

# Abordaje transmaxilar contralateral endoscópico para lesiones del ápex petroso: Video técnico y reporte de casos

## Petrous apex's endoscopic contralateral transmaxillary approach: Technical video and case report

*Felipe Sfeir<sup>1</sup>, Pedro Castro<sup>1</sup>, Cristian Salazar<sup>1</sup>, Valeria Valdebenito<sup>1</sup>, María Fernanda Sepúlveda<sup>2</sup>, Rosalyn González<sup>2</sup>, Ricardo Molina<sup>3</sup>, Pablo Carmona<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Servicio de Neurocirugía Hospital de Puerto Montt, Puerto Montt. Región de Los Lagos, Chile.

<sup>2</sup> Servicio de Endocrinología Hospital de Puerto Montt, Puerto Montt. Región de Los Lagos, Chile.

<sup>3</sup> Servicio de Anatomía Patológica Hospital de Puerto Montt, Puerto Montt. Región de Los Lagos, Chile.

Conflictos de intereses de los autores: Ninguno.

Financiación: La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

### Resumen

La cirugía endoscópica endonasal ha permitido la resección de lesiones del ápex petroso (AP) de forma segura y efectiva. En el último tiempo se ha propuesto la vía transmaxilar contralateral. Presentamos nuestra experiencia inicial de la técnica y revisión de la literatura. **Metodología:** Revisión sistemática en la literatura con palabras clave. ("contralateral transmaxillary approach", "endoscopic endonasal petrous apex approach", "endoscopic endonasal clival cordoma", "endoscopic endonasal clival condrosarcoma", "transmaxilar contralateral", "abordaje ápex petroso endoscópico endonasal", "cordoma del clivus" y "condrosarcoma del clivus") Presentación de los dos primeros casos realizados en Hospital de Puerto Montt (HPM) junto a video técnico. **Resultados:** Se encontraron 283 trabajos con las palabras claves establecidas, se seleccionaron 26 entre series clínicas y estudios anatómicos. **Discusión:** La antrostomía anterior contralateral permite ganar 23-28° mayor ángulo de ataque con el instrumental permitiendo una mejor maniobrabilidad, desempeño y resección de lesiones del AP superior e inferior. Se mitiga el riesgo de lesión de arteria carótida interna, de nervio vidiano y de la función de la trompa de Eustaquio. **Conclusión:** El abordaje transmaxilar contralateral es una herramienta útil para las lesiones del AP superior e inferior. Esperamos poder continuar con su desarrollo en el HPM.

**Palabras clave:** Abordaje ápex petroso, transmaxilar contralateral, endoscópico endonasal, transpterigoideo, cordoma del clivus, condrosarcoma del clivus.

### Abstract

It is possible and safe to resect lesion of the petrous apex through an endoscopic endonasal approach. Lately the contralateral transmaxillary (CTM) approach has been proposed. We present our initial experience and a review of this technique. **Methods:** Systematic review in the literature with key words. ("contralateral transmaxillary approach", "endoscopic endonasal petrous apex approach", "endoscopic endonasal clival cordoma", "endoscopic endonasal clival condrosarcoma", "transmaxilar contralateral", "abordaje ápex petroso endoscópico endonasal", "cordoma del clivus" and "condrosarcoma del clivus")

### Correspondencia a:

Felipe Sfeir  
fejsfeir@gmail.com

Presentation of the two first cases performed with a CTM in Puerto Montt's Hospital (HPM). **Results:** We found 283 manuscript, 26 of them were selected. **Discussion:** The contralateral anterior antrostomy increase the instrument's lateral angle of attack in 23-28°. In superior and inferior petrous apex lesions it is traduced in better handling, performance and tumor resection. The risk of injuring the internal carotid artery, vidian nerve and the Eustachian tube is reduced. **Conclusion:** The CTM approach is a useful tool for superior and inferior petrous apex lesions. We hope to sustain the development of this technique in HPM.

**Key words:** Abordaje ápex petroso, transmaxilar contralateral, abordaje endonasal endoscópico, transpterigoideo cordoma del clivus, condrosarcoma del clivus.

## Abreviaturas

ACI: arteria carótida interna.  
 AP: ápex petroso.  
 ATP: abordaje transpterigoideo.  
 CNS: colgajo naso-septal pediculado.  
 HPM: hospital de Puerto Montt.  
 LCR: líquido céfalo raquídeo.  
 NIO: nervio infraorbitario.  
 NV: nervio vidiano.  
 RM: resonancia magnética.  
 SC: seno cavernoso.  
 TC: tomografía computada.  
 TE: trompa de Eustaquio.  
 TMC: transmaxilar contralateral.  
 UCI: unidad.

## Introducción

En los últimos años la cirugía endoscópica endonasal ha permitido la resección de lesiones del ápex petroso (AP) de forma segura y efectiva<sup>1-5</sup>. Entre los abordajes se encuentran variaciones del abordaje transpterigoideo (ATP) que dependiendo del caso puede requerir sección del nervio vidiano (NV), la movilización de la arteria carótida interna (ACI) o pueden poner en riesgo el funcionamiento de la trompa de Eustaquio (TE). Dado estas consideraciones, se ha propuesto la vía transmaxilar contralateral (TMC) que accede al AP a lesiones más laterales con un ángulo de ataque del instrumental más directo<sup>6-8</sup>.

El propósito de este trabajo es presentar nuestra experiencia inicial de la técnica con dos casos y una revisión.

## Metodología

Se realizó una revisión en la literatura. En la búsqueda se utilizaron las palabras clave: "contralateral transmaxillary approach", "endoscopic endonasal petrous apex approach", "endoscopic endonasal clival cordoma", "endoscopic endonasal clival condrosarcoma", "transmaxilar contralateral", "abordaje ápex petroso endoscópico endonasal", "cordoma del clivus" y "condrosarcoma del clivus". Se seleccionaron aquellos trabajos que describieran la técnica del abordaje TMC, estudios anatómicos, reportes de casos y series de casos.

Se presenta la experiencia inicial en el hospital de Puerto

Montt (HPM) con el abordaje TMC. Reportar los primeros casos, junto a un video técnico.

## Resultados

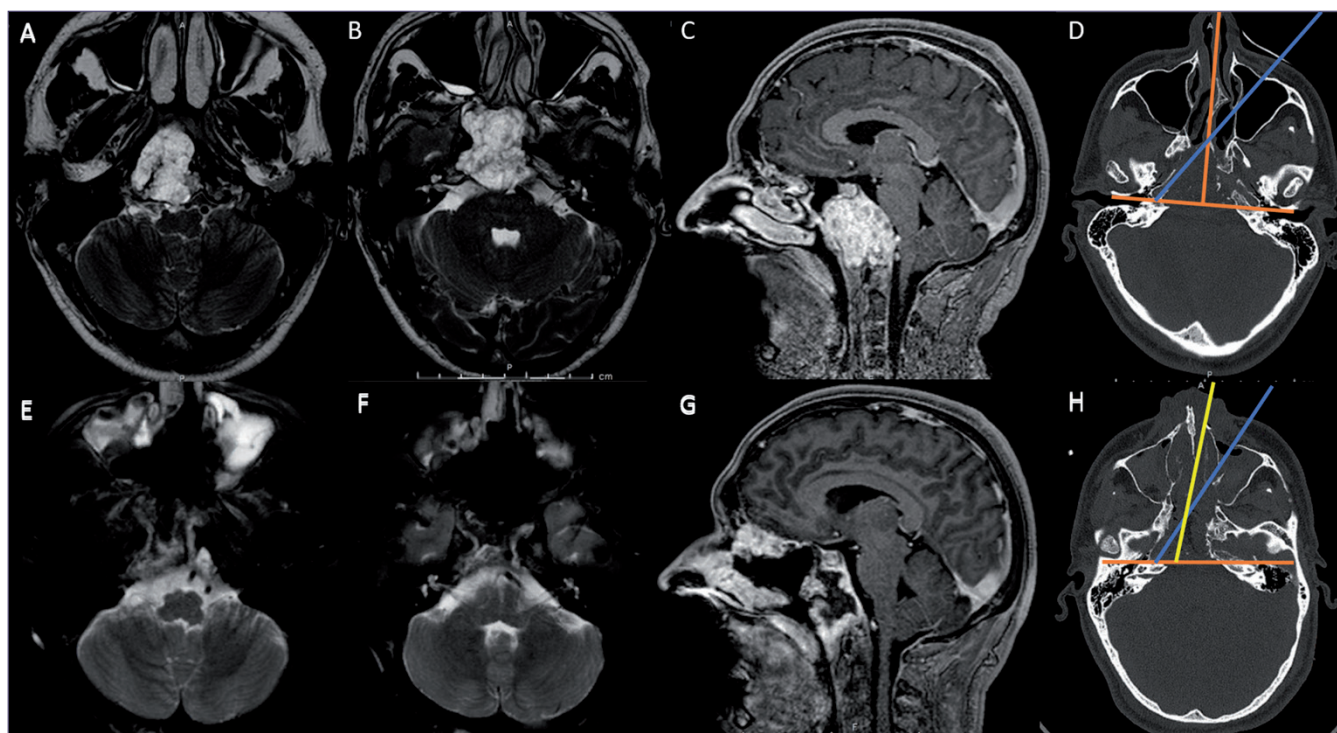
Luego de la búsqueda se encontraron 283 trabajos. De los cuales se seleccionaron un total de 26 pertinentes. De estos 7 eran series clínicas, 7 reportes de casos y 12 estudios anatómicos.

### Caso 1

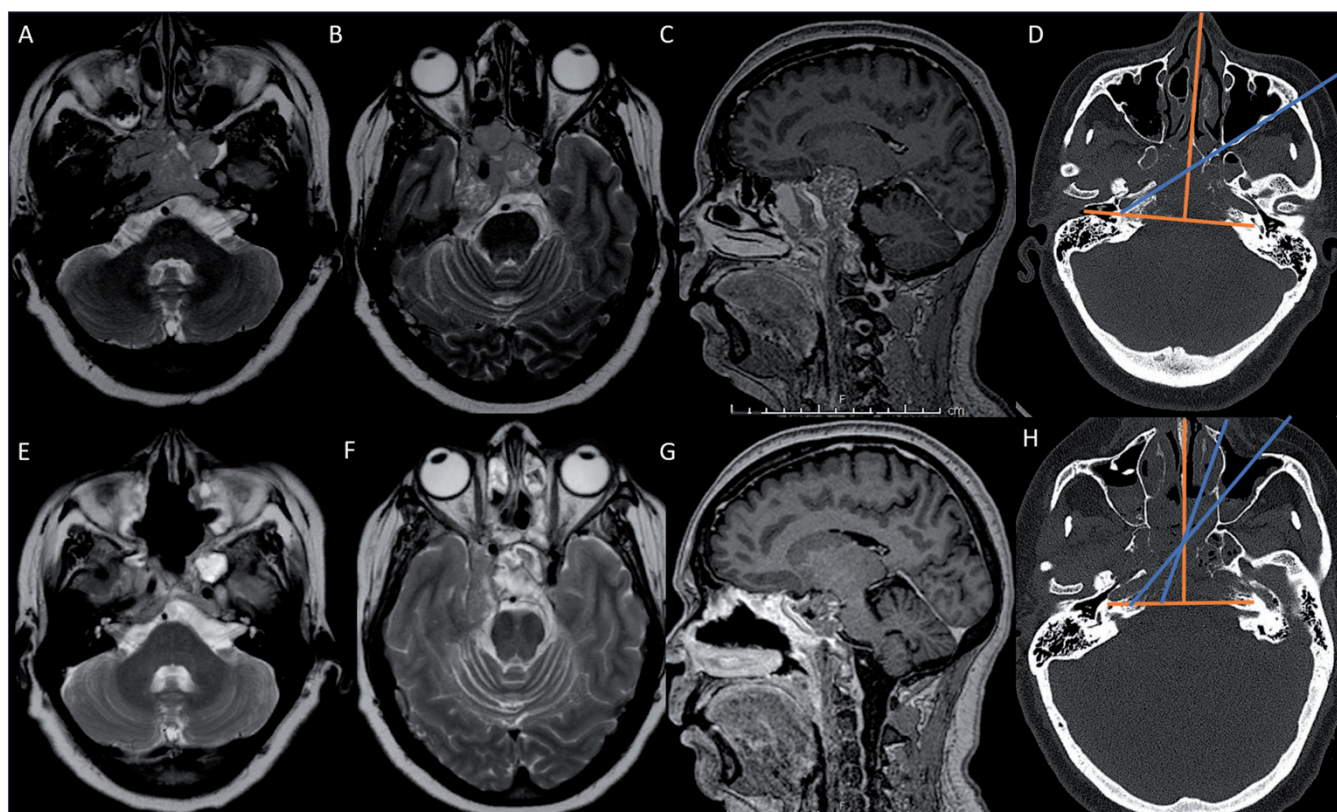
Paciente masculino de 34 años, sin antecedentes mórbidos, con cuadro de 3 meses de cefalea que posteriormente se agregó paresia del recto lateral del ojo derecho. La resonancia magnética (RM) evidenció tumor sugerente de cordoma del clivus con extensión a seno cavernoso (SC) derecho, tubérculo yugular derecho, compromiso de tronco y faríngea (Figura 1). Discutido en equipo de base de cráneo del HPM, se planteó la resección por vía ATP derecha y TMC izquierdo. Procedimiento sin incidentes, sin fístula intraoperatoria (Video 1). Paciente realizó postoperatorio inmediato en unidad de paciente crítico neurológico, sin complicaciones y con mejoría del compromiso del sexto nervio derecho. Imágenes postoperatorias sugieren una resección macroscópica total. Paciente fue dado de alta a los 11 días de operado. Estudio histológico concordante con Cordoma. Control postoperatorio inmediato sin complicaciones. Comité oncológico decide complementar tratamiento con radioterapia. Control a los 3 meses del alta en buenas condiciones, sin molestias nasales y recuperación total de la oculomotilidad. RM de control a los 3 meses impresiona resección total (Figura 1).



Video 1.



**Figura 1.** A, B, C y D: Preoperatorio, línea azul representa orientación de ACI respecto línea media; E, F, G y H: Control postoperatorio a los 3 meses. Línea amarilla: dirección instrumental narina contralateral. Línea azul: dirección del instrumental TMC.



**Figura 2.** A, B, C y D: Preoperatorio, línea azul representa orientación de ACI respecto línea media; E, F, G y H: Control postoperatorio a los 3 meses. Líneas azules representan la dirección del instrumental por el TMC.

## Caso 2

Paciente femenina de 52 años con amaurosis de ojo izquierdo de hace 10 años debido a glaucoma. Sufre accidente de tránsito y en tomografía computada (TC) de cerebro se constata lesión selar, supraselar, extensión aracnoidal, seno esfenoidal, invasora del clivus, AP derecho y cóndilo occipital derecho (Figura 2). RM de región selar con gadolín que caracterizó el compromiso del SC derecho y la ACI. Estudio de tumor primario sistémico fue negativo. Estudio hormonal presentó prolactina diluida de 14,2, cortisol basal AM de 1,6, TSH de 3,74, T4 libre de 1,28 e IGF-1 de 27 ng/ml. Fue suplementada con hidrocortisona. Biopsia endonasal uninostril de porción esfenoidal caracterizó adenoma hipofisario con Ki-67 1%-2%. Estudio neurooftalmológico constató amaurosis de ojo izquierdo con visión y oculomotilidad conservada de ojo derecho. Caso se discutió en equipo y se planteó la resección de la lesión por vía ATP derecha y abordaje TMC izquierdo para resección total de la lesión intraósea y un manejo menos agresivo hacia la lesión intra cavernosa derecha con componente hacia la cisterna crural y ambiens.

El procedimiento se realizó según lo planificado y como lo descrito en la nota técnica. Presentó fístula intraoperatoria de líquido céfalo raquídeo (LCR) grado 2 (Esposito-Kelly) que se reparó con hemostáticos, grasa abdominal, colgajo naso-septal pediculado (CNS), cola de fibrina, grasa abdominal y tamponamiento nasal. Se decidió por la prolongación de la cirugía el despertar a la paciente en la unidad de cuidados intensivos (UCI). Evolucionó en buenas condiciones neurológicas, sin deterioro de la visión y sin alteración de los oculomotores. No fue posible la extubación precoz en UCI debido a edema laríngeo, pudiéndose extubar en 48 h. Posteriormente, presentó salida de LCR por narinas que se confirmó con nasoscopia. Se realizó la reparación de forma inmediata, se agregó fascia abdominal al lecho del sitio de fístula y se llenó con grasa abdominal, se optimizó la cobertura del CNS, grasa abdominal, tamponamiento nasal anterior y drenaje espinal. Se mantuvo con drenaje espinal por 72 h a caída libre a 5 cm de la espina iliaca anterosuperior. Retiro de tamponamiento nasal a las 96 h. No presentó alteraciones hidro-electrolíticas, compromiso visual u oculomotor del ojo derecho. Dada de alta a los 7 días. RM de control a los 3 meses constató remanente tumoral en espacio cisternal de acuerdo con lo planificado y la resección total de la lesión de base de cráneo (Figura 2).

## Nota técnica

Todos los casos con anestesia general con tubo preformado. Profilaxis con Ceftriaxona 2 g. Se posicionaron en decúbito supino con cabeza con flexión lateral a izquierda. Como los abordajes transmaxilar fueron izquierdos se le dieron 10°-15° más grados de rotación a derecha. Preparación nasal se realizó con gasas con epinefrina. Aseo de narinas y cavidad bucal con povidona yodada y preparación campo abdominal en caso de requerir grasa y/o fascia abdominal. Se calibró sistema de neuronavegación con imágenes de TC y RM. Se procedió con septostomía nasal posterior, etmoidectomía posterior ipsilateral a la lesión, esfenoidotomía amplia, antrostomía medial bilateral, ATP ipsilateral y se reservó el

CNS contralateral. Luego al abordaje nasal se continuó con la antrostomía anterior de Caldwell-Luc por vía sublabial contralateral. En el surco gengivolabial superior izquierdo se extendió la incisión desde el canino hasta el segundo molar. Se disecó periostio desde el borde superior de los alveolos hasta el nervio infraorbitario (NIO) y con motor de alta velocidad se abrió el seno maxilar. Cuidado se tuvo de no dañar los alveolos hacia caudal, de abrir hasta el NIO y lo más lateral posible. Se abordó la lesión buscando los bordes óseos para buscar e identificar ambas ACI con el apoyo de Doppler y Navegación. En la porción del AP y hacia el tubérculo yugular se trabajó con óptica de 0 y 45° por narina contralateral, un instrumento por la misma narina y otro por la vía transmaxilar. Luego de completado el objetivo quirúrgico del caso se realizó cierre con hemostáticos al lecho, grasa abdominal al defecto óseo, cobertura del defecto con CNS, cola de fibrina en los bordes del colgajo, completar cavidad con grasa abdominal y tamponamiento nasal binostril. El cierre de la mucosa oral se realizó con catgut cromado 3-0.

## Discusión

Para acceder al segmento superior del AP la limitante es la arteria carótida interna. Se interpone anterior en una orientación de 45° promedio respecto a un abordaje anterior binostril y limita el acceso a lateral. Buscando tener mayor alcance lateral, se desarrollaron técnicas que permiten el desplazamiento lateral de la carótida, requiriendo la transposición o sección del NV. El TMC se propuso como alternativa, logrando un incremento del ángulo de acceso al AP superior de 23,6°- 27,6° y mayores grados de libertad para el instrumental<sup>9-11,19</sup>. Al comparar el ATP clásico, transpteriogoideo con transposición de la ACI (ATP + ACI) y el TMC se constató que TMC puede lograr una resección significativamente mayor del AP cercana al 70% y del peñasco del temporal de 64%, respecto a los otros abordajes<sup>12</sup>. A su vez el TMC permite ir 11-16 mm más lateral en esta área que un ATP + ACI<sup>9</sup>. Es gracias a estas ventajas que en los equipos que han incorporado esta técnica la lateralidad de lesiones (condrosarcomas y cordomas) ha dejado de ser un factor limitante para la resección total<sup>16</sup>. Todo sugiere que por TMC se lograría un incremento en la tasa de resección total y mejor pronóstico, pero aún se requiere de más evidencia.

Los casos presentados, tienen la característica que ambos tumores horadaron el clivus y el peñasco permitiendo el acceso sin tener que realizar mayor remoción ósea. Los principales reparos anatómicos para realizar el fresado del AP son la fisura pterigoesfenoidal, ligamento pterigoclival, el proceso petroso del esfenoides y la sincondrosis petroclival. La fisura pterigoesfenoidal y el ligamento pterigoclival permiten aproximarse de forma segura al triángulo antero medial del AP ya que lateral a estas estructuras se encuentra el segmento laserum de la ACI. Estos reparos son desde medial, dando seguridad en el fresado, a diferencia del NV que corre por lateral a la ACI cavernosa hacia el segmento lacerum<sup>13</sup>. En la resección de lesiones del AP existe riesgo de lesión del abducens, para evitarlo la identificación del proceso petroso esfenoidal permite advertir el paso del nervio abducens por el canal de Dorello hacia el SC<sup>13-16</sup>. Otra área de trabajo

segura es el triángulo anteromedial del AP formado por la ACI por anteromedial, el *n. abducens* por postero lateral y la sincondrosis petroclival (relación al seno petroso inferior)<sup>17</sup>. El caso presentado del cordoma del clivus, la identificación de los reparos anatómicos permitió acceder a la lesión con seguridad y lograr la liberación del VI nervio con la posterior recuperación completa de la oculomotilidad.

El TMC implica realizar una antrostomía anterior y medial. Uno de los riesgos de la antrostomía anterior es la lesión del NIO, evitable con una adecuada identificación<sup>17-19</sup>. En la antrostomía medial corre riesgo el conducto lacrimal en el caso de no reconocer el proceso unciforme. Los riesgos que implican este abordaje son bajos y pasan a ser marginales ante las ventajas adquiridas<sup>9-11,17-19</sup>. Las lesiones de ACI en los abordajes endoscópicos endonasales son más frecuentes en lesiones del AP y sobre todo las cordomatosas. El poder sortear la ACI desde un mejor ángulo hacia la lesión da una ventaja sustancial y permite enfrentar de forma más satisfactoria cualquier complicación intraoperatoria. Más rango de acción, se traduce no solo en mayor resección, sino en mayor seguridad.

## Conclusión

El abordaje transmaxilar contralateral es una herramienta útil para las lesiones del AP superior e inferior. La literatura actual sugiere que es una vía segura y que permitiría mejores resultados en patología oncológica de esta área. Esperamos poder continuar con su desarrollo en el HPM.

## Referencias

1. Eytan DF, Kshetry VR, Sindwani R, Woodard TD, Recinos PF: Surgical outcomes after endoscopic management of cholesterol granulomas of the petrous apex: a systematic review. *Neurosurg Focus* 37(4):E14, 2014. <https://doi.org/10.3171/2014.7.FOCUS14344>
2. Falcon RT, Rivera-Serrano CM, Miranda JF, Prevedello DM, Snyderman CH, Kassam AB, et al: Endoscopic endonasal dissection of the infratemporal fossa: Anatomic relationships and importance of eustachian tube in the endoscopic skull base surgery. *Laryngoscope* 121:31-41, 2011. <https://doi.org/10.1002/lary.21341>
3. Koutourousiou M, Gardner PA, Tormenti MJ, Henry SL, Stefkó ST, Kassam AB, et al: Endoscopic endonasal approach for resection of cranial base chordomas: outcomes and learning curve. *Neurosurgery* 71:614-625, 2012. doi: 10.1227/NEU.0b013e31825ea3e0.
4. Paluzzi A, Gardner P, Fernández-Miranda JC, Pinheiro-Neto CD, Scopel TF, Koutourousiou M, et al: Endoscopic endonasal approach to cholesterol granulomas of the petrous apex: a series of 17 patients: clinical article. *J Neurosurg* 116:792-798, 2012 DOI: 10.1055/s-0032-1312114
5. Zanation AM, Snyderman CH, Carrau RL, Gardner PA, Prevedello DM, Kassam AB: Endoscopic endonasal surgery for petrous apex lesions. *Laryngoscope* 119:19-25, 2009. <https://doi.org/10.1002/lary.20027>
6. Chirag R. Patel, Eric W. Wang, Juan C. Fernandez-Miranda, Paul A. Gardner, and Carl H. Snyderman. Contralateral transmaxillary corridor: an augmented endoscopic approach to the petrous apex. *J Neurosurg* 129:211-219, 2018. DOI: 10.3171/2017.4.JNS162483
7. Eva Pamiás-Portalatín, Deependra Mahato, Jordina Rincon-Torroella, Tito Vivas-Buitrago, Alfredo Quiñones-Hinojosa and Kofi O. Boahene. Endoscope-assisted contralateral transmaxillary approach to the clivus and the hypoglossal canal: technical case report. *J Neurosurg* 130:1609-1615, 2019. <https://doi.org/10.3171/2018.1.JNS171972>
8. Hernández Hernández, B. Vega, A. Eguluz Meléndez, S. Torres Bayona, V.M. García Marín, E.W. Wang, C.H. Snyderman y P.A. Gardner. El ápex petroso y la porción petrosa del hueso temporal. Nuevas perspectivas quirúrgicas en los resultados preliminares de un estudio volumétrico de abordajes comparados. *Neurocirugía*. 2019;30 (Espec Congr):10. C0290.
9. Joao Mangussi-Gomes, João T. Alves-Belo, Huy Q. Truong, Gustavo F. Nogueira, Eric W. Wang, Juan C. Fernández-Miranda, Paul A. Gardner, Carl H. Snyderman. Anatomical Limits of the Endoscopic Contralateral Transmaxillary Approach to the Petrous Apex and Petroclival Region. *J Neurol Surg B Published online: 2020-09-10*. DOI <https://doi.org/10.1055/s-0040-1716693>.
10. Juan C. Yanez-Siller, Raywat Noiphithak, Juan M. Revuelta Barbero, Alaa Montaser, Guillermo Maza, Bradley A. Otto, Daniel M. Prevedello, Ricardo L. Carrau. Endoscopic Approaches to the Paramedian Skull Base: Quantitative Analysis and Comparison of Exposure and Surgical Freedom between the Endonasal and Contralateral Sublabial-Transmaxillary Approaches. *J Neurol Surg B Skull Base* 2018; 79(S 01): S1-S188.
11. Yury Anania, Sheng Han, Zenonos Georgios, Eric W. Wang, Carl H. Snyderman, Paul A. Gardner. Contralateral Transmaxillary Corridor to the Cavernous Sinus: A Useful Adjunct to the Endoscopic Endonasal Approach to the Parasellar Region. February 2020 *Journal of Neurological Surgery, Part B: Skull Base* 81. DOI: 10.1055/s-0040-1702346
12. Joao Mangussi-Gomes, Gustavo F. Nogueira, Eric W. Wang, Juan C. Fernández-Miranda, Carl H. Snyderman, Paul A. Gardner. Contralateral Transmaxillary Approach versus Purely Transnasal Approach to the Petroclival Region-An Anatomical and Radiological Study. *J Neurol Surg B Skull Base* 2018; 79(S 01): S1-S188. DOI: 10.1055/s-0038-1633636
13. Ali Tayebi Meybodi, Andrew S. Little, Vera Vigo, Arnau Benet, Sofia Kakaizada and Michael T. Lawton. The pterygoclival ligament: a novel landmark for localization of the internal carotid artery during the endoscopic endonasal approach. *J Neurosurg* 130:1699-1709, 2019. <https://doi.org/10.3171/2017.12.JNS172435>
14. Vincent Jecko, Musa Sesay and Dominique Liguoro. Anatomical location of the abducens nerves (VI) in the ventral approach of clival tumors. *Surgical and Radiologic Anatomy*. <https://doi.org/10.1007/s00276-020-02525-4>
15. Martin B. Coutinho da Silva, Vanessa Hernández Hernández, Prakash Gupta, Norah Alarifi, Georgios A. Zenonos, Eric W. Wang, Carl H. Snyderman and Paul A. Gardner. Gardner's Triangle: Surgical Anatomy and Relevance for Endoscopic Endonasal Approaches to the Petrous Apex and Petroclival Region. <https://www.researchgate.net/publication/359209569>
16. Savas Ceylan, Atakan Emengen, Melih Cakilli, Anil Ergen, Eren Yilmaz, Ayse Uzuner, Dilek Icli, Burak Cabuk, Ihsan Anik. Operative nuances and surgical limits of the endoscopic approach to

- clival chordomas and chondrosarcomas: A single-center experience of 72 patients. *Clinical Neurology and Neurosurgery* 208 (2021) 106875. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2021.106875>
17. Ali M. Elhadi, Kaith K. Almefty, George AC. Mendes, M. Yashar S. Kalani, Peter Nakaji, Alexander Dru, Mark C. Preul and Andrew S. Little. Comparison of Surgical Freedom and Area of Exposure in Three Endoscopic Transmaxillary Approaches to the Anterolateral Cranial Base. *J Neurol Surg B* 2014;75:346-353. DOI: 10.1055/s-0034-1372467
  18. Ming Shen, Xuefei Shou, Yao Zhao, Yongfei Wang. How I do it? Resection of residual petrous apex chordoma with combined endoscopic endonasal and contralateral transmaxillary approaches. *Acta Neurochirurgica* <https://doi.org/10.1007/s00701-022-05243-5>
  19. Toyoyuki Hanazawa, Kazuki Yamasaki, Hideaki Chazono, Yoshitaka Okamoto. Endoscopic contralateral transmaxillary approach for pterygoid process osteotomy in total maxillectomy: A technical case report. *Auris Nasus Larynx* 2017 2322.