. 9A y B).

A partir de los 3 meses después de la intervención, es decir, una vez cicatrizado el situs operatorio, se puede solicitar una RM que sirve de punto de partida para comparar con las siguientes, que se realizarán cada 6-8 meses en los primeros 2 años, y una última a los 3-3,5 años si no se observan persistencias o recidivas (figs. 9C, 10A y B).

En los casos en que una de las RM muestre tejido captante, ese período puede acortarse a 3-5 meses en función de si se observa un aumento del volumen. En los casos en que se evidencia una captación, es difícil diferenciar si se trata de tejido tumoral o de tejido inflamatorio residual (fig. 11). En cualquier caso, son los síntomas y/o el crecimiento de la tumoración lo que indica la necesidad de una reintervención.

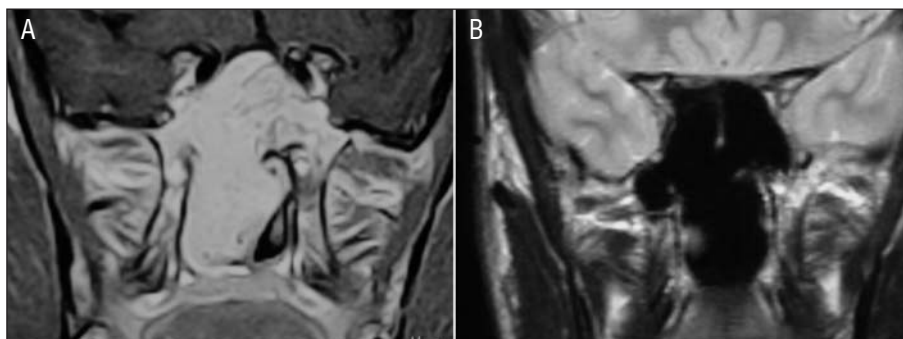


Figura 10. Imagen de resonancia magnética en sentido coronal del mismo caso antes (A) y después (B) (los cortes no están exactamente en el mismo nivel).

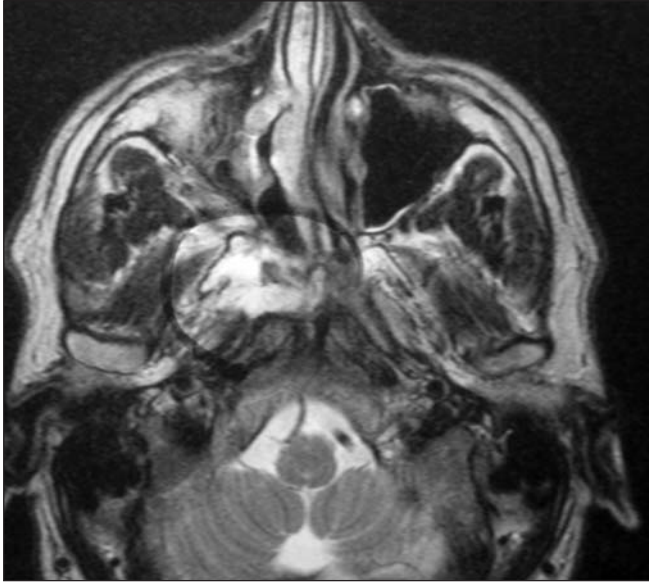


Figura 11. Imagen de resonancia magnética de un caso con tejido residual captante (enmarcado). Dado que en los siguientes controles no se observó crecimiento, y ante la ausencia de síntomas, se optó por una estrategia de *wait and see*.

DISCUSIÓN

El abordaje endoscópico del AJ es factible en los estadios I a II en todos los casos y, en manos expertas, en los estadios IIIA de la clasificación de Fisch.

Se trata de un abordaje mínimamente invasivo que evita cicatrices externas y va asociado a una morbilidad nula o baja.

No ha de confundirse el término "mínimamente invasivo" con la posible y necesaria radicalidad que exige cada tumor.

Los abordajes externos quedan reservados para extensiones no alcanzables por vía endoscópica. La combinación de ambos puede facilitar la resección de tumores en estadio IIIA con la intención de reducir la morbilidad. Así, por ejemplo, se puede combinar una cirugía endoscópica con un mini-Caldwell-Luc que permita desinsertar el tumor de la fosa infratemporal, del músculo masetero y la bola de Bichat, sin necesidad de realizar osteotomías de LeFort, *degloving* centofaciales, maxilectomías, incisiones paralateronales, transpalatinas o abordajes infratemporales. Estos últimos son los únicos justificados para el AJ con extensión intracraneal (paraselar o en seno cavernoso).

La cirugía endoscópica puede servir de repesca para las recidivas operadas previamente por vía externa⁴⁴, siempre y cuando la extensión lo permita.

Otra ventaja añadida de los abordajes endoscópicos es la reducida pérdida de sangre. Pryor et al⁴² hallaron que la pérdida intraoperatoria de sangre era de 1.250 ml en el grupo de abordaje externo y de 225 ml en el de abordaje endoscópico, y Nicolai et al³⁸ registran pérdidas de entre 80 y 600 ml (media de 372), si bien la pérdida de sangre dependerá básicamente de la calidad de la embolización y del volumen tumoral, así como de la posible necesidad de su

fragmentación. En nuestro colectivo el rango de pérdida de sangre es muy amplio, que oscila entre 50 y 2.000 ml²⁷.

Una posible desventaja relativa sería la duración de la cirugía endoscópica, posiblemente más larga que la externa²⁷, si bien eso puede ser secundario a una curva de aprendizaje de la técnica, que queda pendiente de verificar. En cualquier caso, esta desventaja es asumible por cirujanos y pacientes, que pueden evitar la morbilidad conocida de los abordajes externos.

Finalmente, hay otro aspecto importante: la estancia hospitalaria media se ve reducida tras una cirugía endoscópica comparada con la que se contabiliza después de abordajes externos (> 2 frente a 5 días)⁴². La estancia media tan larga en el grupo de Draf³⁷ se debe a las características del sistema sanitario alemán.

En la literatura se encuentran casos aislados de regresión espontánea de angiofibromas⁴⁵⁻⁴⁷, pero dada la escasa casuística no queda claro si se trata de un proceso de involución por influencia hormonal al crecer y salir de la pubertad.

En nuestra casuística hemos encontrado 3 casos de recidivas que, sin embargo, luego no presentaron un crecimiento progresivo tras períodos relativamente largos de seguimiento²⁷. Ello puede llevar a replantear si es absolutamente necesario conseguir una resección completa de tumores con extensión intracraneal aun a costa de una morbilidad elevada o si, por el contrario, se puede plantear una resección subtotal, repetir, en todo caso, embolizaciones selectivas de los restos tumorales y observar si en el tiempo se acaba produciendo una regresión o un estancamiento del crecimiento. En nuestra casuística tenemos un caso que cumple estas condiciones y lleva más de 13 años estable. Herman et al⁴⁸ también defienden este tipo de *wait and see* y han observado que de 9 casos con tumoración "estable", 3 incluso involucionaron.

En la era preendoscópica el control tumoral final alcanzaba el 97%, pero con una tasa de recidivas sintomáticas de un 50%. Esa tasa resultaba menor cuando se trataba de cirugías primarias, que entonces llegaba al 34%⁴⁹. En ese momento, se consideró la embolización preoperatoria un importante factor predictivo de recidiva: el grupo embolizado presentaba una mayor tasa de recidivas y más precoces⁴⁹. Para el grupo de Pittsburgh, la tasa de recidiva del 37,5% únicamente reflejaba los estadios avanzados, si bien acepta que la afectación de la base del cráneo suponía un riesgo mayor de recidiva⁵⁰. También Jorissen et al³⁶ encuentran una mayor tasa de recidivas cuando hay afectación de la fosa infratemporal y el seno cavernoso. Onerci et al⁵¹ tienen 12 (33%) recidivas que originalmente se habían extendido a la apófisis pterigoidea en 9 (75%) casos, a la fosa infratemporal en 4 (33%), a la fosa pterigomaxilar en 4 (33%) y al seno esfenoidal en 2 (17%). En París, también se observó la tendencia de mayor tasa de recidiva (27%) cuando la extensión tumoral afectaba a la base del cráneo⁴⁸.

Howards et al³⁴ han estudiado la tasa de recidiva desde un punto de vista quirúrgico y ha sido clave para reducir las recidivas. Esos autores comparan 2 grupos intervenidos por *degloving* centofacial, uno anterior (hasta marzo de 1998) de 20 casos en los que no se pulió con fresa el hueso en la zona de inserción del AJ, y otro posterior (a partir de

marzo de 1998) de 19 casos, en el que al finalizar la resección tumoral se llevó a cabo una limpieza con fresa de la zona de inserción (basiesfenoides) y del área del canal pterigoideo. En el primer grupo tuvieron 8 recidivas, mientras que en el segundo, ninguna, con un seguimiento de entre 6 meses y 3 años. En nuestra casuística ya habíamos iniciado los fresados de las zonas de implantación ósea tumoral.

CONCLUSIONES

El abordaje endoscópico del AJ en determinados estadios (I y II al menos y, en manos más expertas, también los IIIA) ha supuesto un importante avance de cara a la reducción de la morbilidad de los abordajes externos. La posibilidad de una fragmentación tumoral, cuando la embolización o la ligadura arterial la facilitan, hace más manejable la técnica, de manera que el tamaño tumoral ya no es relevante a la hora de planificar el tipo de cirugía, sino la extensión tumoral.

La tasa de recidivas es más que aceptable y comparable a la de los abordajes externos y, teniendo en cuenta que la mayoría de los autores ha publicado su primera casuística ligada a una curva de aprendizaje, estos resultados para estadios I y II son excelentes, sin olvidar que la vía endoscópica es útil para repescas también, tanto después de abordajes externos como de los endoscópicos.

Se acepta que, para tumores extensos que alcanzan el seno cavernoso y la hipófisis e invaden ampliamente la fosa infratemporal o partes de la mejilla, posiblemente sea necesario un abordaje externo, si bien la combinación de abordaje endoscópico y externo pueda servir para reducir la agresividad del segundo. Aun así, y ante la enorme morbilidad asociada a resecciones, es legítimo plantear la estrategia de reducir la agresividad quirúrgica dejando restos tumorales y asociar un *wait and see* a la espera de regresiones espontáneas, embolizaciones repetidas que reduzcan la vascularización, o de una detención espontánea en el crecimiento tumoral.

BIBLIOGRAFÍA

- Batsakis JG. Tumors of the Head and Neck. 2.a ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1979. p. 291-312.
- Gullane PJ, Davidson J, O'Dwyer T, Forte V. Juvenile angiofibroma: a review of the literature and a case series report. *Laryngoscope*. 1992;102:928-33.
- Patterson CN. Juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Otolaryng Clin North Am*. 1973;6:839-61.
- Harrison DFN. Familial haemorrhagic teleangiectasia. *C J Med*. 1964;33:25-38.
- Maran ASD, Lund VJ. *Clinical Rhinology*. Stuttgart, New York: Thieme; 1990.
- Hyams VJ, Batsakis JG, Michaels L. Tumors of the upper respiratory tract and ear. Atlas of tumor pathology. Second series, fascicle 25. Washington DC: Armed Forces Institut of Pathology; 1988.
- Beham A, Beham-Schmid C, Regauer S, Aubock L, Stammberger H. Nasopharyngeal angiofibroma: true neoplasm or vascular malformation? *Adv Anat Pathol*. 2000;7:36-46.
- Schick B, Plinkert PK, Prescher A. Aetiology of angiofibromas: reflection on their specific vascular component. *Laryngorhinootologie*. 2002;81:280-4.
- Schick B, Veldung B, Wemmert S, et al. p53 and Her-2/neu in juvenile angiofibromas. *Oncol Rep*. 2005;13:453-7.
- Schick B, Wemmert S, Bechtel U, Nicolai P, Hofmann T, Golabek W, et al. Comprehensive genomic analysis identifies MDM2 and AURKA as novel amplified genes in juvenile angiofibromas. *Head Neck*. 2007;29:479-87.
- Senne LU, Butugan O, Sanchez TG, Bento RF, Tsuji DH. Juvenile nasopharyngeal angiofibroma: the routes of invasion. *Rhinology*. 2003;41:235-40.
- Draf W, Berghaus A. Tumoren und pseudotumoren (tumoraehnliche Lasionen) der frontalen Schaedelbasis, ausgehend von der Nase, den Nasenhauptthoehlen und dem Nasenrachenraum (einschliesslich der operativen Zugange). *Rhinochirurgisches Referat. Eur Arch Oto-Rhino-Laryng Suppl*. 1993;1:105-86.
- Loré JM, Medina JE, editores. *An Atlas of Head and Neck Surgery*. 4.a ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005. p. 289-99.
- Lloyd G, Howard D, Lund VJ, Savy L. Imaging for juvenile angiofibroma. *J Laryngol Otol*. 2000;114:727-30.
- Mondejar J, Escobar Sánchez C. Complicaciones en la embolización terapéutica del angiofibroma juvenil de rinofaringe. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 1991;42:51-3.
- Tran Ba Huy P, Borsik M, Herman P, Wassef M, Casasco A. Direct intratumoral embolization of juvenile angiofibroma. *Am J Otolaryngol*. 1994;15:429-35.
- Chandler JR, Goulding R, Moskowitz L, Quencer RM. Nasopharyngeal angiofibromas: staging and management. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1984;93:322-9.
- Sessions RB, Bryan RN, Naclerio RM, Alford BR. Radiographic staging of juvenile angiofibroma. *Head Neck Surg*. 1981;3:279-83.
- 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.
- 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.
- Stringer SP, Cassisi NJ, Million RR. Radiation therapy for juvenile angiofibroma: evaluation by CT and MRI, analysis of tumor regression, and selection of patients. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 1993;25:689-94.
- Makek MS, Andrews JC, Fisch U. Malignant transformation of a nasopharyngeal angiofibroma. *Laryngoscope*. 1989;99:1088-92.
- Goepfert H, Cangir A, Ayala AG, Eftekhari F. Chemotherapy of locally aggressive head and neck tumors in the pediatric age group: desmoid fibromatosis and nasopharyngeal angiofibroma. *Am J Surg*. 1982;144:437-44.
- Goepfert H, Cangir A, Lee YY. Chemotherapy for aggressive juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Arch Otolaryngol*. 1985;111:285-9.
- Gates GA, Rice DH, Koopmann CF Jr. Flutamide-induced regression of angiofibroma. *Laryngoscope*. 1992;102:641-4.
- Labra A, Chavolla-Magana R, Lopez-Ugalde A, Alanis-Calderon J, Huerta-Delgado A. Flutamide as a preoperative treatment in juvenile angiofibroma (JA) with intracranial invasion: report of 7 cases. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004;130:466-9.
- Hofmann T, Bernal-Sprekelsen M, Koele W, Reittner P, Klein E, Stammberger H. Endoscopic resection of juvenile angiofibromas long term results. *Rhinology*. 1995;43:282-9.
- Bernal-Sprekelsen M, Massegur Solench H, Tomas Barberan M. Paediatric endoscopic sinus surgery (PESS): review of the indications. *Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord)*. 2003;124:145-50.
- Sciarretta V, Pasquini E, Farneti G, Frank G, Mazzatenta D, Calbucci F. Endoscopic sinus surgery for the treatment of vascular tumors. *Am J Rhinol*. 2006;20:426-31.
- Kassam A, Thomas AJ, Snyderman C, Carrau R, Gardner P, Mintz A, et al. Fully endoscopic expanded endonasal approach treating skull base lesions in pediatric patients. *J Neurosurg*. 2007;106:75-86.
- Kamel RH. Transnasal endoscopic surgery in juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *J Laryngol Otol*. 1996;110:962-8.
- Bernal-Sprekelsen M, Vazquez AA, Pueyo J, Carbonell Casaus J. [Endoscopic resection of juvenile nasopharyngeal fibromas]. *HNO*. 1998;46:172-4.
- Sarría R, Capitan A, Sprekelsen C, Viviente E, Cuervo G, Ferran A. Cirugía endoscópica de un angiofibroma juvenil con doble embolización. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2000;51:259-62.
- Howards DJ, Lloyd G, Lund V. Recurrence and its avoidance in juvenile angiofibroma. *Laryngoscope*. 2001;111:1509-11.
- Roger G, Tran Ba Huy P, Froehlich P, Van Den Abbeele T, Klossek JM, Serrano E, et al. Exclusively endoscopic removal of juvenile nasopharyngeal angiofibroma: trends and limits. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2002;128:928-35.
- Jorissen M, Eloy P, Rombaux P, Bachert C, Daele J. Endoscopic sinus surgery for juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Acta Otorhinolaryngol Belg*. 2000;54:201-19.
- Schick B, El Rahman el Tahan A, Brors D, Kahle G, Draf W. Experiences with endonasal surgery in angiofibroma. *Rhinology*. 1999;37:80-5.
- Nicolai P, Berlucchi M, Tomenzoli D, Cappiello J, Trimarchi M, Maroldi R, et al. Endoscopic surgery for juvenile angiofibroma: when and how. *Laryngoscope*. 2003;113:775-82.
- Naraghi M, Kashfi A. Endoscopic resection of nasopharyngeal angiofibromas by combined transnasal and transoral routes. *Am J Otolaryngol*. 2003;24:149-54.
- Pasquini E, Sciarretta V, Frank G, Cantaroni C, Modugno GC, Mazzatenta D, et al. Endoscopic treatment of benign tumors of the nose and paranasal sinuses. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004;131:180-6.
- Munoz del Castillo F, Jurado Ramos A, Bravo-Rodriguez F, Delgado Acosta F, Lopez Villarejo P. Cirugía endoscópica del angiofibroma juvenil nasofaríngeo. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2004;55:369-75.

42. Pryor SG, Moore EJ, Kasperbauer JL. Endoscopic versus traditional approaches for excision of juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Laryngoscope*. 2005;115:1201-7.
43. Hillel AT, Metzinger RC, Nemechek AJ, Nuss DW. Loss of reflex tearing: an expected consequence of juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005;133:605-10.
44. Tosun F, Ozer C, Gerek M, Yetiser S. Surgical approaches for nasopharyngeal angiofibroma: comparative analysis and current trends. *J Craniofac Surg*. 2006;17:15-20.
45. Jacobsson M, Petruson B, Ruth M, Svendsen P. Involution of juvenile nasopharyngeal angiofibroma with intracranial extension. A case report with computed tomographic assessment. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1989;115:238-9.
46. Weprin LS, Siemers PT. Spontaneous regression of juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1991;117:796-9.
47. Dohar JE, Duvall AJ 3rd. Spontaneous regression of juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1992;101:469-71.
48. Herman P, Lot G, Chapot R, Salvan D, Huy PT. Long-term follow-up of juvenile nasopharyngeal angiofibromas: analysis of recurrences. *Laryngoscope*. 1999;109:140-7.
49. McCombe A, Lund VJ, Howard DJ. Recurrence in juvenile angiofibroma. *Rhinology*. 1990;28:97-102.
50. Fagan JJ, Snyderman CH, Carrau RL, Janecka IP. Nasopharyngeal angiofibromas: selecting a surgical approach. *Head Neck*. 1997;19:391-9.
51. Onerci M, Ogretmenoglu O, Yucel T. Juvenile nasopharyngeal angiofibroma: a revised staging system. *Rhinology*. 2006;44:39-45.

Abordajes craneonasales combinados con endoscopia para el tratamiento de tumores malignos de base de cráneo anterior

Ernesto Pasquini^a, Vittorio Sciarretta^a, Fabio Calbucci^b, Diego Mazzatenta^b, Paolo Farnetia y Giorgio Frank^b

^aU.O. de Otorrinolaringología. Centro de Cirugía de Tumores Hipofisarios de Bologna. Ospedale Sant'Orsola-Malpighi. Università di Bologna. Bologna. Italia.

^bU.O. de Neurocirugía. Ospedale Bellaria. Bologna. Italia.

La técnica endoscópica no sustituye a las resecciones tradicionales, pero es un instrumento muy útil para mejorar la visualización durante tales abordajes y permite una menor morbilidad. Se presentan 18 tumores malignos de senos paranasales tratados mediante una resección craneofacial combinada con abordaje endoscópico, realizada entre noviembre de 2000 y marzo de 2007. El tratamiento se completó con quimioterapia y/o radioterapia. Se describen los abordajes quirúrgicos y la técnica empleada. El seguimiento de los pacientes oscila de 12 a 60 (media, 33) meses; 3 (17%) pacientes tenían recidiva local y 2 (11%), metástasis a distancia. La técnica tiene menos morbilidad que los abordajes craneofaciales, puesto que evita las incisiones faciales. No hubo fístulas de líquido cefalorraquídeo y los pacientes fueron dados de alta en una semana. Las ventajas que aporta el abordaje endoscópico combinado con el transcraneal son que permite una mejora de los resultados y una disminución de la morbilidad en el tratamiento de los tumores malignos de la base de cráneo.

Palabras clave: Cirugía endoscópica. Abordajes craneonasales. Tumores malignos.

Endoscopic-Assisted Cranionasal Approaches For The Treatment Of Anterior Skull Base Malignant Tumors

The endoscopic technique does not substitute traditional resections but is highly useful to improve visualization during these approaches and reduces morbidity. We describe 18 malignant tumors of the paranasal sinuses treated through endoscopic-assisted cranionasal resection between November 2000 and March 2007. Treatment was completed with chemotherapy and/or radiotherapy. The surgical approaches and the technique used are described.

Patient follow-up ranged between 12 and 60 months (mean: 33 months). Local recurrence occurred in three patients (17%) and distant metastases in two (11%). The technique has lower morbidity than craniofacial approaches since it avoids facial incisions. There were no cerebrospinal fluid leaks and the patients were discharged within a week. The advantages of endoscopic-assisted cranionasal resection are that it improves results and reduces morbidity in the treatment of malignant tumors of the skull base.

Key words: Endoscopic surgery. Cranionasal approaches. Malignant tumors.

INTRODUCCIÓN

Desde la introducción de los abordajes combinados extracraneales e intracraneales por Ketcham et al¹ en 1963, la cirugía de la base de cráneo ha avanzado, especialmente en

las últimas décadas con la introducción de nuevos métodos de reconstrucción. La resección craneofacial está indicada para tumores de los senos paranasales que afectan a la lámina cribiforme y el techo etmoidal. Cuando estos abordajes se combinan con la terapia coadyuvante adecuada, la tasa de curación puede llegar al 50-60%²⁻⁵. En la actualidad, la introducción de la cirugía endoscópica ha ampliado, sin duda, las nuevas fronteras de la cirugía de la base de cráneo y su reconstrucción. En la última década, varios trabajos han destacado el uso de la técnica endoscópica para tratar tumores malignos de los senos paranasales⁶⁻¹⁶. La técnica endoscópica no sustituye las resecciones tradiciona-

Correspondencia: Dr. E. Pasquini.
ENT Department. Ospedale Sant'Orsola-Malpighi.
Università di Bologna.
Via Massarenti 9. 40138 Bologna. Italia.
Correo electrónico: epasquini@yahoo.com

Tabla I. Sumario de todos los pacientes incluidos en el estudio

Pt	Sexo	Edad	Histotipo	Tratamiento previo	Extensión local	Seguimiento en meses	Complicaciones postoperatorias	Tratamiento postoperatorio	Recurrencias	Tratamiento posterior
1	f	19	ADC salival menor	–	Techo etmoidal	45	–	–	Sí	RT-S
2	f	51	SCC	CT-RT	Techo etmoidal lámina cribiforme órbita	29	–	–	–	–
3	m	67	NEC	–	Invasión del lóbulo frontal	12	Síndrome transitorio del lóbulo frontal	CT-RT	*	–
4	m	65	SCC	–	Techo etmoidal	50	Cefalea	RT	–	–
5	f	51	Paraganglioma maligno	CT-RT	Techo etmoidal	51	–	–	–	–
6	m	42	Melanoma	–	Techo etmoidal	24	–	CT-RT	–	–
7	m	58	NEC	–	Techo etmoidal	18	–	CT-RT	Metástasis en el lóbulo temporal	CT
8	m	59	ENB	–	Lámina cribiforme	27	–	RT	–	–
9	m	64	ADC	–	Techo etmoidal	34	Síndrome transitorio del lóbulo frontal	–	–	–
10	m	70	ADC	–	Techo etmoidal	25	Neumocéfalo Extradural hematoma	–	–	–
11	m	58	ADC	S	Lámina cribiforme etmoidal posterior	12	–	–	–	–
12	m	69	ADC	–	Techo etmoidal	13	–	–	–	–
13	f	63	ADC	CT	Techo etmoidal	14	–	CT	–	–
14	m	60	SCC	S-RT	Techo etmoidal-cavidad orbitaria	12	–	–	Sí	CT
15	f	66	ACC	–	Techo etmoidal-lámina cribiforme	12	–	–	–	–
16	m	68	SCC	CT-RT	Techo etmoidal	16	–	–	–	–
17	f	42	NEC	–	Lámina cribiforme	12	Síndrome transitorio del lóbulo frontal	–	Sí	CT-RT
18	m	56	Sarcoma de Ewing	CT-RT	Techo etmoidal	15	–	–	–	–

ACC: carcinoma quístico adenoideo; CT: quimioterapia; NEC: carcinoma de célula crino; RT: radioterapia; S: cirugía; SCC: carcinoma de células escamosas.
*paciente fallecido

les, pero es un instrumento útil para mejorar la visualización durante tales abordajes. La ruta transnasal endoscópica puede combinarse con el abordaje transcraneal, sustituyendo los abordajes transfacial, como la rinotomía lateral y el *degloving* medifacial. Por ello, el abordaje craneonasal representa una evolución de los abordajes craneofaciales. En general, el endoscopio permite una visualización con buena magnificación y visión angulada, especialmente en la porción más distal del campo operatorio. Además la técnica endoscópica transnasal es mínimamente invasiva, puesto que no afecta a la cosmética facial y tiene una menor morbilidad debido a menores dolor, inflamación y parrestesia postoperatorios¹⁶.

En este estudio, se presentan 18 casos de tumores malignos de senos paranasales tratados mediante una resección craneofacial combinada con abordaje endoscópico.

MATERIAL Y MÉTODO

Entre noviembre de 2000 y marzo de 2007, 20 pacientes se sometieron a resección craneonasal combinada con abor-

daje endoscópico para tumores malignos de la base anterior del cráneo en el Departamento de Neurocirugía del Hospital de Bellaria en Bologna (fig. 1). No obstante, solamente se incluyó en este análisis retrospectivo a los pacientes con un mínimo de 12 meses de seguimiento libres de enfermedad; en consecuencia, sólo se analizó a 18 pacientes en el presente trabajo (tablas I y II).

Antes de usar la resección craneonasal combinada con endoscopia, a todos los pacientes de estas series se les realizó resonancia magnética (RM), tomografía computarizada (TC) y biopsia. En 6 casos, la biopsia del tumor se realizó en otros centros. En todos los casos, el tumor invadía la base del cráneo a nivel del techo etmoidal y/o lámina cribosa, mientras que en 3 casos también había afección de la dura y el lóbulo frontal. De los pacientes, 10 eran varones y 8, mujeres. Su edad variaba entre los 19 y los 70 años (media, 58 años) (figs. 2 y 3).

El caso número 13 recibió quimioterapia coadyuvante antes del procedimiento quirúrgico. En 5 casos se realizó la operación después del fracaso de otros tratamientos. De hecho, a 4 pacientes (casos 2, 5, 16, 18) se los había tratado previamente con una asociación de quimioterapia y radio-

Tabla II. Síntomas preoperatorios de los 10 pacientes incluidos en el estudio

Paciente	Síntomas preoperatorios
1	Exoftalmos
2	Obstrucción nasal
3	Exoftalmos
4	Obstrucción nasal, epistaxis
5	Obstrucción nasal
6	Obstrucción nasal, epistaxis
7	Obstrucción nasal
8	Obstrucción nasal
9	Obstrucción nasal
10	Obstrucción nasal
11	Obstrucción nasal
12	Obstrucción nasal
13	Obstrucción nasal
14	Amaurosis
15	Obstrucción nasal
16	Obstrucción nasal
17	Obstrucción nasal
18	Obstrucción nasal, epistaxis

terapia 4, 5, 12 y 6 meses, respectivamente, mientras que el caso 14 recibió un abordaje endoscópico asociado con radioterapia 2 años antes del tratamiento actual. El caso 11 había sido tratado en otro centro, con un abordaje endoscópico para la resección del tumor, que resultó ser incompleta. En un caso había exoftalmos secundario a la afección tumoral de la lámina papirácea.

Abordaje quirúrgico

El procedimiento se realiza con anestesia general e intubación orotraqueal y se colocan lentinas con vasoconstrictor para la descongestión de la mucosa nasal.

Los procedimientos neuroquirúrgicos y otorrinolaringológicos suelen realizarse de manera simultánea.

Abordaje neuroquirúrgico (fig. 4)

Después de la elevación del colgajo bicoronal estándar, el neurocirujano practica una craneotomía bifrontal; se realiza una exposición extradural de la base anterior del cráneo desde los senos frontales, que se "cranealizan" para una mejor visualización, hasta el plano esfenoidal. La exposición abarca la lámina cribiforme. A este nivel la adherencia entre la dura, el hueso y los nervios olfatorios es tan íntima que, habitualmente, la dura queda abierta. La consecuente salida de líquido cefalorraquídeo (LCR) es útil para conseguir la descompresión cerebral. Después de una amplia exposición de la base anterior de cráneo hasta el plano esfenoidal, se delimita el hueso etmoidal, con el espculo lateralmente a la lámina papirácea (sin violar la pe-

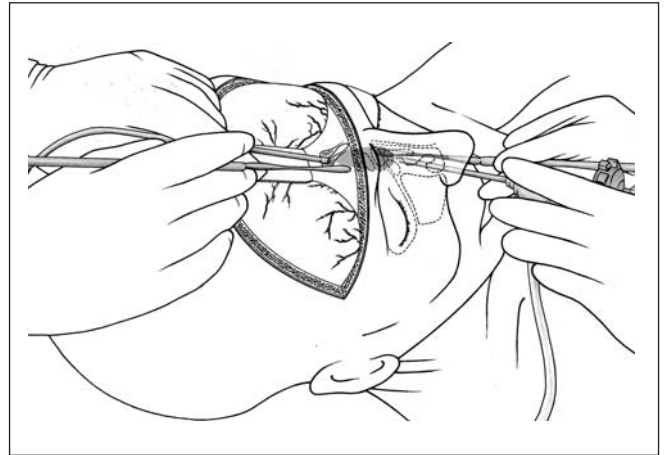


Figura 1. Representación esquemática de la resección craneonasal.

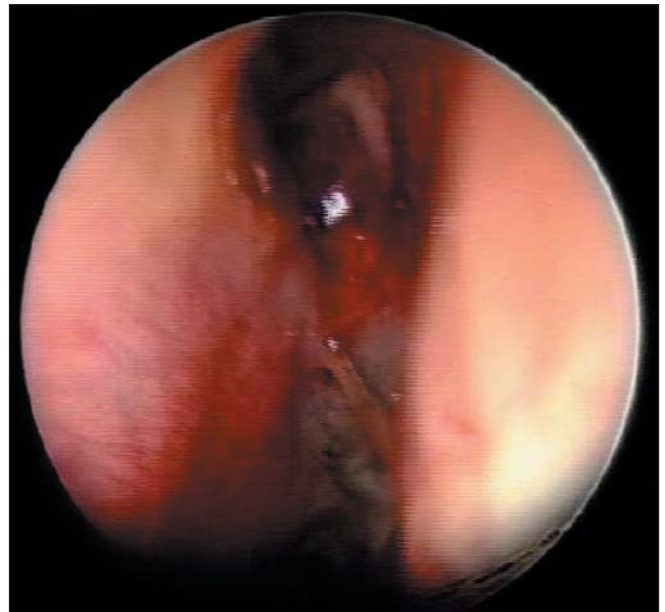


Figura 2. Adenocarcinoma de etmoides en un carpintero de 64 años.

riórbita, a no ser que se sospeche invasión tumoral), en la parte posterior a la altura del plano esfenoidal y en el extremo anterior a nivel de la pared anterior de los senos frontales. Generalmente, la fase de delimitación del hueso etmoidal se completa al final de la resección endoscópica con la intención de evitar un sangrado excesivo dentro de la cavidad nasal que puede afectar a la visión endoscópica.

Abordaje transnasal endoscópico (fig. 5)

Seguidamente, el otorrinolaringólogo practica una resección endoscópica de las estructuras anatómicas para facilitar la liberación del techo etmoidal y/o frontal para extirpar el bloque tumoral desde arriba. La resección endoscópica consiste en la resección de todo el etmoides, incluida la lámina papirácea (denudando la periórbita) y la resección de

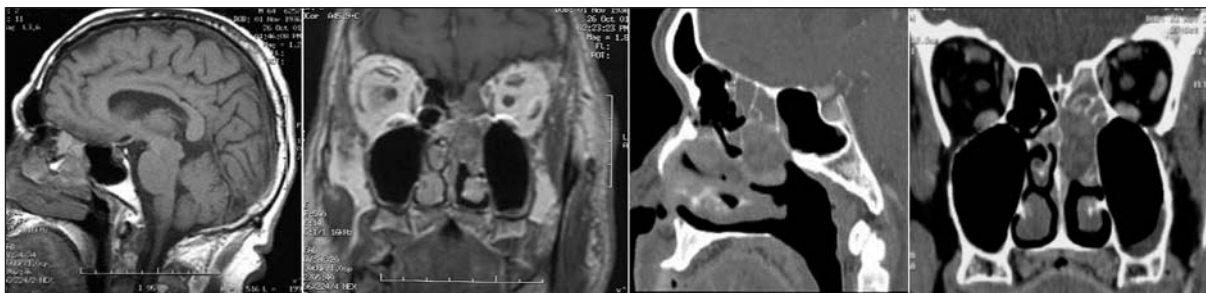


Figura 3. Resonancia magnética y tomografía computarizada preoperatorias del paciente en cortes sagitales y coronales.

la porción anterosuperior del septo nasal. Esto se hace con la intención de liberar la inserción inferior del bloque tumoral que entonces se extirpa desde la parte superior, una vez que el neurocirujano ha cortado el suelo de la base anterior del cráneo. El etmoides se delimita por vía transnasal sin tocar la neoplasia y se libera a nivel de su inserción en la pared lateral de la fosa nasal y del septo.

Primer tiempo. Generalmente se practica una incisión subperióstica a nivel de la pared lateral de la fosa nasal, anterior al proceso uncinado. Después, es posible elevar un colgajo mucoperióstico y denudar el hueso de la pared lateral de la fosa, localizando, al mismo tiempo, la lámina papirácea y el antro maxilar.

Segundo tiempo. Después, se reseca la lámina papirácea en toda su extensión, hasta la entrada en la órbita de ambas arterias etmoidales. El hueso y el periostio del etmoides se

extirpan siempre conjuntamente con el tumor. Todas las esquirlas de hueso restantes deben ser meticulosamente fresadas. No obstante, en las lesiones que afectan a la lámina papirácea, el meato medio y la pared medial del seno maxilar, también se practica una resección de la pared lateral de la fosa ipsilateral al tumor mediante una maxilectomía medial endoscópica radical.

Tercer tiempo. Se abre ampliamente el seno esfenoidal de ambos lados. El receso frontal también se abre y se fresan todas las esquirlas que pueda haber en esta zona. Se extirpa siempre todo el septo óseo desde el rostrum esfenoidal hasta el cartílago septal. Se fresa la cresta nasal para conseguir una superficie lisa en el suelo nasal.

Cuarto tiempo. Se extirpa el hueso etmoidal desde la parte superior, una vez delimitado por ambos cirujanos (otorrinolaringólogo y neurocirujano).

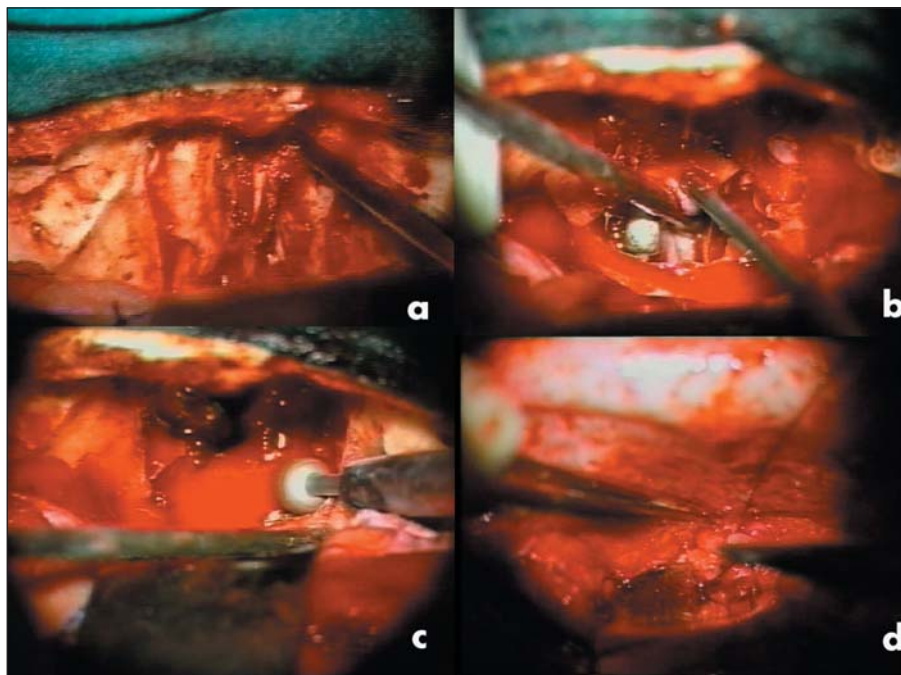


Figura 4. Imágenes intraoperatorias del tiempo de craneotomía con control microscópico: a) exposición del techo del etmoides; b) disección del techo etmoidal desde la pared medial de la órbita, seno frontal y planum esfenoidales; c) control de los márgenes quirúrgicos periféricos; d) reconstrucción con colgajo pericraneal.

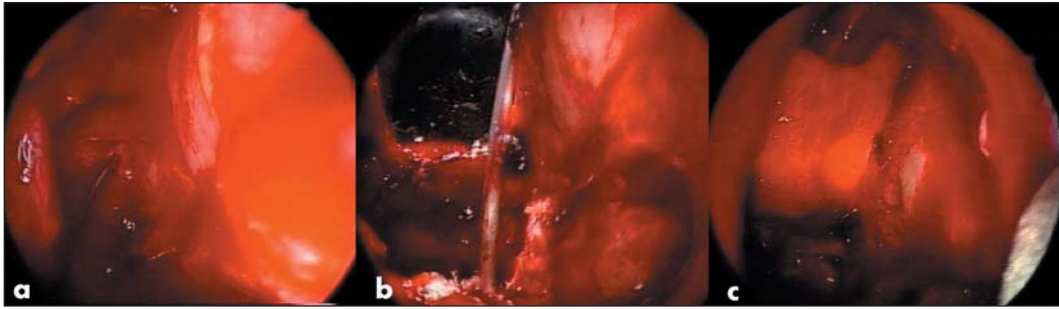


Figura 5. Imágenes intraoperatorias del tiempo endoscópico transnasal: a) disección del subperiostio orbitario y del ápex orbitario; b) visión endonasal después de la extirpación del bloque etmoidal; c) control de la reconstrucción de la fosa craneal anterior.

Quinto tiempo. El defecto dural, cuyo tamaño depende de la extensión de la enfermedad, se repara utilizando un injerto de fascia temporal o pericráneo suturado a los márgenes derales. Además, la base del cráneo se repara con un colgajo pericraneal. Se fija, mediante suturas, tanto a la dura como al hueso, al que previamente se le han realizado orificios con la fresa. No se utiliza habitualmente drenaje lumbar por el riesgo aumentado de neumocéfalo.

RESULTADOS

La estancia hospitalaria mínima fue de 5 días. El período postoperatorio no tuvo incidencias en la mayoría de los pacientes, a excepción de 5 de ellos. En efecto, el caso 10 tuvo un neumocéfalo y un hematoma extradural que se resolvió espontáneamente. Los casos 3, 9 y 17 se quejaron de un síndrome de lóbulo frontal transitorio que se resolvió después de pocos días en ambos casos, mientras que el caso 4 todavía sufre episodios de cefalea. No se registraron casos de complicaciones perioperatorias, como meningitis, déficit neurológicos, epistaxis o infecciones nasales. Además, no se constató pérdida de LCR durante el postoperatorio.

La terapia coadyuvante postoperatoria se decidió teniendo en cuenta la histología y la agresividad del tumor, el estado y los márgenes de resección. Seis pacientes recibieron tratamiento complementario: 2 pacientes con radioterapia

(casos 4 y 8), mientras que el caso 13 recibió sólo quimioterapia. La terapia combinada quimiorradioterapia se usó para tratar tumores agresivos como los 2 casos de carcinoma neuroendocrino y un caso de melanoma. Por otra parte, el caso 17 rechazó cualquier tratamiento complementario, aunque el tumor era un carcinoma neuroendocrino de tamaño importante y hubo que revisar los márgenes después de las biopsias peroperatorias.

El control postoperatorio se realizó con exploración endoscópica y estudios de imagen (TC y RM) a intervalos regulares (fig. 6). El seguimiento de los pacientes fue de 12 a 60 meses (media, 33 meses). Tres pacientes tenían recidiva local (17%) mientras que dos tenían metástasis a distancia (11%).

El caso 3 murió por recidiva de la enfermedad en el cerebro, el cuello y el pulmón 7 meses después de la cirugía. El caso 1 tuvo recidiva a los 40 meses después de la cirugía en la fosa craneal anterior. Se le practicó una nueva resección craneonasal combinada con endoscopia y se extirpó la lesión recidivada. Sin embargo, el paciente volvió a rehusar la radioterapia complementaria. El caso 7, afectado de un carcinoma neuroendocrino, tuvo múltiples metástasis en el lóbulo temporal que aparecieron a los 18 meses del tratamiento, que se trataron con quimioterapia. El caso 14 tuvo una recidiva, a los 12 meses del tratamiento, en basiesfenoides y ápex orbitario y recibió quimioterapia paliativa. El caso 17 tuvo una recidiva masiva en la base anterior del cráneo a los 11 meses y rechazó cualquier tratamiento.

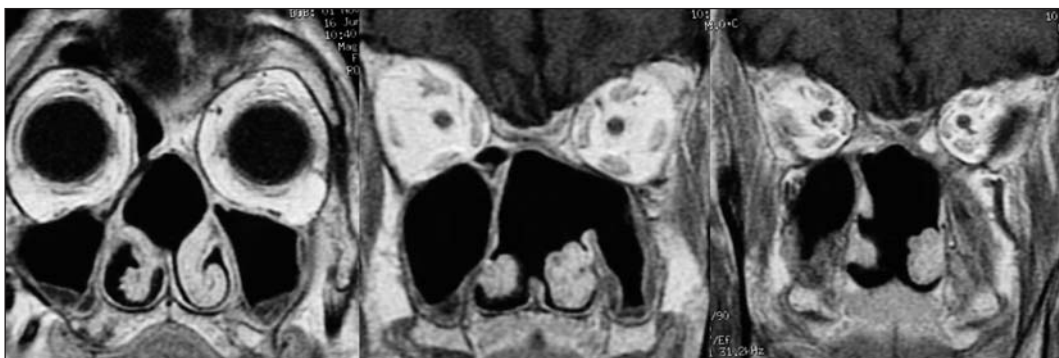


Figura 6. Resonancia magnética postoperatoria del paciente a los 4 años de la cirugía.

DISCUSIÓN

De acuerdo con Patel et al⁵, los pacientes que tienen márgenes positivos o muy cercanos al tumor tienen evoluciones significativamente peores que los pacientes que tienen unos márgenes de resección libres de enfermedad. La resección fragmentada, o vaciamiento del tumor, tiene una mayor asociación a márgenes positivos. Además, nuestra filosofía está basada en la resección tumoral en monobloque a través de un abordaje craneonasal siempre que un tumor maligno de fosas nasales y senos paranasales afecta a la lámina cribosa y la fóvea ethmoidalis. Aunque Shipchandler et al¹⁰ han destacado, recientemente, la eficacia de un abordaje endoscópico combinado con un tratamiento coadyuvante de quimioterapia y radioterapia en tumores malignos que afectan a la base del cráneo anterior, todavía se desaconseja el uso de la resección endoscópica aislada en casos de invasión de la base anterior del cráneo. El uso del abordaje endoscópico exclusivo para el tratamiento de los tumores intracraneales con extensión lateral no es, en general, adecuado debido a la pobre visión lateral y el alto grado de experiencia quirúrgica que se requiere, especialmente para la resección dural y la reparación de los defectos. Además, el abordaje combinado extra-intracraneal es una técnica quirúrgica bien conocida, mientras que el uso del endoscopio, solamente para el tratamiento de los tumores malignos de la base de cráneo, debe demostrar todavía su utilidad y seguridad. Cuando se compara la técnica endoscópica aisladamente, la resección craneonasal puede conseguir una reconstrucción segura de la base del cráneo, una mejor visualización de la pared orbitaria y de la extensión intracraneal del tumor, así como el control del sangrado intracraneal. Así pues, el uso del endoscopio como única técnica se recomienda solamente en casos seleccionados (pacientes de avanzada edad o inoperables) en los que el abordaje craneonasal está contraindicado.

La resección craneonasal de los tumores de la base de cráneo se describió por primera vez en 1997¹⁵. Este abordaje no está indicado para neoplasias que invaden la grasa orbitaria (que requiere exenteración orbitaria), el saco lacrimonal o la piel. Además, la resección craneonasal combinada con endoscopia permite respetar los principios oncológicos que caracterizan la resección craneofacial y ofrecer las ventajas de la baja morbilidad, ausencia de incisiones faciales y cicatrices, una buena magnificación y visualización, especialmente en los extremos distales del campo operatorio.

No obstante, el abordaje craneonasal combinado con endoscopia requiere la estrecha colaboración entre el neurocirujano y el otorrinolaringólogo, y debe ser realizado en centros que estén especializados tanto en la cirugía de base de cráneo como en resecciones craneofaciales. En nuestras series, como ha sido previamente publicado por Sundaresan et al¹⁷, la histología y el grado del tumor fueron también los determinantes mayores para la supervivencia en lugar de la presencia o ausencia de invasión intracraneal. En efecto, en nuestras series, los tumores con una histología agresiva, como el carcinoma neuroendocrino, tenían un pronóstico nefasto aunque se hubiera conseguido una resección quirúrgica completa y se hubiera seguido con tera-

pia coadyuvante. En nuestra opinión, los tumores agresivos, como el carcinoma neuroendocrino o el melanoma, deberían ser tratados con un protocolo de quimiorradioterapia en lugar de cirugía. Desafortunadamente, en nuestras series, 3 pacientes afectados de carcinoma neuroendocrino y uno de melanoma fueron enviados a nuestro centro con un diagnóstico histológico erróneo de adenocarcinoma y esteseoneuroblastoma en los primeros tres casos y de hemangiopericitoma maligno en el último caso. El caso 3 también tenía extensión intracraneal con invasión mínima del lóbulo frontal. Este hallazgo se detectó con la TC realizada 2 días antes de la operación, mientras que no se observó en la exploración practicada 20 días antes. Como insisten Cantu et al³, una extensión intracraneal del tumor no es una contraindicación para la cirugía, aunque la posibilidad de curación se reduce significativamente cuando el tumor afecta al cerebro y cuando la forma histológica es un carcinoma indiferenciado o un melanoma.

Recientemente, varias publicaciones han señalado la utilidad de la combinación de la cirugía endoscópica y la radioterapia para el tratamiento del neuroblastoma Kasdish A a C, con resultados esperanzadores^{13,14,18}. Sin embargo, como han publicado Sundaresan et al¹⁷, es preferible realizar una resección craneonasal seguida de radioterapia en los pacientes afectados de esteseoneuroblastoma en casos de Kasdish C o si los márgenes de resección son positivos para tumor. La radioterapia de la base anterior de cráneo y región facial tiene una morbilidad significativa (Po-Wing Yuen). Además, Andersen et al¹⁹ refieren un 10% de pérdida de visión después de radioterapia postoperatoria.

La exenteración orbitaria es objeto de controversia y hay una tendencia a la preservación². En nuestra opinión, la exenteración orbitaria debe ser practicada si el tumor invade la periorbita y afecta microscópicamente la grasa. En el caso 2 de nuestra serie, la lámina papirácea derecha y la periorbita estaban invadidas por el tumor; sin embargo, las biopsias peroperatorias de los márgenes tumorales a nivel de grasa orbitaria fueron negativas para invasión tumoral; por tanto se decidió preservar el ojo. Este paciente está libre de recidiva a los 2 años de la cirugía.

No obstante, aunque el número de pacientes es limitado en esta serie y la histología es heterogénea, puede llevar a conclusiones equivocadas, la supervivencia y el índice de recidiva no fueron distintos de lo publicado en la literatura²⁻⁵.

En general, el abordaje craneofacial tiene una morbilidad general aceptable (30%)^{5,17}, especialmente cuando la cirugía es la mejor opción terapéutica para los casos de cánceres avanzados o cuando se usa como tratamiento de repesca. Sin embargo, la baja morbilidad de los abordajes craneonasales, cuando se compara con los abordajes craneofaciales tradicionales, tiene a su favor la ausencia de incisiones y cicatrices faciales, de edema postoperatorio, dolor y parestesias. Además la excelente visión proporcionada por el endoscopio aumenta la seguridad del procedimiento.

Más allá de la excelente visión ofrecida por los endoscopios dentro de la cavidad nasal y, especialmente, a nivel del esfenoides, basiesfenoides y receso frontal, la ventaja más valiosa de esta técnica es la ausencia de incisión facial que puede desfigurarse, especialmente en los casos de cirugía de

repesca practicada como resultado de un fracaso de la quimiorradioterapia. En nuestra experiencia, la radioterapia efectuada después del abordaje transfacial tradicional puede empeorar todavía más el resultado cosmético. Además, la ausencia de incisiones faciales es mejor tolerada psicológicamente por el paciente.

En nuestros abordajes craneonasales, los colgajos pericraneal y galeopericraneal representan el caballo de batalla de la reconstrucción de la base de cráneo anterior, que son utilizados especialmente en todos los defectos de un tamaño medio o pequeño³. Aunque 2 pacientes en nuestra serie habían recibido tratamiento previo con radioterapia externa, no hubo fallo de la reconstrucción de la base de cráneo cuando se utilizó un colgajo galeopericraneal. Además, la morbilidad de la craneotomía fue aceptable. No hubo fístula de LCR y todos los pacientes fueron dados de alta en una semana.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ketcham AS, Wilkins RH, Vanburen JM, Smith RR. A combined intracranial facial approach to the paranasal sinuses. *Am J Surg.* 1963;106:698-703.
2. Bridger GP, Kwok B, Baldwin M, Williams JR, Smees RI. Craniofacial resection for paranasal sinus cancers. *Head Neck.* 2000;22:772-80.
3. Cantu G, Solero CL, Mariani L, Salvatori P, Mattavelli F, Pizzi N, et al. Anterior craniofacial resection for malignant ethmoid tumors—a series of 91 patients. *Head Neck.* 1999;21:185-91.
4. Lund VJ, Howard DJ, Wei WI, Cheesman AD. Craniofacial resection for tumors of the nasal cavity and paranasal sinuses – a 17-year experience. *Head Neck.* 1998;20:97-105.
5. Patel SG, Singh B, Polluri A, Bridger PG, Cantu G, Cheesman AD, et al. Craniofacial surgery for malignant skull base tumors: report of an international collaborative study. *Cancer.* 2003;98:1179-87.
6. Casiano RR, Numa WA, Falquez AM: Endoscopic resection of esthesioneuroblastoma. *Am J Rhinol* 15:271-279, 2001.
7. Devaiah AK, Larsen C, Tawfik O, O'Boynick P, Hoover LA. Esthesioneuroblastoma: endoscopic nasal and anterior craniotomy resection. *Laryngoscope.* 2003;113:2086-90.
8. Liu JK, O'Neill B, Orlandi RR, Moscatello AL, Jensen RL, Couldwell WT. Endoscopic-assisted craniofacial resection of esthesioneuroblastoma: minimizing facial incisions – technical note and report of 3 cases. *Minim Invasive Neurosurg.* 2003;46:310-5.
9. Liu JK, Decker D, Schaefer SD, Moscatello AL, Orlandi RR, Weiss MH, et al. Zones of approach for craniofacial resection: minimizing facial incisions for resection of anterior cranial base and paranasal sinus tumors. *Neurosurgery.* 2003;53:1126-35.
10. Shipchandler TZ, Batra PS, Citardi MJ, Bolger WE, Lanza DC. Outcomes for endoscopic resection of sinonasal squamous cell carcinoma. *Laryngoscope.* 2005;115:1983-7.
11. Stammberger H, Anderhuber W, Walch C, Papaefthymiou G. Possibilities and limitations of endoscopic management of nasal and paranasal sinus malignancies. *Acta Otorhinolaryngol Belg.* 1999;53:199-205.
12. Thaler ER, Kotapka M, Lanza DC, Kennedy DW. Endoscopically assisted anterior cranial skull base resection of sinonasal tumors. *Am J Rhinol.* 1999;13:303-10.
13. Unger F, Haselsberger K, Walch C, Stammberger H, Papaefthymiou G. Combined endoscopic surgery and radiosurgery as treatment modality for olfactory neuroblastoma (esthesioneuroblastoma). *Acta Neurochir (Wien).* 2005;147:595-601.
14. Unger F, Walch C, Stammberger H, Papaefthymiou G, Haselsberger K, Pendl G. Olfactory neuroblastoma (esthesioneuroblastoma): report of six cases treated by a novel combination of endoscopic surgery and radiosurgery. *Minim Invasive Neurosurg.* 2001;44:79-84.
15. Yuen AP, Fung CF, Hung KN. Endoscopic cranionasal resection of anterior skull base tumor. *Am J Otolaryngol.* 1997;18:431-3.
16. Yuen AP, Fan YW, Fung CF, Hung KN. Endoscopic-assisted cranionasal resection of olfactory neuroblastoma. *Head Neck.* 2005;27:488-93.
17. Sundaresan N, Shah JP. Craniofacial resection for anterior skull base tumors. *Head Neck Surg.* 1988;10:219-24.
18. Walch C, Stammberger H, Anderhuber W, Unger F, Kole W, Feichtinger K. The minimally invasive approach to olfactory neuroblastoma: combined endoscopic and stereotactic treatment. *Laryngoscope.* 2000;110:635-40.
19. Andersen PE, Kraus DH, Arbit E, Shah JP. Management of the orbit during anterior fossa craniofacial resection. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1996;122:1305-7.

Técnicas hemostáticas en la endoneurocirugía

Ricardo L. Carrau^{a,b}, Amin Kassam^{a,b}, Carl H Snyderman^{a,b}, Arlan Mintz^b, Paul Gardner^b y Humbert Massegur^c

^a Department of Neurosurgery. University of Pittsburgh Medical Center. Pittsburgh. Pennsylvania.

^b Department of Otolaryngology. University of Pittsburgh Medical Center. Pittsburgh. Pennsylvania.

^c Departamento de Otorrinolaringología. Hospital de la Santa Creu i de Sant Pau. Barcelona. España.

La creciente popularidad de la neurocirugía mínimamente invasiva ha llevado al desarrollo de abordajes ampliados para el tratamiento de las lesiones de base de cráneo. Uno de los desafíos mayores para conseguir una resección completa de los tumores con la máxima seguridad, especialmente en las lesiones intradurales, es obtener una hemostasia efectiva. En los últimos 10 años, los autores han desarrollado progresivamente un abordaje sistematizado para controlar esta dificultad. Ello ha requerido el desarrollo de nuevos instrumentos, así como variaciones en la técnica estándar. En este artículo se presentan la técnica y la evolución de la hemostasia endoneuroquirúrgica.

Palabras clave: Hemostasia. Hemorragia. Sangrado arterial. Sangrado venoso. Endoscopia. Abordaje transesfenoidal.

Hemostatic Technique During Endoneurosurgery

The growing popularity of minimally invasive surgery has led to the development of extended approaches for the treatment of skull base lesions. One of the major challenges in achieving complete tumoral resection while guaranteeing maximum patient safety, especially in intradural lesions, is to obtain effective hemostasis.

In the last 10 years the authors have progressively developed a systematic approach to control this difficulty. This has required the development of new instruments as well as variations to the standard technique. The present article describes the technique and development of endoneurosurgical hemostasis.

Key words: Hemostasis. Hemorrhage. Arterial bleeding. Venous bleeding. Endoscopy. Transsphenoidal approach.

INTRODUCCIÓN

La estrategia preoperatoria incluye desvascularización del tumor mediante embolización angiográfica siempre que sea posible. La mayoría de los tumores, sin embargo, recibe irrigación de la circulación intracraneal (carótida interna, arteria oftálmica) y la embolización es muy difícil o supone un riesgo excesivo. Hemos abandonado el uso de la embolización intravascular con alcohol, debido a que es demasiado impredecible y está asociada a una inaceptable morbilidad. Utilizando los abordajes endoscópicos ampliados (AEA) hemos sido capaces de obtener un acceso circunferencial a estas lesiones obviando la necesidad de este tipo de embolización en la mayoría de los casos.

La capacidad para obtener una hemostasia intraoperatoria adecuada durante los AEA, particularmente para tu-

morens endocraneales, ha sido uno de nuestros avances más importantes. El primer paso es desvascularizar el tumor como parte previa al abordaje o secuencialmente durante la resección. Los AEA exponen a menudo la base del tumor facilitando el cauterio/ligadura de los vasos que lo irrigan, antes de la disección del tumor. Un ejemplo común de este principio es la resección de los meningiomas de la base anterior del cráneo, durante la cual se coagulan las arterias etmoidales anteriores y posteriores así como las de la dura, proporcionando una desvascularización significativa.

Las técnicas hemostáticas han sido desarrolladas para controlar sangrados capilares, venosos o arteriales, los que son un problema común durante los AEA.

HEMOSTASIA CAPILAR Y VENOSA

El sangrado difuso de origen capilar o venoso¹⁻⁴, como el que procede de la mucosa o del hueso, responde a la irrigación con solución salina caliente (40 °C). Para la aplicación extradural se puede utilizar cualquier medio de irrigación, pero para la aplicación intradural usamos el catéter de drenaje externo ventricular. Un sangrado venoso focal, como el procedente del seno cavernoso, puede

Correspondencia: Dr. L. Carrau.
University of Pittsburgh School of Medicine.
203 Lothrop Street, Suite 500.
Pittsburgh. Pennsylvania 15213. USA.
Correo electrónico: carraul@upmc.edu

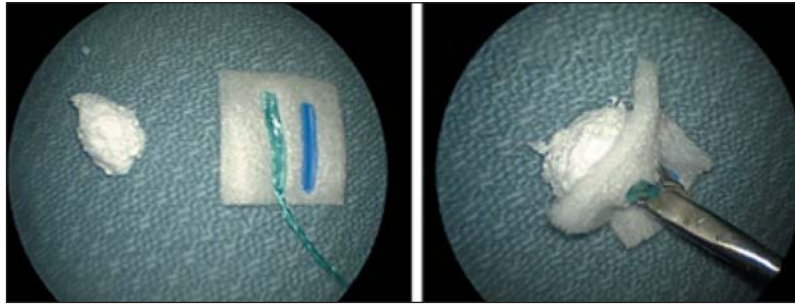


Figura 1. Preparación del "sándwich" de Avitene-lentina para hemostasia.

ser controlado con colágeno microfibrilar aplicado "en sándwich" mediante una lentina (fig. 1). El colágeno microfibrilar se coloca en el interior de una lentina seca que se pliega para crear dicho "sándwich". Se introduce el conjunto en la cavidad nasal y se despliega para aplicar el material hemostático en el punto sangrante, mientras se mantiene la presión sobre la zona con la misma lentina. Se aplica otro "sándwich" sobre el primero, y se retira tirando del hilo-testigo, mientras se mantiene la compresión sobre el nuevo. Esta maniobra puede ser necesaria múltiples veces hasta que el sangrado se controla. Esta técnica es extremadamente efectiva para el sangrado venoso.

HEMOSTASIA ARTERIAL

El sangrado arterial puede ser de bajo flujo o de alto flujo. En el caso de alto flujo es crítico delimitar exactamente la porción específica de la arteria que está sangrando, para permitir la cauterización bipolar. La sangre dispersa el calor necesario para una coagulación efectiva; por tanto, la cauterización difusa sin identificar el segmento herido no resulta efectiva. El aislamiento de la fuente de sangrado se realiza mediante aspiración. Una vez conseguido un campo relativamente exangüe (aspirando la sangre directamente de la arteria), y habiendo localizado claramente el punto de sangrado, es cuando el cauterio bipolar resulta efectivo para el sellado (fig. 2). Las técnicas de control del sangrado arterial de bajo flujo son una mezcla de todas las técnicas que se han descrito previamente. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que las pequeñas perforantes, de las cuales puede provenir este tipo de sangrado, están muy cerca de estructuras neurovasculares críticas. Es de primordial importancia evitar la lesión térmica de estas estructuras. Debe utilizarse un taponamiento segmentario juicioso para este tipo de sangrado arterial de bajo flujo. Se puede usar una gran variedad de materiales hemostáticos, como el colágeno microfibrilar o películas de polisacáridos complejos. No taponamos a no ser que el taponamiento pueda ser aplicado focalmente sin posibilidad de retracción del vaso que pueda permitir el sangrado retrógrado dentro del parénquima cerebral.

El tumor se cauteriza previamente para evitar el sangrado. La pinza bipolar, tipo pistola, debe formar parte del instrumental básico para la endoneurocirugía. Las pinzas de bayoneta estándar se cierran prematuramente cuando se introducen por las narinas y no tienen la angulación adecuada para alcanzar la mayoría de las áreas nasales, de base de cráneo o intracraneales.

La prevención de un sangrado catastrófico se consigue con un conocimiento preciso de la anatomía de la base del cráneo y la realización de una disección que avanza desde un territorio con excelente visualización a otro que necesita una mejor exposición (de lo conocido a lo desconocido). La endoneurocirugía debe seguir los principios que se han marcado en anteriores capítulos. Después de descomprimir la porción central de un gran tumor, su colapso facilita la disección de la cápsula y su movilización. La localización de los vasos intracraneales, que inicialmente estaban en-

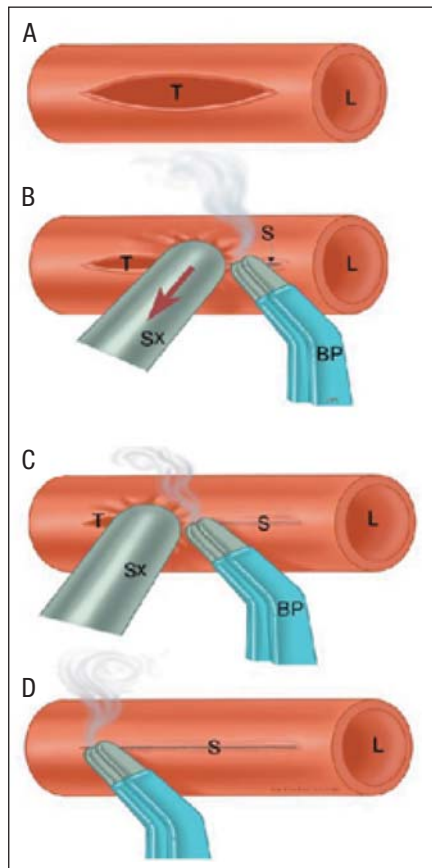


Figura 2. Visión esquemática que ilustra la técnica de hemostasia endoneuroquirúrgica. A: desgarro longitudinal (T) en la pared lateral del vaso a lo largo del eje luminal (L). B: control del desgarro situando el aspirador (Sx) dentro del segmento de la arteria para permitir que el cauterio bipolar (BP) cree el sellado de la lesión (S). C y D: una vez que la pared vascular está parcialmente sellada, el aspirador se desplaza a lo largo del eje mayor del desgarro para dirigir el sangrado y sellar la lesión.

mascarados por el tumor, permite su separación de la cápsula y su control completo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Harris AE, Hadjipanayis CG, Lunsford LD, et al. Microsurgical removal of intraventricular lesions using endoscopic visualization and stereotactic guidance. *Neurosurgery*. 2005;56 Suppl 1:S125-32.
2. Kassam AB, Snyderman C, Gardner P, et al. The expanded endonasal approach: a fully endoscopic transnasal approach and resection of the odontoid process: technical case report. *Neurosurgery*. 2005;57 Suppl 1:E213-4.
3. Stangerup SE, Dommerby H, Lau T. Hot-water irrigation as a treatment of posterior epistaxis. *Rhinology*. 1996;34:18-20.
4. Stangerup SE, Thomsen HK. Histological changes in the nasal mucosa after hot-water irrigation. An animal experimental study. *Rhinology*. 1996;34:14-7.

Complicaciones en cirugía endoscópica de la base de cráneo

Ricardo L. Carrau^{a,b}, Amin Kassam^{a,b}, Carl H. Snyderman^{a,b}, Daniel M. Prevedello^b, Arlan Mintz^b y Humbert Massegur^c

^a Department of Neurosurgery. University of Pittsburgh Medical Center. Pittsburgh. Pennsylvania. Estados Unidos.

^b Department of Otolaryngology. University of Pittsburgh Medical Center. Pittsburgh. Pennsylvania. Estados Unidos.

^c Departamento de Otorrinolaringología. Hospital de la Santa Creu i de Sant Pau. Barcelona. España.

Las complicaciones mayores asociadas a los abordajes endoscópicos no son distintas de las asociadas a los abordajes tradicionales de la base de cráneo. Las más frecuentes son la fístula de líquido cefalorraquídeo (LCR), neumocéfalo a tensión, sangrado perioperatorio, accidentes cerebrovasculares y, más raramente, complicaciones infecciosas, osteorradionecrosis. Estas complicaciones pueden ser debidas a errores técnicos, errores de valoración, fallos tecnológicos o a la aparición de un problema insospechado. En el artículo se exponen las posibles complicaciones y su solución. Se hace especial hincapié en la reconstrucción de la base de cráneo y se describe el colgajo nasoseptal de Hadad-Bassagasteguy como un avance muy significativo en la resolución de las fístulas de LCR postoperatorias.

Palabras clave: Fístulas LCR. Hemorragias. Neumocéfalo. Osteorradionecrosis. Colgajos nasoseptales. Injertos libres.

Complications of Endoscopic Skull Base Surgery

Major complications associated with endoscopic approaches are the same as those associated with traditional skull base approaches. The most frequent are cerebrospinal fluid leaks, tension pneumocephalus, bleeding, cerebrovascular accidents and, more rarely, infectious complications and osteoradionecrosis. These complications may be caused by technical errors, deficient assessment, technical failure or unexpected problems. The present article describes the possible complications and their solutions. Special emphasis is placed on skull base reconstruction and the Hadad-Bassagasteguy naso-septal flap as a major advance in the resolution of postoperative cerebrospinal fluid leaks.

Key words: CSF leaks. Bleeding. Pneumocephalus. Osteoradionecrosis. Nasoseptal flaps. Free grafts.

INTRODUCCIÓN

Las complicaciones mayores asociadas a los abordajes endoscópicos ampliados (AEA) son similares a los que se describen en los abordajes tradicionales de la base de cráneo. Incluyen fístula de líquido cefalorraquídeo (LCR), sangrado, neumocéfalo, diplopía, neuropatía óptica traumática o por compresión y accidentes cerebrovasculares. Sin embargo, su incidencia, severidad de la morbilidad y su tratamiento varían con respecto a los abordajes tradicionales. Los AEA, debido a la vía de acceso, no producirán in-

fecciones de incisiones externas. Son posibles otras infecciones, como meningitis, abscesos intracraneales y osteomielitis. Describiremos el tratamiento de estas complicaciones, y resaltamos las técnicas para su prevención. Además, describiremos otras complicaciones menos severas ("menores") que son específicas de los AEA.

COMPLICACIONES MAYORES

Fístula de LCR postoperatoria¹⁻³

La fístula de LCR es nuestra complicación más frecuente. Entre todos los aspectos del tratamiento quirúrgico, planificación, abordaje, extirpación, reconstrucción y curas postoperatorias, es el apartado de la reconstrucción que requiere el mayor esfuerzo y un perfeccionamiento constante. La prevención y el tratamiento de las fístulas de LCR postoperatorias ha evolucionado siguiendo la secuencial identificación de los factores que contribuyen a su aparición; por tanto, lo que sigue es un reflejo de nuestra curva de aprendizaje. Estos factores incluyen el tamaño del de-

Correspondencia: Dr. L. Carrau.
University of Pittsburgh School of Medicine.
203 Lothrop Street, Suite 500.
Pittsburgh. Pennsylvania 15213. USA.
Correo electrónico: carraur@upmc.edu

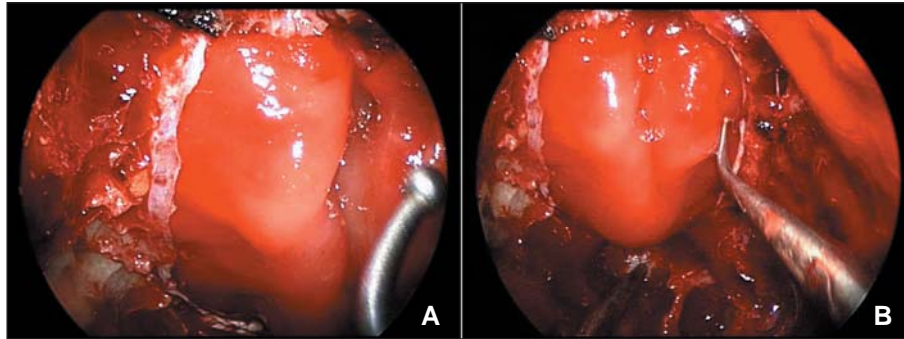


Figura 1. A: visión endoscópica intraoperatoria con óptica de 45°, dirigida cranealmente, después de colocar el injerto *inlay*. La matriz de colágeno cubre el defecto de la base anterior de cráneo después del abordaje transcribiforme. B: el mismo injerto perfectamente colocado, que recubre el defecto.

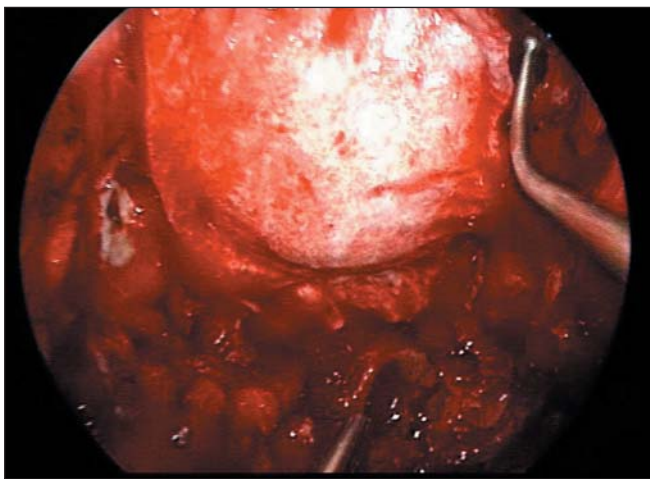


Figura 2. Visión intraoperatoria, con endoscopio de 45°, que muestra el injerto de dermis acelular utilizado *onlay* y cubre el defecto que se observa en las figuras 1A y B.

fecto, extensión de la disección intracraneal y el espacio muerto resultante, la necesidad de abrir una cisterna aracnoidea o un ventrículo, tipo de enfermedad (p. ej., craneofaringioma), características del paciente (p. ej., obesidad mórbida), irradiación de la base de cráneo o del cerebro previa a la cirugía, sangrado subaracnoideo y la técnica de reparación.

Nuestra técnica evolucionó desde una reconstrucción con una sola capa de injerto por el interior del defecto (*inlay*) a uno con doble capa interna y externa (*inlay-onlay*) de injertos libres; más tarde, pasamos a usar una segunda capa de grasa abdominal para reforzar los injertos previos contra la base de cráneo. Posteriormente, empezamos a usar la sonda de Foley del número 14 como taponamiento para reforzar la grasa abdominal durante 3-6 días postoperatorios y adoptamos la utilización de los U-Clip de cirugía vascular (Medtronic, Minneapolis, MN) para suturar el injerto a la dura. En este artículo, nos referiremos a esta técnica multicapa y al uso de la sonda de Foley como la "reconstrucción básica". Nuestra última adquisición ha sido el injerto septal pediculado de Hadad-Bassagasteguy, que ha

obviado el uso de grasa abdominal y, en muchos casos, del injerto extradural (*onlay*). Cada uno de estos avances ha contribuido a reducir la incidencia de fístulas postoperatorias hasta alcanzar el 3-10% de incidencia (varía según la situación).

Empezamos colocando el primer injerto subdural (directamente entre el cerebro y la dura) en lugar de epidural (entre la dura y la base de cráneo) (figs. 1A y B). Utilizamos injerto con matriz de colágeno, fácil de manipular, blando y adaptable; con lo que se reduce el riesgo de herir cualquier estructura crítica, al mismo tiempo que plegamos el injerto para superponer todos los bordes duros circundantes. Elegimos dermis acelular como colgajo ventral porque nos dimos cuenta de la tendencia a revascularizarse más rápidamente que otros tejidos, como fascia o pericardio (aunque siguen siendo opciones alternativas válidas). Un injerto de grosor moderado (0,30-0,70 μm) parece ofrecer la mejor combinación de manejo y posibilidad de presión (fig. 2). Siempre que sea posible, el colgajo *onlay* se coloca en una orientación distinta de la del colgajo interno (*inlay*). A partir de ese momento, dejamos de usar cualquier tipo de material adhesivo entre el tejido y el injerto o entre los injertos entre sí. Es muy importante preparar la periferia del defecto, extirpando el mucoperiostio que cubre el hueso al que debe pegarse el injerto, y extirpando el hueso que pueda causar arrugas y elevaciones del injerto. Los pegamentos biológicos se aplican solamente sobre la última capa de injerto (p. ej., el injerto de grasa) (fig. 3). Como se mencionó previamente, adoptamos la utilización del balón de la sonda de Foley del número 14, que se sitúa en la cavidad nasal justo por debajo de los injertos de grasa. Cuando se ha hinchado, el balón presionará los injertos contra el defecto (fig. 4). Lo sacamos a los 3-6 días postoperatorios. La inserción de la sonda de Foley y el hinchado del balón debe hacerse bajo visualización endoscópica. Esto evita la introducción del catéter a través de los injertos o la sobrepresión por exceso de hinchado, que puede producir síntomas de compresión intracraneal. De la misma forma, se debe poner mucha atención para prevenir un deslizamiento accidental de los injertos subyacentes durante la colocación de la grasa o el taponamiento.

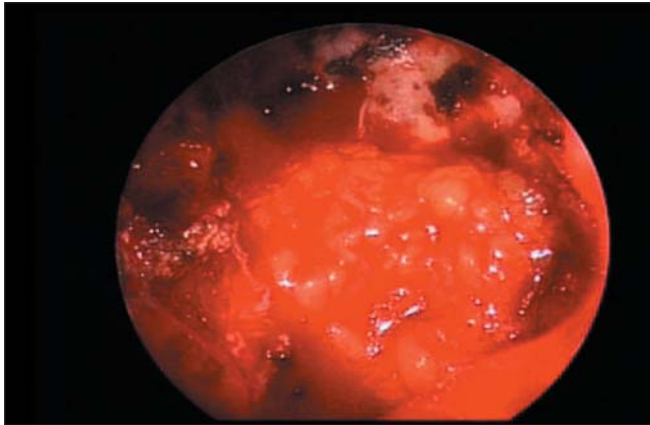


Figura 3. Visión intraoperatoria, con endoscopio de 0°, se puede observar la última capa de grasa autóloga utilizada para la reconstrucción del defecto quirúrgico después de una cirugía de base de cráneo con disección intradural.

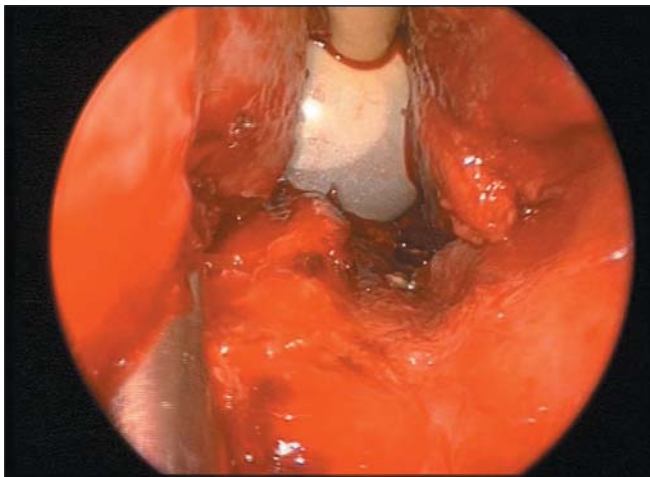


Figura 4. Imagen intraoperatoria con endoscopio de 0°, que muestra la sonda de Foley utilizada como "contrafuerte" para sostener y fijar la reconstrucción.

No solemos utilizar drenaje lumbar, excepto en los casos en que hay sospecha de presión aumentada del líquido o en los que se abrió alguna cisterna o un ventrículo.

A pesar de una significativa reducción en nuestra incidencia de fístulas de LCR postoperatorias que trajo la adopción de nuestra "técnica básica", continuamos encontrando esta complicación más frecuentemente que cuando utilizábamos las técnicas tradicionales. Durante la exploración de estas fístulas de LCR postoperatorias encontrábamos invariablemente que la mayoría de los injertos había prendido, pero había una o más pequeñas fístulas (áreas en las que el injerto había fallado). Este hecho era más frecuente en la zona más declive del injerto, donde las presiones son mayores o donde hay más posibilidad de migración (fig. 5). En estas circunstancias, extirpamos los segmentos de injerto que no han prendido y, una vez se identifican las fístulas, reforzamos la reparación colocando nuevos injertos internos o externos fijados con grasa abdominal.

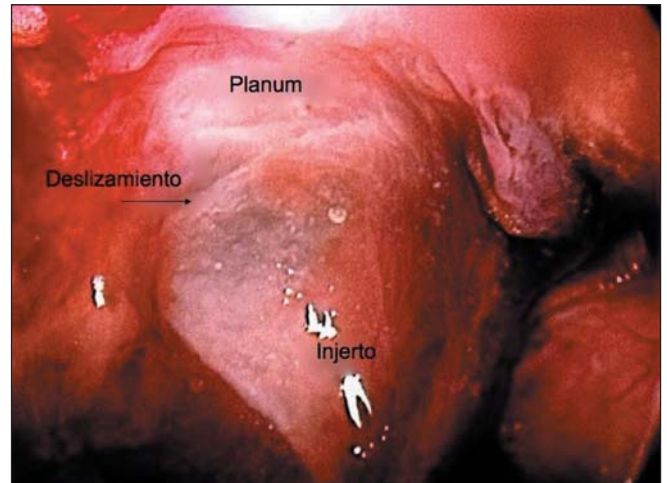


Figura 5. Imagen intraoperatoria con endoscopio de 0° que muestra el deslizamiento del injerto desde su lugar original, y cubre la cara anterior de la silla y el planum esfenoidal después de un abordaje intradural.

En este punto de nuestra experiencia, conjeturamos que estábamos limitados por el uso de técnicas con colgajos libres y que requeríamos colgajos vascularizados que cicatrizarían más rápidamente al ser menos susceptibles a la migración y a la presión del sistema cefalorraquídeo o a las pulsaciones cerebrales. El desplazamiento de injertos externos dentro del área operada es posible, pero esto desafía algunas de las ventajas del abordaje endoscópico. Reservamos esta opción para los casos en que el colgajo nasal no es posible (fig. 6).

Se han descrito varios colgajos de mucoperiostio y se han utilizado con éxito en la reparación de las fístulas de LCR. Todos estos colgajos, sin embargo, eran de rotación con una irrigación aleatoria que limitaba su superficie. Los colgajos septales, además, estaban basados de tal manera que las fuerzas de torsión del tejido tendían a separar el colgajo del defecto dural, por lo que no eran adecuados para nuestros propósitos. En 2005 Hadad y Bassagasteguy⁴ desarrollaron un colgajo septal alimentado por las arterias nasoseptales, que son ramas de la arteria nasal posterior (fig. 7). Estas arterias proporcionan una irrigación muy abundante; por tanto, el colgajo es versátil y fiable. Su arco de rotación y su área potencial de recubrimiento (tejido vascularizado) son superiores a los de cualquier otro colgajo descrito previamente. El colgajo puede ser obtenido para cubrir la base anterior del cráneo en su totalidad, desde la silla hasta el seno frontal, o cubrir un defecto clival, desde la silla a C2. El único inconveniente es que debe preverse con anterioridad a la septectomía posterior, que forma parte del abordaje básico, y que destruye el pedículo vascular. Los conceptos básicos para evitar las "arrugas" y la separación del colgajo son tan importantes como cuando se utilizan colgajos libres.

Neumoencéfalo a tensión

El neumoencéfalo a tensión es menos común, y menos severo (fig. 8), después de los AEA que después de los abordajes tradicionales. Una de las razones más importan-

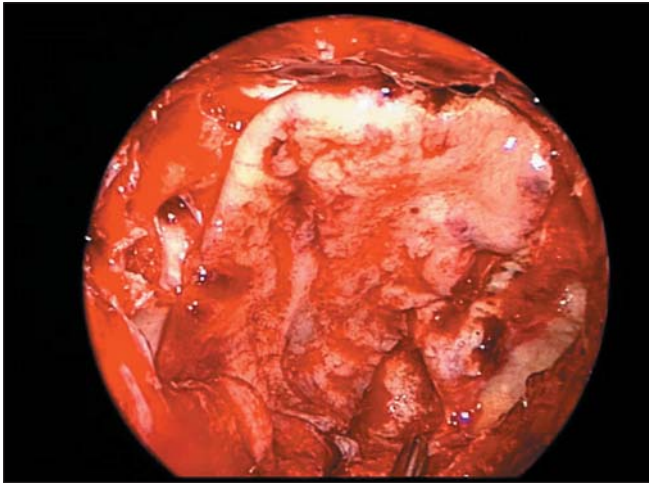


Figura 6. Imagen intraoperatoria con endoscopio de 0° que muestra la utilización del colgajo nasoseptal vascularizado cubriendo el defecto creado después de un abordaje transellar/transplanum.

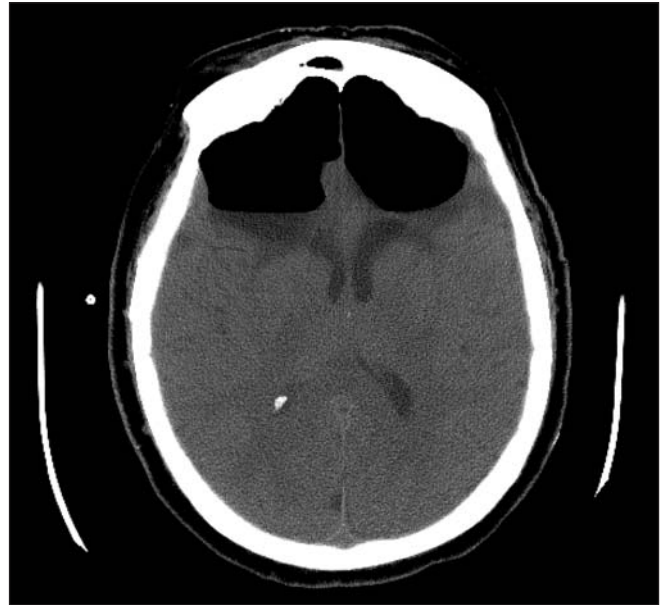


Figura 8. Tomografía computarizada postoperatoria de un paciente al que se le extirpó un meningioma de fosa anterior; muestra un neumoencéfalo como una posible complicación en casos en que la base de cráneo no ha sido correctamente reconstruida.

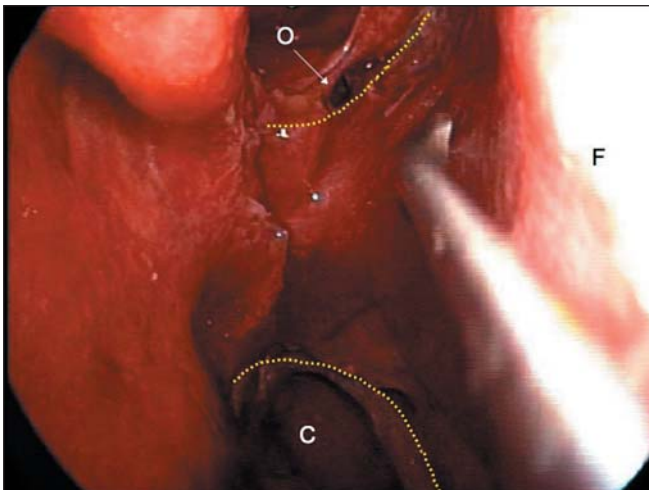


Figura 7. Visión intraoperatoria con endoscopio de 0° en la que se delimita el pedículo del colgajo nasoseptal entre las dos líneas punteadas. O: ostium esfenoideal; C: coana; F: colgajo.

tes es que el método de reconstrucción, con tejido por debajo de la base de cráneo (*onlay*), tiene menos posibilidades de actuar como una válvula de un solo sentido que un colgajo pericraneal. Es importante destacar nuestra insistencia constante a los pacientes para que eviten sonarse la nariz. Solamente hemos observado neumoencéfalo a tensión en los pacientes en quienes se ha utilizado un taponamiento anterior que obstruía la parte anterior de la nariz pero no las coanas. Nuestra teoría es que el paciente intenta respirar por la nariz, produciendo una presión positiva por detrás del taponamiento. Finalmente, el aire es bombeado hacia el endocráneo. Evitamos esta posibilidad taponando concienzudamente la coana posterior (parando completamente el flujo de aire) o dejando espacio por debajo del taponamiento para el paso del aire (evitando la presión positiva). El tratamiento del neumoencéfalo a presión después de los AEA incluye sacar el taponamiento y observación;

no necesitamos, por tanto, aspirar el neumoencéfalo en ninguno de nuestros pacientes.

Sangrado perioperatorio^{5,6}

La estrategia preoperatoria incluye desvascularización del tumor mediante embolización angiográfica siempre que sea posible. La mayoría de los tumores, sin embargo, reciben irrigación de la circulación intracraneal (carótida interna, arteria oftálmica) y la embolización es muy difícil o supone un riesgo excesivo. Utilizando los AEA es posible acceder de modo circunferencial a estas lesiones, con lo que se obvia la necesidad de embolización en la mayoría de los casos. Además, la desvascularización del tumor es una parte habitual del abordaje, de modo que, a menudo, se expone la base del tumor que facilita la ligadura/cauterización de los vasos que lo alimentan. La desvascularización continúa secuencialmente durante la resección.

Las técnicas hemostáticas se han desarrollado para controlar sangrados capilares, venosos o arteriales, que son un problema común durante los AEA y pueden presentarse como una complicación postoperatoria. La hemostasia intraoperatoria es uno de nuestros avances más importantes y nos ha permitido operar tumores intradurales.

El sangrado difuso de origen capilar o venoso, como el que procede de la mucosa o del hueso, responde a la irrigación con solución salina caliente (40 °C). La utilizamos a demanda durante la operación. Un sangrado venoso focal, como el procedente del seno cavernoso, se puede controlar con colágeno microfibrilar aplicado "en sándwich" mediante una lentina. El colágeno microfibrilar se coloca en el interior de una lentina seca que se pliega para crear dicho "sándwich". Se introduce el conjunto en la cavidad nasal y se despliega para aplicar el material hemostático en el pun-

to sangrante, mientras se mantiene la presión sobre la zona con la misma lentina. Se aplica otro "sándwich" sobre el primero, y se retira tirando del hilo-testigo, mientras se mantiene la compresión sobre el nuevo. Esta maniobra puede ser necesaria múltiples veces hasta que el sangrado se controla.

El sangrado arterial puede ser de bajo flujo o de alto flujo. En el caso de alto flujo es crítico delimitar exactamente la porción específica de la arteria que está sangrando, para permitir la cauterización bipolar. La sangre dispersa el calor necesario para una coagulación efectiva; por tanto, la cauterización difusa sin identificar el segmento herido no resulta efectiva. Las técnicas de control del sangrado arterial de bajo flujo son una mezcla de todas las técnicas que se han descrito previamente. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que las pequeñas perforantes, de las cuales puede provenir este tipo de sangrado, están muy cerca de estructuras neurovasculares críticas. Es de primordial importancia evitar la lesión térmica de estas estructuras. Debe utilizarse un taponamiento segmentario juicioso para este tipo de sangrado arterial de bajo flujo. Se puede usar una gran variedad de materiales hemostáticos, como el colágeno microfibrilar o películas de polisacáridos complejos. No taponamos a no ser que el taponamiento pueda aplicarse focalmente sin posibilidad de retracción del vaso que pueda permitir el sangrado retrógrado dentro del parénquima cerebral.

La prevención de un sangrado catastrófico se consigue con un conocimiento preciso de la anatomía de la base de cráneo; la realización de estudios de imagen de la anatomía neurovascular que puede haber sido modificada por el crecimiento tumoral y la realización de una disección que avanza desde un territorio con puntos de referencia específicos hacia otro territorio en el cual los puntos de referencia no están claramente definidos. Los principios de la microcirugía son aplicables a la endoneurocirugía y deben seguirse de forma estricta. Después de descomprimir la porción central de un gran tumor, su colapso facilita la disección de la cápsula y su movilización.

Si se lesiona una arteria importante (sangrado arterial de alto flujo), el cirujano debe decidir si es posible el sacrificio de dicha arteria sin producir un déficit neurológico (esta decisión suele estar dilucidada en la mente del cirujano antes de que se diseque el vaso en cuestión). Mientras que el sacrificio de un vaso lesionado en la fosa nasal no supone un déficit, no ocurre así intracranalmente, especialmente si es intradural. Un sangrado arterial en las fosas nasales se puede controlar con el aspirador-coagulador, si está a suficiente distancia del nervio óptico o de otra estructura neurovascular. Si se trata de un sangrado intradural, puede usarse, alternativamente, cauterio bipolar o grapas vasculares. El cirujano debe valorar si se puede o no reparar la lesión vascular. Los pequeños desgarros se puede soldarlos utilizando un cauterio bipolar. Los grandes desgarros se puede repararlos con grapas para aneurisma o, excepcionalmente, con suturas U-Clips vasculares.

La lesión de la carótida interna necesita una consideración especial. Hemos utilizado todas las técnicas descritas previamente para parar un sangrado de la arteria carótida

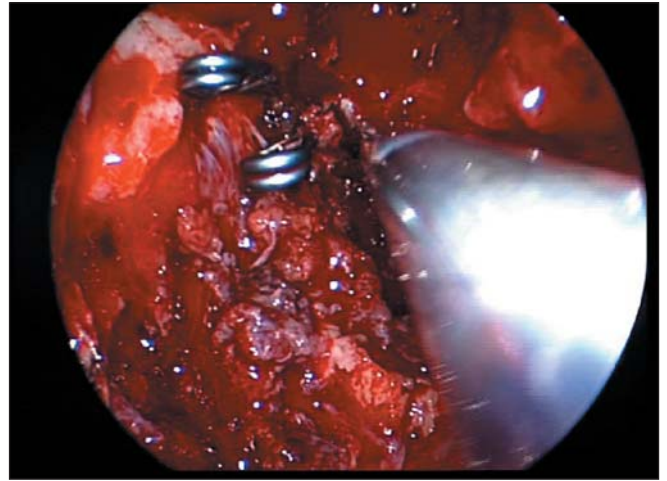


Figura 9. Imagen intraoperatoria con endoscopio de 0° en la que se muestra un pinzamiento de la arteria carótida interna derecha con grapas hemostáticas, después de una laceración durante la resección de un carcinoma adenoide quístico infiltrante.

interna; sin embargo, para la mayoría de las lesiones el método más seguro es, probablemente, el sacrificio del vaso mediante angiografía y embolización con espirales internas u otros métodos. En un futuro próximo podremos acceder a moldes internos, que permitirán la preservación de la arteria carótida interna en casos concretos. Es estrictamente necesario haber controlado la hemorragia antes de trasladar al paciente a la unidad de radiología intervencionista. Las grapas para aneurisma, el taponamiento, el electrocauterio bipolar o la combinación de todos ellos son medidas a tomar (fig. 9). Siempre que sea posible se realizará un estudio de permeabilidad, por test de oclusión con balón, antes de sacrificar un vaso. Se debe tomar todas las medidas posibles para evitar la hipoperfusión del cerebro, incluidos corrección de la hipovolemia, transfusiones, hipertensión controlada para mantener el flujo cerebral, heparinización para evitar embolias, utilización de O₂ al 100% para asegurar la oxigenación. Incluso en aquellos casos en que el sangrado está bien controlado o en los que la arteria ha sido reparada intraoperatoriamente, es obligatoria una angiografía postoperatoria. Entre los 5 y los 14 días se realizará una nueva angiografía para descartar la formación de seudoaneurismas.

Accidentes cerebrovasculares

Está fuera de la intención de este artículo una discusión completa del tratamiento de los accidentes cerebrovasculares (ACV); sin embargo, los asociados a los AEA tienen la misma etiología que los producidos después de los abordajes tradicionales. La lesión accidental de la circulación, las embolias, los infartos venosos relacionados con cambios de la presión del líquido cefalorraquídeo, y cambios extremos en la presión arterial durante la operación son las causas más comunes (fig. 10). Los ACV relacionados con la necesidad de retracción cerebral no se producen en los AEA, puesto que esta vía de acceso no lo requiere. La monitorización electrofisiológica de las áreas pertinen-

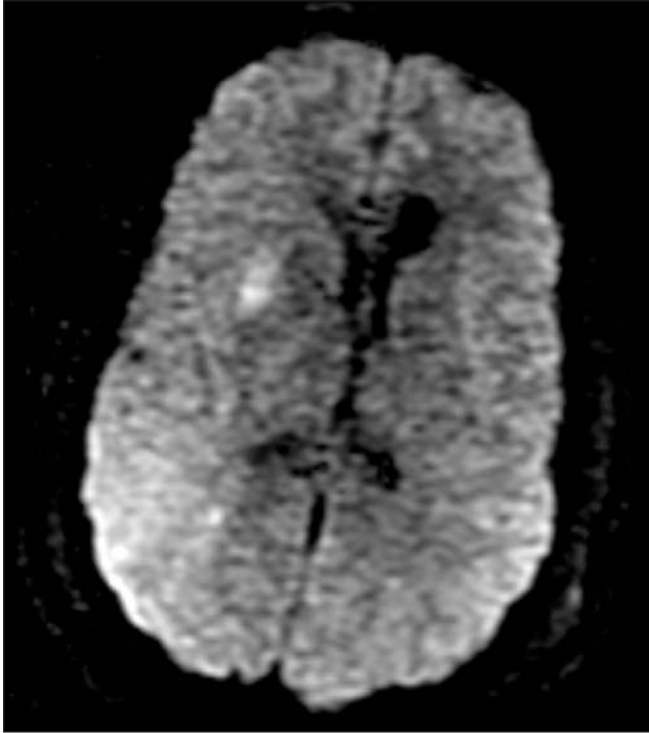


Figura 10. Resonancia magnética postoperatoria que muestra un área de infarto después de un abordaje endoscópico ampliado, probablemente relacionado con una embolia.

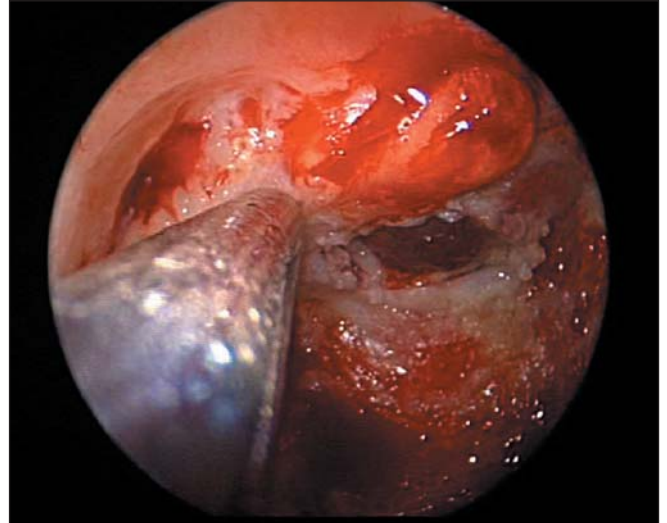


Figura 12. Visión postoperatoria, después de 6 meses de evolución, de un defecto suprasellar causado por radionecrosis. El paciente desarrolló meningitis y empiema subdural, que fue tratado con éxito. A este paciente se lo reoperó y se le colocó un colgajo temporoparietal-transpterigoideo vascularizado que fue desplazado a la cavidad nasal para cubrir el defecto.

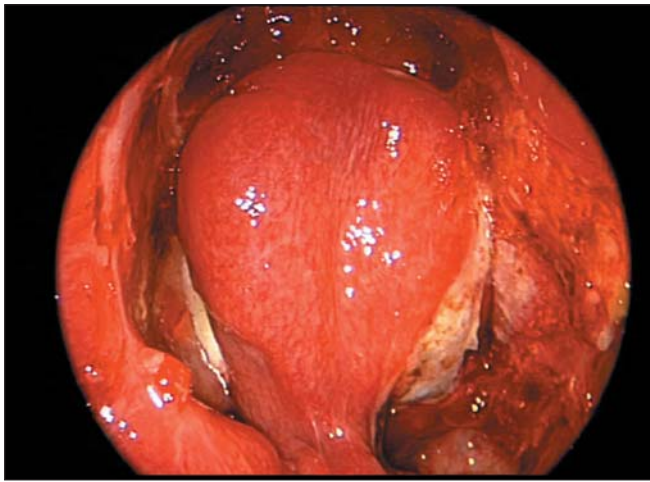


Figura 11. Visión postoperatoria, con óptica de 0°, de un colgajo nasoseptal sano que cubre un defecto de base de cráneo. Se detecta un área que permanece descubierta después de la contracción natural del colgajo. El paciente presentaba una fístula de líquido cefalorraquídeo.

tes ayuda a identificar cambios incipientes y pueden ayudar a prevenir una lesión permanente o disminuir la zona lesionada.

Complicaciones infecciosas

Las infecciones locales después de los AEA son muy raras, una experiencia similar a la que tenemos con los abor-

dajes tradicionales. Hemos encontrado casos de meningitis bacteriana posoperatoria asociada a fallos de reconstrucción, con la consecuente pérdida de LCR (fig. 11), en otros casos con costras purulentas, incluso en ausencia de fístula de LCR, y un caso en el que la cirugía intradural se hizo cuando presentaba sinusitis bacteriana, que causó la siembra intracraneal de la bacteria. Estos episodios se trataron con éxito mediante antibióticos intravenosos y tratamiento del factor etiológico.

Las osteomielitis y la osteítis son complicaciones raras después de los AEA o los tradicionales. Los restos de hueso de la base de cráneo, fosas nasales u órbita pueden quedar desvascularizados después de un AEA y pueden degenerar en una osteítis y/o en un sequestro que llegue a requerir desbridamiento. La médula ósea como la del clivus se recubre mejor con un colgajo libre para evitar la osteomielitis postoperatoria. Las costras postoperatorias están asociadas a sobrecrecimiento de bacterias y secreciones mucopurulentas que pueden acabar en infecciones por extensión local o hemática. Las curas locales y las irrigaciones son de extrema importancia para prevenir esta complicación.

Osteorradionecrosis

Ocasionalmente, hemos encontrado a pacientes con osteorradionecrosis que resulta difícil de diferenciar de un tumor recurrente o de una infección (fig. 12). En efecto, casi todos los casos de osteorradionecrosis tienen algún componente de infección y requieren antibióticos. Hemos tenido mejores resultados tratando a estos pacientes con una combinación de cámara hiperbárica y antibióticos. Sin embargo, si el paciente tiene una fístula de LCR o un arteria carótida interna dehisciente, se desplaza un colgajo de fascia temporoparietal dentro del defecto (el colgajo nasoseptal ya no es posible en este momento).

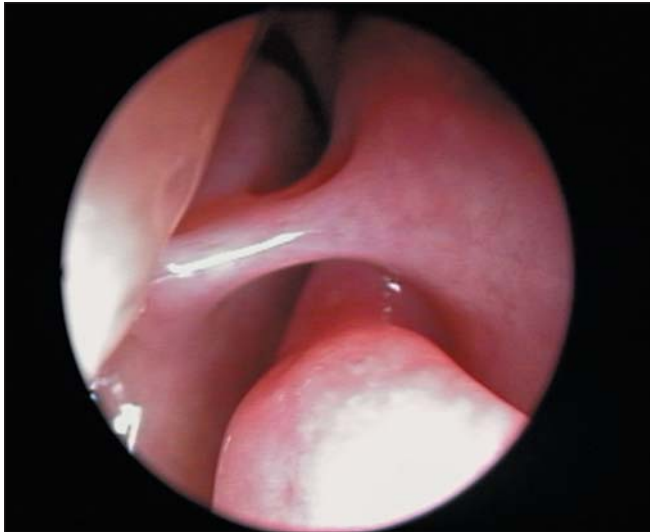


Figura 13. Sinequias postoperatorias entre ambas fosas nasales, a través del defecto septal posterior creado durante la cirugía en un paciente que no toleró las láminas de Silastic y se le retiraron a los 7 días de la operación.

COMPLICACIONES MENORES

Quemaduras vestibulares y heridas por presión

Hemos encontrado quemaduras superficiales, abrasiones y lesiones por presión del vestíbulo nasal causadas por el endoscopio, después de casos muy prolongados. Estas lesiones se han autolimitado y se las trató con antibióticos tópicos en pomada y no dejaron secuelas permanentes. Tanto los endoscopios como otros instrumentos, como las fresas y el electrocauterio, pueden generar calor y se debe revisarlos continuamente para evitar la lesión térmica.

Sinusitis

En los AEA puede haber un cierto grado de sinusitis. El crecimiento bacteriano combinado con el edema postoperatorio o las costras pueden desembocar en una infección que requiera antibióticos y unas curas locales intensivas. Se debe respetar el complejo ostiomeatal o se debe marsupializar el meato medio para evitar esta complicación.

Costras

Inmediatamente después de la operación aparecen las costras. Las costras iniciales están compuestas por una combinación de restos hemáticos, material hemostático, moco desecado y bacterias que prosperan en este ambiente. Otras costras se forman por el estancamiento de moco (debido a la falta de acción ciliar) y la colonización bacteriana. Las costras obstruyen la vía nasal y pueden obstruir las vías de drenaje de los senos paranasales, produciendo una infección sinusal; esto causará inflamación y dolor, además de fetidez y molestias en la relación social.

Se recomienda al paciente hacer lavados nasales con solución salina inmediatamente después de sacar los taponamientos. La solución debe estar a temperatura ambiente y los lavados deben realizarse 3-4 veces al día. La limpieza

activa de la nariz se empieza en las primeras 2 semanas del postoperatorio, respetando las zonas donde haya colgajos o injertos. No manipulamos estas áreas hasta que la costra se separa espontáneamente o 6 semanas después de la cirugía. Se utilizan antibióticos orales, adaptados al resultado de los cultivos, combinados con antibióticos tópicos añadidos a la solución salina. Debe excluirse la sinusitis crónica en los pacientes que tengan una mala respuesta.

Sinequias

Las sinequias son el resultado de abrasiones y/o laceraciones en lados opuestos de la nariz que entran en contacto debido al edema postoperatorio y acaban cicatrizando entre sí (fig. 13). Lo más frecuente es que ocurran entre el septum y los cornetes. El uso de láminas de silicona durante 7 a 21 días (dependiendo de la superficie herida) evita esta complicación. Su tratamiento consiste en la sección de las bridas seguida de la colocación de láminas de silicona para prevenir una recidiva.

Problemas del equipo quirúrgico

Algunas complicaciones pueden afectar a los cirujanos en lugar de al paciente. Debido a las posiciones extremas en los AEA, los calambres en la mano, el síndrome del túnel carpiano, el dolor cervical crónico, el dolor lumbar y el edema de extremidades inferiores son secuelas comunes. Para minimizar estos problemas se requiere una posición correcta de los monitores de TV y del paciente, la utilización de suelos blandos (alfombras, etc.), el diseño ergonómico de los instrumentos y las medias compresivas.

DISCUSIÓN

Las complicaciones quirúrgicas pueden ocurrir por errores técnicos, errores de valoración, fallos tecnológicos, fallos de comunicación o un problema desconocido que se manifiesta durante la intervención. Los errores en la técnica quirúrgica son más comunes en los primeros estadios de la curva de aprendizaje de cualquier procedimiento, o pueden ser el resultado de haber sobrepasado los límites de una técnica determinada. Los errores de valoración suelen incluir la mala selección del paciente como candidato quirúrgico, una elección inadecuada del abordaje para una enfermedad concreta, el uso de una técnica que no se domina correctamente o que su uso no puede ser asumido por la institución hospitalaria en la que se realiza. La intercomunicación, o su falta, entre los diferentes médicos, la plantilla y el paciente puede acabar en complicaciones por falta de información importante o porque fue poco cuidadosa o malinterpretada. La alta tecnología, como la navegación y los instrumentos especiales, se hace necesaria para la mayoría de los tratamientos mínimamente invasivos. Debe hacerse recalibrados periódicos ya que su precisión puede variar durante la cirugía. Excepto en el caso de complicaciones debidas a problemas desconocidos, la incidencia de los errores se minimiza con el entrenamiento de todo el personal implicado en el cuidado de los pacientes, y con la adquisición de experiencia y habilidades en pasos progresivos.

sivos. Incluso cuando la complicación no puede preverse, su tratamiento precoz y efectivo puede evitar mayores lesiones en el paciente. Incluso en las mejores circunstancias, pueden ocurrir complicaciones y, cuando tienen lugar, se las debe analizar usando el modelo de la industria aeronáutica; se disecciona el problema para identificar los factores que lo producen y, después, aplicar las acciones preventivas y correctivas.

Los AEA tienen una curva de aprendizaje muy abrupta. Los endoscopistas noveles se encontrarán con una anatomía poco habitual y necesitarán adquirir nuevas habilidades, aprender nuevas técnicas quirúrgicas y solucionar complicaciones intraoperatorias con un nuevo paradigma. Es más prudente que el equipo destine el tiempo y el esfuerzo adecuados para adquirir entrenamiento y experiencia de una manera secuencial. Es ideal crear un equipo que esté preparado en los abordajes tradicionales y endoscópicos. Incluso cirujanos con una amplia experiencia en los

abordajes tradicionales necesitan un entrenamiento secuencial en las técnicas endoscópicas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Carrau RL, Snyderman CH, Kassam AB. The management of cerebrospinal fluid leaks in patients at risk for high-pressure hydrocephalus. *Laryngoscope*. 2005;115:205-12.
2. Kassam A, Carrau RL, Snyderman CH, Gardner P, Mintz A. Evolution of reconstructive techniques following endoscopic expanded endonasal approaches. *Neurosurg Focus*. 2005;19:E8.
3. Tabae A, Kassenoff TL, Kacker A, Anand VK. The efficacy of computer assisted surgery in the endoscopic management of cerebrospinal fluid rhinorrhea. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005;133:936-43.
4. Hadad G, Bassagasteguy L, Carrau RL, et al. A novel reconstructive technique following endoscopic expanded endonasal approaches: vascular pedicle nasoseptal flap. *Laryngoscope*. 2006;116:1882-6.
5. Kassam A, Snyderman CH, Carrau RL, Gardner P, Mintz A. Endoneurosurgical hemostasis techniques: lessons learned from 400 cases. *Neurosurg Focus*. 2005;19:E7.
6. Kassam A, Gardner P, Snyderman C, Horowitz M, Carrau R. Expanded endonasal approach: case report and technical note of a fully endoscopic completely transnasal clipping and aneurysmorrhaphy of a large vertebral artery aneurysm. *Neurosurgery* [en prensa].

**PÁGINA 114
EN BLANCO**



CRÉDITOS RECONOCIDOS POR EL "EUROPEAN ACCREDITATION COUNCIL FOR CME" (EACCME) DE LA UEMS



ACTIVIDAD ACREDITADA,
en base a la encomienda de gestión concedida
por los Ministerios de Educación Cultura y Deporte,
y de Sanidad y Consumo al Consejo General
de Colegios Oficiales de Médicos,
con **2,1 créditos**, equivalentes a 10 horas lectivas

TEST DE AUTOEVALUACIÓN

- 1. Si se desplaza medialmente la carótida parasellar, en su segmento vertical anterior, qué pares craneales pueden localizarse:**
 - a. V1, V2, V3
 - b. III, IV, VI
 - c. V3, VI, VII
 - d. II, V, IV
 - e. II, IV, V3

- 2. Qué huesos limitan la fosa pterigopalatina:**
 - a. Esfenoides, etmoides y maxilar
 - b. Maxilar, palatino, etmoides
 - c. Maxilar, frontal, esfenoides
 - d. Esfenoides, maxilar, palatino
 - e. Esfenoides, palatino, cornete inferior

- 3. La fosa pterigopalatina comunica con la órbita a través de:**
 - a. Agujero redondo
 - b. Fisura pterigomaxilar
 - c. Fisura orbitaria superior
 - d. Fisura orbitaria inferior
 - e. Canal vidiano

- 4. En el interior de la fosa pterigopalatina se encuentran:**
 - a. Arteria maxilar, V3, ganglio pterigopalatino
 - b. Ganglio pterigopalatino, nervio petroso profundo, arteria maxilar
 - c. Arteria maxilar, V2, ganglio pterigopalatino
 - d. V2, V3, VI par craneal, arteria carótida interna
 - e. Ganglio de Gasser, ganglio pterigopalatino, arteria maxilar

- 5. Qué referencias anatómicas podemos distinguir en el compartimento medial de la pared posterior del seno esfenoidal:**
 - a. Planum esfenoidal, silla turca, carótida parasellar, nervio óptico
 - b. Planum esfenoidal, tuberculum sellae, silla turca, carótida interna
 - c. Planum esfenoidal, tuberculum sellae, silla turca, depresión clival
 - d. Planum esfenoidal, tuberculum sellae, silla turca, nervio óptico
 - e. Planum esfenoidal, silla turca, tuberculum sellae, nervio vidiano

- 6. Qué autores se consideran los padres del abordaje transesfenoidal para la hipófisis:**
 - a. A.E. Halstead y H. Cushing
 - b. J. Hardy y D.S. Sethi
 - c. R.L. Carrau y H.D. Jho
 - d. N. Dott y G. Guiot
 - e. H. Stammberger y J.P. Friedrich

- 7. Para el abordaje transellar es indispensable extirpar:**
 - a. La apófisis pterigoides medial
 - b. Dorsum sellae y apófisis clinoides posteriores
 - c. Clivus y apófisis pterigoides
 - d. Apófisis clinoides mediale
 - e. Planum esfenoidale y proceso esfenoidal del hueso palatino

- 8. En la abordaje transellar, qué estructura vascular deberá ser localizada y ligada/cauterizada para obtener un mejor acceso:**
- a. Arteria cerebral anterior
 - b. Arteria perforante superior
 - c. Seno intercavernoso superior
 - d. Seno intercavernoso inferior
 - e. Seno cavernoso lateral
- 9. Las referencias anatómicas fundamentales para localizar la porción intrapetrosa de la carótida interna, en el abordaje transpterigoideo del seno cavernoso son:**
- a. Torus tubarius, V3
 - b. Nervio y arteria vidianos y V2
 - c. Ganglio de Gasser
 - d. Apófisis pterigoideas medial y lateral
 - e. Pared posterior del seno maxilar y apófisis esfenoidal del hueso palatino
- 10. Los puntos de referencia laterales en el abordaje transodontoideo son:**
- a. Las arterias carótidas parafaríngeas
 - b. Los músculos longus capitis y longus colli
 - c. Los torus tubarius
 - d. Los músculos periestafilinos
 - e. Las apófisis pterigoideas mediales
- 11. Qué rama de la arteria esfenopalatina irriga el colgajo nasoseptal de Hadad-Bassagasteguy:**
- a. Arteria nasal posterior
 - b. Arteria turbinal inferior
 - c. Arteria meníngea media
 - d. Arteria facial
 - e. Arteria maxilar
- 12. Qué materiales se consideran adecuados para la reconstrucción de defectos de base de cráneo y/o fístulas de LCR:**
- a. Grasa abdominal
 - b. Fascia lata
 - c. Dermis acelular
 - d. Mucopericondrio
 - e. Todos ellos
- 13. El abordaje más conveniente para la extirpación de lesiones de la punta de peñasco, como granulomas de colesterol o colestatomas, es:**
- a. Infrapetroso-ápex petroso medial
 - b. Infrapetroso-unión petroclival
 - c. Suprapetroso-seno cavernoso inferior
 - d. Suprapetroso-seno cavernoso superior
 - e. Suprapetroso-fosa infratemporal/fosa media

14. Qué referencia se utiliza para fresar la apófisis pterigoidea lateral hasta el foramen oval y fosa media:

- a. V2
- b. V3
- c. Arteria maxilar
- d. Rama oftálmica de la arteria maxilar
- e. Nervio infraorbitario

15. Qué complicación se asocia a la sección del nervio vidiano:

- a. Parestesia/anestesia de la región malar
- b. Parálisis del músculo elevador del labio superior
- c. Hiposecreción lacrimal
- d. Dolor en la región nasogeniana
- e. Atrofia del cornete inferior

16. El riesgo de malignización del papiloma invertido se considera comprendido en:

- a. 10%-20%
- b. 2%-8%
- c. 17%-20%
- d. 25%-30%
- e. No hay tal riesgo

17. En la clasificación de Krouse para el papiloma invertido, se considera estadio II:

- a. Limitado a la fosa nasal
- b. Afección de la pared lateral o inferior del seno maxilar, o extensión al seno frontal
- c. Afección de la fosa nasal y extensión al seno esfenoidal
- d. Enfermedad limitada al etmoides y a la parte superior y medial del seno maxilar
- e. Afección de fosa nasal, etmoides y esfenoides

18. Qué virus se considera implicados en la etiopatogenia del papiloma invertido:

- a. Herpes simple y *Rhinovirus*
- b. Epstein-Barr y virus del papiloma humano
- c. *Rhinovirus* y virus de la inmunodeficiencia humana
- d. Todos ellos
- e. No es un tumor de origen viral

19. La arteria que, en la mayoría de los casos, irriga al angiofibroma juvenil es:

- a. Arteria carótida interna
- b. Arteria maxilar interna
- c. Arteria etmoidal anterior
- d. Arteria etmoidal posterior
- e. Arteria palatina descendente

20. Los signos radiológicos patognomónicos de angiofibroma juvenil son:

- a. Abombamiento de la pared posterior del seno maxilar y captación densa y homogénea de contraste
- b. Calcificaciones intratumorales y erosión del septo nasal
- c. Concreciones de aspecto metálico intratumorales y contornos angulados de la masa
- d. Desplazamiento externo del contenido orbitario y captación heterogénea de contraste
- e. Destrucción de la pared medial del seno maxilar y abombamiento de la mucosa faríngea ipsilateral

21. Qué lapso de tiempo máximo debe transcurrir entre la embolización y el tratamiento quirúrgico del angiofibroma juvenil:

- a. 1 semana
- b. 24-48 horas
- c. Debe ser preoperatorio inmediato
- d. 15 días
- e. No requiere un tiempo definido

22. Una de estas afirmaciones es falsa:

- a. El angiofibroma supone un 0,05% de los tumores de cabeza y cuello
- b. En India y Oriente Medio es más frecuente que en Europa
- c. En India es frecuente en mujeres jóvenes
- d. Es un tumor exclusivo de varones jóvenes
- e. Es raro que aparezca en mayores de 25 años

23. Para qué estadios de la clasificación de Fisch para angiofibroma juvenil se considera indicado el abordaje endoscópico:

- a. Todos
- b. I y II exclusivamente
- c. I, II y IIIA
- d. IIIA y IIIB
- e. No está indicado

24. Qué concentración de fluoresceína intratecal se considera la adecuada para el diagnóstico de las fístulas de LCR:

- a. 5%
- b. 15%
- c. 25%
- d. 50%
- e. No está indicada para este tipo de diagnóstico

25. Qué fístulas de LCR no pueden cerrarse mediante cirugía endoscópica:

- a. Las del canal de Sterneberg
- b. Las del seno esfenoidal
- c. Las de lámina cribosa
- d. Las de pared posterolateral del seno frontal
- e. Las de etmoides posterior

26. Cuándo se considera adecuada la profilaxis antibiótica en las fístulas de LCR:

- a. En todos los casos
- b. Está contraindicada siempre
- c. En casos de fístulas espontáneas
- d. En casos de fístulas congénitas
- e. En caso de traumatismo penetrante

27. Qué se asocia a las fístulas espontáneas idiopáticas:

- a. Levantadores de pesas
- b. Mujeres obesas
- c. Defectos congénitos
- d. Varones obesos
- e. Espina bífida

28.Cuál es el porcentaje de cierre de fístula de LCR que se consigue mediante cirugía endoscópica:

- a. La cirugía endoscópica no está indicada
- b. Entre el 50% y el 60%
- c. Entre el 80% y el 95%
- d. Entre el 15% y el 35%
- e. El 100%

29. Qué medidas son útiles ante un sangrado capilar y/o venoso durante la cirugía:

- a. Surgicel
- b. Irrigación con suero salino a 40 °C
- c. Colágeno microfibrilar
- d. Electrocauterio monopolar o bipolar
- e. Todas

30. Una de las siguientes complicaciones es poco frecuente en los abordajes endoscópicos de la base de cráneo:

- a. Fístula de LCR
- b. Osteítis
- c. Neumoencefalocele
- d. Accidentes cerebrovasculares
- e. Sangrados arteriales