

8. Tkachenko N, Chotvijit S, Gupta N, Bradley E, Gilks C, Guo W, et al. Google Trends can improve surveillance of type 2 diabetes. *Sci Rep.* 2017;7:4993, <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-017-05091-9>.
9. Rasheed R, Sivaprasad S. Google trends as a surrogate marker of public awareness of diabetic retinopathy. *Eye (Lond).* 2020;34:1010–2, <http://dx.doi.org/10.1038/s41433-020-0852-x>.

Tomás González-Vidal<sup>a,b,\*</sup>, Elías Delgado Álvarez<sup>a,b,c,d,1</sup>, Edelmiro Menéndez Torre<sup>a,b,c,d,1</sup>

<sup>a</sup> *Department of Endocrinology and Nutrition, Hospital Universitario Central de Asturias/University of Oviedo, Spain*

<sup>b</sup> *Instituto de Investigación Sanitaria del Principado de Asturias (ISPA) [Health Research Institute of Asturias], Oviedo, Spain*

<sup>c</sup> *Department of Medicine, University of Oviedo, Spain*

<sup>d</sup> *Centre for Biomedical Network Research on Rare Diseases (CIBERER), Instituto de Salud Carlos III [Carlos III Health Institute], Madrid, Spain*

\* Corresponding author.

E-mail address: [tomasgonvidal@gmail.com](mailto:tomasgonvidal@gmail.com)

(T. González-Vidal).

<sup>1</sup> These authors should be considered joint senior authors.

<https://doi.org/10.1016/j.endinu.2023.11.007>

2530-0164/ © 2023 SEEN y SED. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Seudoaneurismas carotídeos tras cirugía endoscópica transesfenoidal por acromegalia



### Carotid pseudoaneurysms after endoscopic transphenoidal surgery for acromegaly

El desarrollo de pseudoaneurismas de arteria carótida interna (pACI) es una complicación vascular de la cirugía endoscópica endonasal transesfenoidal (EET), con una incidencia del 0,55-2%<sup>1,2</sup>. Son lesiones que se componen únicamente de la capa vascular adventicia<sup>1</sup>. La ausencia de un tratamiento adecuado puede resultar en consecuencias devastadoras, dado que presentan riesgo de crecimiento rápido y rotura, con una tasa de mortalidad del 30-50%<sup>1-4</sup>. Aunque su manejo terapéutico es complejo, existen múltiples técnicas quirúrgicas y endovasculares para el mismo<sup>1,2</sup>.

Presentamos el caso de una mujer de 71 años con diagnóstico incidental de acromegalia, asociada a un macroadenoma hipofisario (1,3 × 1,1 × 1,4 cm), Knosp 1, con extensión supraselar y contacto con el quiasma óptico. La paciente no presentaba alteraciones hormonales, salvo elevación de IGF-1. Se trató mediante EET asistido con doppler, con fresado selar hasta exposición de ambos senos cavernosos (SC), sin destechar las carótidas ni apertura de los SC. Se consiguió la exéresis macroscópicamente completa de la lesión, blanda, sin precisar especial manipulación en los límites laterales ni de las carótidas. No se identificó fístula de LCR. Se realizó cierre multicapa, sin precisar taponamiento nasal.

En el postoperatorio (p.o.) inmediato presentó sangrado nasal tras estornudar, precisando taponamiento anterior, retirado 48 h después. La paciente evolucionó favorablemente, siendo dada de alta en el 4.º día del p.o. Diez días después acudió por nuevos episodios de epistaxis en contexto de HTA. Se realizó revisión quirúrgica urgente, cauterizando un leve sangrado en *rescue flap* y en el cornete superior derecho.

Pese a dicha revisión la paciente presentó nueva epistaxis a los 3 días, que motivó nueva revisión quirúrgica, y ante la ausencia de sangrados que la justificaran, la realiza-

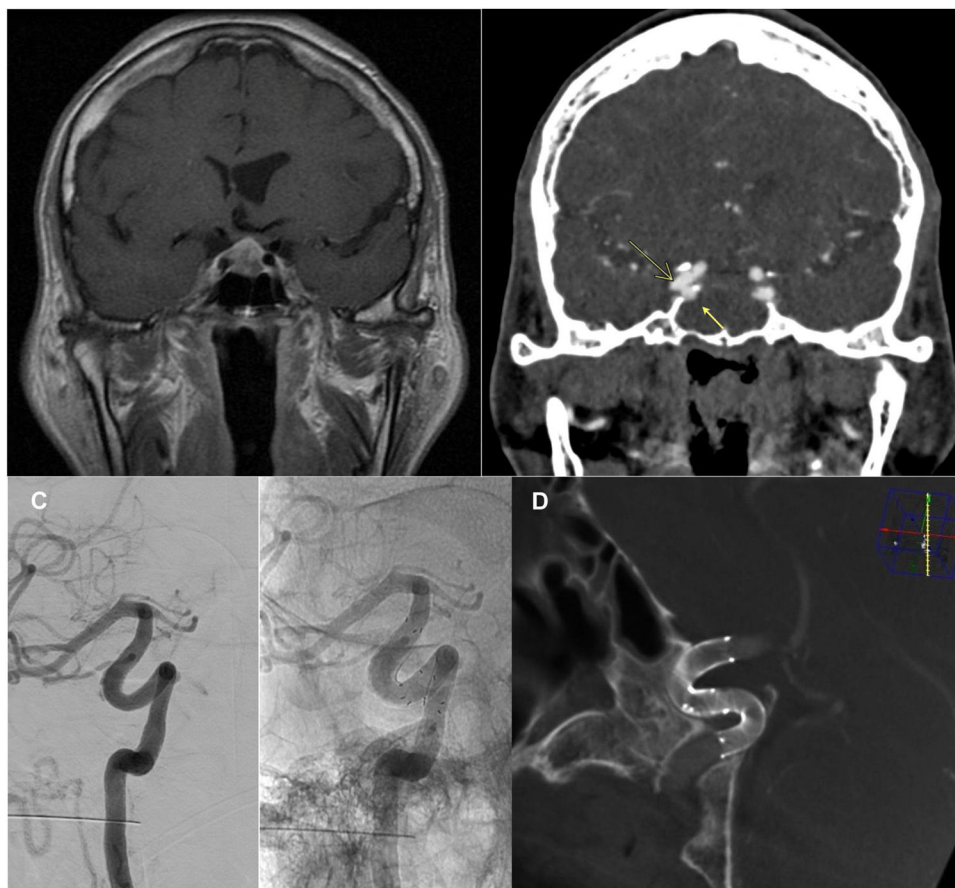
ción de un angio-TC (Fig. 1A) y posterior angiografía cerebral urgentes (Fig. 1B). Se objetivaron 2 imágenes compatibles con pseudoaneurismas de la carótida interna derecha. Se trataron mediante microcaterización de la carótida interna derecha distal a las lesiones aneurismáticas e implantación sin incidencias de dos endoprótesis derivadoras de flujo tipo Derivo® solapadas, cubriendo el cuello de ambas lesiones, sin complicaciones. La paciente fue dada de alta tras 48 h de observación con tratamiento de doble antiagregación (ticagrelor 90 mg/12 h y AAS 100 mg/24 h), sin nuevas complicaciones. Los controles a los 6 y 15 meses confirmaron la permeabilidad de los *stent* y la resolución de los pACI, persistiendo relleno del cuello del cavernoso, sin imágenes de hiperplasia significativa ni otras complicaciones (Fig. 1C y 1D), retirándose el tratamiento con ticagrelor. Actualmente mantiene cifras de IGF-1 dentro de la normalidad.

Como ocurre en el pACI medial del presente caso, el segmento más frecuentemente afectado es el cavernoso<sup>4</sup>. Incluso cuando existe una buena hemostasia intraoperatoria y ausencia de sospecha de lesión carotídea pueden aparecer lesiones diferidas, como los pACI o las fistulas carótidas-cavernosas<sup>3,5,6</sup>. El manejo es complejo, y la ausencia de tratamiento adecuado puede resultar en consecuencias devastadoras, incluida la muerte<sup>1,6</sup>. Las series clínicas informan de una tasa de rotura de los pACI de hasta un 60%<sup>1</sup>.

Ante la sospecha de lesión vascular debe realizarse un estudio angiográfico inmediato, y si resulta negativo, repetirlo tras una semana para identificar la formación diferida de posibles pACI<sup>3,4,7</sup>. La presentación con epistaxis diferida observada se describe en la literatura, con una incidencia del 0,6-3,3% (1-3 semanas tras la cirugía)<sup>6,8</sup>.

Los factores de riesgo para la lesión vascular durante la EET son las variantes anatómicas óseas y vasculares, el desplazamiento de las ACI por la propia lesión o espacio intercarotídeo reducido, la invasión del SC por la lesión, los tratamientos con cirugía previa o radioterapia, y los abordajes expandidos a lesiones más complejas<sup>1,4,7,9</sup>.

En este caso, destaca que uno de los pACI es de localización lateral, no directamente en contacto con la zona quirúrgica. En los pacientes con acromegalia se ha descrito



**Figura 1** Macroadenoma hipofisario objetivado en RM preoperatoria (A), secuencia T1 con contraste. Angio-TC (B) diagnóstico 20 días p.o. Se identifican 2 pACI (flechas), de cuello ancho y tipo *blister*, en los segmentos cavernoso (medial, 3,5 mm de cuello y 2,5 mm de fondo, adyacente a la glándula hipofisaria) y clinoides (bilobulado, lateral, fondo de 3 y 2,5 mm, respectivamente) de la ACI derecha, que se estudiaron también mediante angiografía. C y D) Angiografía de control a los 6 meses (C) y DynaCT® de control a los 15 meses (D) postratamiento endovascular mediante la implantación de 2 *stent* derivadores de flujo tipo Derivo® solapados. Confirman la permeabilidad de los *stent* y resolución de los pACI, con permeabilidad de la arteria portadora y ausencia de signos de estenosis ni otras alteraciones intra-*stent*.

disfunción endotelial por cambios estructurales y funcionales que hacen que los vasos sean más rígidos y menos elásticos<sup>9</sup>, factor que podría explicar la aparición del mismo, posiblemente por daño indirecto. Se describe mayor incidencia de dolicoectasia y protrusiones en la ACI (35-53%), asimetría en el curso de las mismas, y una mayor incidencia de aneurismas cerebrales (en cualquier localización) que la población general (2-18 vs. 0,8-1,3%)<sup>9,10</sup>. A nivel óseo pueden presentar ausencia de pared alrededor de las ACI («dehiscencia carotídea», en un 22,2% de los casos con acromegalia vs. 6,6%). Por otro lado, la remodelación ósea en estos casos se relaciona con una menor distancia intercarotídea a nivel del segmento C3<sup>9,10</sup>. Todo ello se asocia a un mayor riesgo quirúrgico en cuanto a posible lesión de las ACI<sup>9,10</sup>.

El mejor manejo de las lesiones a la ACI es su prevención, gracias al conocimiento de los factores de riesgo para la aparición de los mismos, y a tenerlos en cuenta cuando se estudia el caso en la RM preoperatoria. Para su tratamiento, cada vez se describen más casos en los que puede preservarse el vaso gracias a las técnicas actuales de tratamiento, como en nuestro caso, permitiendo la embolización o la

reconstrucción endovascular<sup>5,7</sup>. El tratamiento de elección es el endovascular<sup>1-3</sup>, dada su menor invasividad y morbilidad.

El tratamiento mediante *stent* derivadores de flujo suele ser de primera elección por tener una efectividad similar al resto de técnicas endovasculares y con menos complicaciones<sup>2,3</sup>. La alternativa es la oclusión arterial mediante *coils* o balón<sup>3</sup>. El tratamiento quirúrgico deberá efectuarse en casos de efecto de masa significativo, o como rescate en aquellos casos en los que el tratamiento endovascular no sea eficaz<sup>1</sup>.

El resultado favorable que se observó tras el tratamiento es el esperado según se reporta en la literatura: en una revisión de 3.658 pacientes tratados mediante EET con 20 casos de lesión de la ACI, 19/20 tuvieron buena recuperación tras el tratamiento endovascular (6 con *stent*, 5 con oclusión arterial, 10 de ellos por pACI) o taponamiento (en 9 pacientes)<sup>3</sup>. En el seguimiento al mes, el control angiográfico mostró resolución completa de las lesiones de la ACI<sup>3</sup>. En el seguimiento posterior (4-10 meses) un paciente presentó mRS de 0, 5 pacientes mRS de uno y 3 pacientes mRS de 2<sup>3</sup>. Otras series también describen una favorable evolu-

ción neurológica a corto y largo plazo tras el tratamiento de las lesiones a la ACI<sup>7</sup>.

Por tanto, aunque infrecuentes, las lesiones iatrogénicas a la ACI en la EET pueden tener consecuencias devastadoras. En caso de sospecha de pACI, incluso con síntomas diferidos, debe realizarse un estudio angiográfico inmediato, y valorar el tratamiento endovascular. Cabe destacar la acromegalia como factor de riesgo quirúrgico.

## Bibliografía

- Adalid LAC, Herrera VC, Rubio DS, Toro MA, Estrada EE. Surgical treatment of a ruptured internal carotid artery pseudoaneurysm following transsphenoidal surgery. *J Cerebrovasc Endovasc Neurosurg*. 2022;24:380–5, <http://dx.doi.org/10.7461/jcen.2022.E2021.10.004>.
- Sumislowski P, Ludwig C, Rotermund R, Grzyska U, Flitsch J. Internal carotid artery false aneurysm as a fatal complication of transsphenoidal surgery. *J Surg Case Rep*. 2021;2021:rjab146, <http://dx.doi.org/10.1093/jscr/rjab146>.
- Zhang Y, Tian Z, Li C, Liu J, Zhang Y, Yang X, et al. A modified endovascular treatment protocol for iatrogenic internal carotid artery injuries following endoscopic endonasal surgery. *J Neurosurg*. 2019;132:343–50, <http://dx.doi.org/10.3171/2018.8.JNS181048>.
- London NR Jr, AlQahtani A, Barbosa S, Castelnuovo P, Locatelli D, Stamm A, et al. Characterization of outcomes and practices utilized in the management of internal carotid artery injury not requiring definitive endovascular management. *Laryngoscope Investig Otolaryngol*. 2021;6:634–40, <http://dx.doi.org/10.1002/lio2.621>.
- Sylvester PT, Moran CJ, Derdeyn CP, Cross DT, Dacey RG, Zipfel GJ, et al. Endovascular management of internal carotid artery injuries secondary to endonasal surgery: Case series and review of the literature. *J Neurosurg*. 2016;125:1256–76, <http://dx.doi.org/10.3171/2015.6.JNS142483>.
- Alzhrani G, Sivakumar W, Park MS, Taussky P, Couldwell WT. Delayed Complications After Transsphenoidal Surgery for Pituitary Adenomas. *World Neurosurg*. 2018;109:233–41, <http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2017.09.192>.
- Gardner PA, Tormenti MJ, Pant H, Fernandez-Miranda JC, Snyderman CH, Horowitz MB. Carotid artery injury during endoscopic endonasal skull base surgery: Incidence and outcomes. *Neurosurgery*. 2013;73 2 Suppl Operative, ons261-269; discussion ons269-270.
- Tuchman A, Khalessi AA, Attenello FJ, Amar AP, Zada G. Delayed cavernous carotid artery pseudoaneurysm caused by absorbable plate following transsphenoidal surgery: Case report and review of the literature. *J Neurol Surg Rep*. 2013;74:10–6, <http://dx.doi.org/10.1055/s-0033-1338164>.
- Spille DC, Vorona E, Catalino MP, Reuter G, Beckers A, Holling M, et al. Vascular anomalies in patients with growth hormone-secreting pituitary adenomas: Illustrative case report and systematic review of the literature. *Pituitary*. 2023;26:132–43, <http://dx.doi.org/10.1007/s11102-022-01291-3>.
- Manara R, Gabrieli J, Citton V, Ceccato F, Rizzati S, Bommarito G, et al. Intracranial internal carotid artery changes in acromegaly: A quantitative magnetic resonance angiography study. *Pituitary*. 2014;17:414–22, <http://dx.doi.org/10.1007/s11102-013-0516-y>.

Catalina Vivancos Sánchez<sup>a,\*</sup>, Pedro Navia Álvarez<sup>b</sup>, Carolina Alfonso Carrillo<sup>c</sup>, Paola Parra Ramírez<sup>d</sup> y Carlos Pérez López<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Neurocirugía, Hospital Universitario La Paz, Madrid, España

<sup>b</sup> Departamento de Neuroradiología Intervencionista, Servicio de Radiología, Hospital Universitario La Paz, Madrid, España

<sup>c</sup> Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario La Paz, Madrid, España

<sup>d</sup> Servicio de Endocrinología, Hospital Universitario La Paz, Madrid, España

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [catalina.vivancos@gmail.com](mailto:catalina.vivancos@gmail.com) (C. Vivancos Sánchez).

<https://doi.org/10.1016/j.endinu.2023.11.005>

2530-0164/ © 2023 SEEN y SED. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.