

Clipado microquirúrgico de aneurismas carótido-oftálmicos. Serie de casos y detalles técnicos

Mauro Suárez¹, Ernesto Ardisana¹, Juan Villalonga¹, Matías Baldoncini², Álvaro Campero¹

1.Laboratorio de Innovaciones Neuroquirúrgicas de Tucumán (LINT), San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina

2.Servicio de Neurocirugía. Hospital de San Fernando. Buenos Aires. Argentina

RESUMEN

Introducción. Los aneurismas carótido-oftálmicos (A.co) son el tipo más común de aneurisma paraclinoideo. La aparición de nuevas tecnologías ha aumentado la popularidad de la terapia endovascular; sin embargo, se asocia con tasas más bajas de oclusión completa. Adicionalmente puede no manejar el efecto de masa sobre la vía visual de una forma tan efectiva como la microcirugía.

Objetivos. Describir una serie de casos de A.co manejados con clipado microquirúrgico y reportar los resultados.

Materiales y métodos. Estudio analítico retrospectivo en el que se presenta una serie de casos de pacientes con A.co sometidos a clipado microquirúrgico. Se analizaron las variables de edad, sexo, déficit visual pre y post operatorio, necesidad de clinoidectomía total, parcial o foraminotomía óptica y el grado de exclusión aneurismática en la arteriografía (completo o incompleto).

Resultados. Se operaron 15 pacientes, edad promedio 55 años (40-67 años); 87% eran de sexo femenino. Se realizó clinoidectomía total en 7 casos, clinoidectomía parcial en 4 y foraminotomía 4 casos. Se obtuvo una exclusión completa en el 100% de los casos. Adicionalmente el déficit visual pre quirúrgico mejoró o se mantuvo estable en el 75% de los casos y empeoró en el 25%.

Conclusiones. Esta serie de casos demuestra la efectividad y la seguridad del clipado microquirúrgico en los A.co, con tasas de oclusión aneurismática del 100% y una mejoría o estabilidad de los síntomas visuales en la mayoría de los pacientes, resaltando la validez del manejo microquirúrgico en los A.co.

Palabras clave. Aneurismas Carótido-oftálmicos. Cirugía vascular. Clipado microquirúrgico. Microcirugía.

Microsurgical Clipping of Carotid-Ophthalmic Aneurysms. Case Series and Technical Details

ABSTRACT

Background. Carotid-ophthalmic aneurysms are the most common type of paraclinoid aneurysm; the emergence of new technologies has increased the popularity of endovascular therapy. However, endovascular treatment is associated with lower rates of complete occlusion. Furthermore, it cannot manage the mass effect on the visual pathway as efficiently as microsurgery.

Objectives. To describe a series of carotid-ophthalmic aneurysms cases managed with microsurgical clipping and to report the results.

Methods. Retrospective analytical study; a series of cases of patients with carotid-ophthalmic aneurysms undergoing microsurgical clipping is presented. The variables of age, gender, pre- and post-operative visual deficit, need for total, partial clinoidectomy or optic foraminotomy and the degree of aneurysmal exclusion in arteriography (complete or incomplete) were analyzed.

Results. 15 patients were operated on, average age 55 years (40-67 years); 87% were female. Total clinoidectomy was performed in 7 cases, partial clinoidectomy in 4 and foraminotomy in 4 cases. Complete exclusion was obtained in 100% of cases. Furthermore, presurgical visual deficit improved or remained stable in 75% of cases and worsened in 25%.

Conclusions. This case series demonstrates the effectiveness and safety of microsurgical clipping in carotid-ophthalmic aneurysms with aneurysmal occlusion rates of 100% and an improvement or stability of visual symptoms in the majority of patients, highlighting the validity of microsurgical clipping in the management of carotid-ophthalmic aneurysms.

Key words. Carotid-ophthalmic aneurysms. Microsurgery. Microsurgical clipping. Vascular surgery.

INTRODUCCIÓN

Se estima que la incidencia de aneurismas intracraneales es de un 3,2% en la población general; dentro de estos pacientes hasta un 34% poseen aneurismas múltiples.¹ Los aneurismas paraclinoideos son aquellos que surgen de la arteria carótida interna (ACI) entre el anillo dural proximal y el origen de la arteria comunicante posterior (PCoA).²

Este tipo de aneurismas lo podemos clasificar según la ubicación del saco aneurismático en la circunferencia

carotidea, si se presenta en la pared superior de la ACI (aneurismas carótido-oftálmicos), pared inferior (aneurismas ventrales), pared lateral (aneurismas subclinoideos) y pared medial (aneurismas hipofisarios superiores y del cavum carotideo).³

Si bien los aneurismas carótido-oftálmicos (A.co) son los aneurismas paraclinoideos más comunes, tan solo representan entre el 0,5 y el 11 % de todos los aneurismas intracraneales. A menudo al diagnóstico son lesiones grandes o gigantes, y presentan una alta asociación con aneurismas múltiples (21-64%).⁴

El clipado quirúrgico para los A.co sigue siendo un desafío ya que estas lesiones ocupan una pequeña región llena de estructuras neurovasculares críticas, entre ellas la ACI, arterias perforantes de la vía visual e hipófisis, los

Mauro Suarez.

mauro2101_suarez@hotmail.com

Recibido: Abril 2024. Aceptado: Mayo 2024.

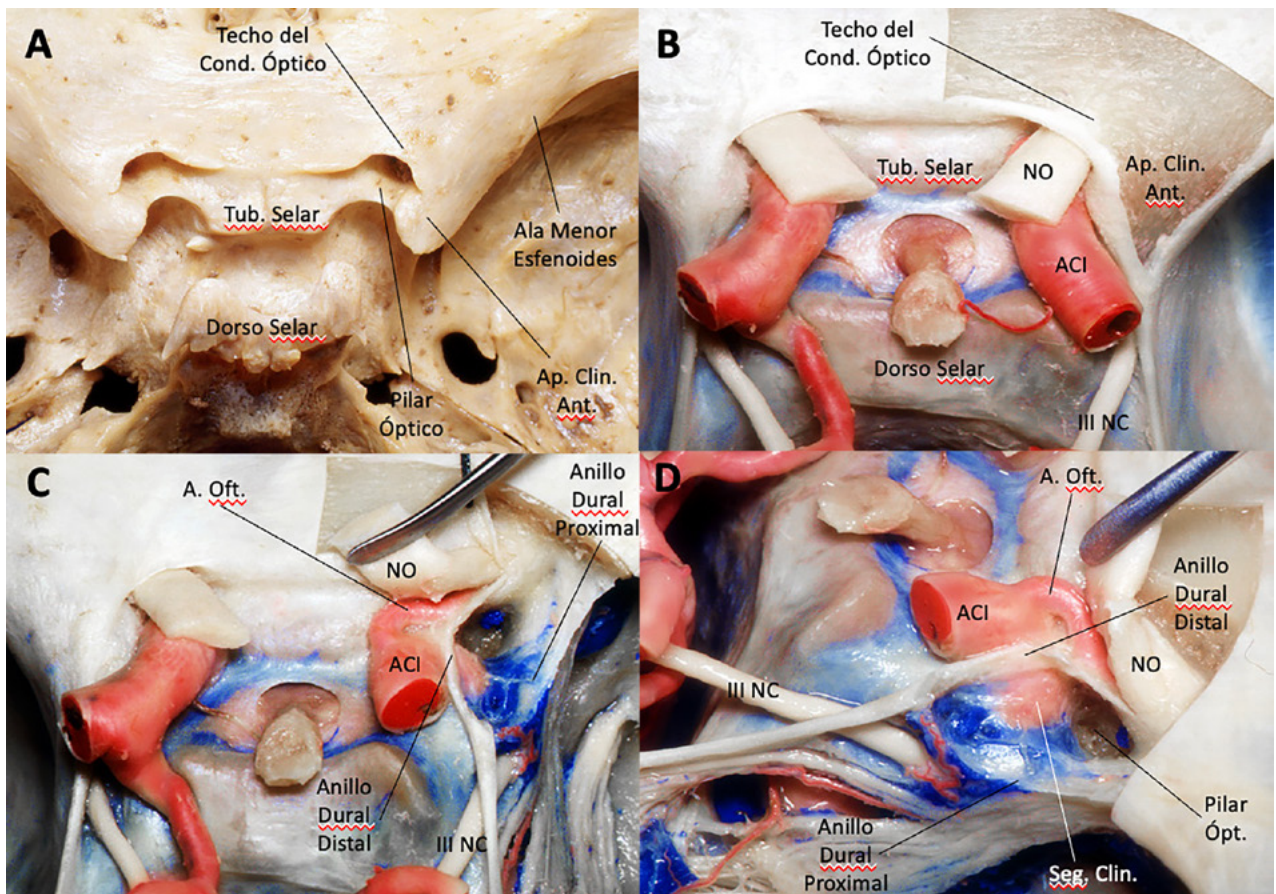


Figura 1. Anatomía quirúrgica de la región paraclinoidea. A: Vista superior de la anatomía ósea de la fosa anterior y media. B: Vista superior de la fosa anterior y media con sus estructuras neurovasculares; se evidencia la relación de la apófisis clinoides anterior y la carótida interna. C: Vista superior de la región paraselar, se evidencia la exposición del segmento clinoides de la carótida interna posterior a una clinoidectomía total. D: Vista lateral del seno cavernoso. Se ha removido la apófisis clinoides anterior, se evidencia el segmento clinoides de la carótida interna, la arteria oftálmica, también son visibles los nervios que discurren por la pared lateral del seno cavernoso y los anillos derales distal y proximal. Abreviaturas: Cond. (conducto), Tub. (tubérculo), Ap. (apófisis), ACI (arteria carótida interna), NO (nervio óptico), A.Oft. (arteria oftálmica), NC (nervio craneal)

nervios ópticos, el seno cavernoso y el nervio oculomotor entre otras (Figura 1).

Adicional a la complejidad anatómica de esta región, se requieren grados variables de remoción ósea que van desde la foraminotomía óptica hasta la clinoidectomía anterior total para la exposición y el clipado seguro de estos aneurismas.⁵ En concordancia existe una curva de aprendizaje que se debe superar para realizar de forma exitosa este tipo de procedimientos y alcanzar excelentes resultados. Sin embargo, los avances en la terapia endovascular, como la introducción de diversores de flujo, y los aumentos en su aplicación clínica han disminuido la exposición al volumen de casos necesarios para adquirir la competencia microquirúrgica ideal para el manejo de estas lesiones en las nuevas generaciones de neurocirujanos. En consecuencia, actualmente los aneurismas paraclinoideos y su modalidad de tratamiento provocan gran controversia.²

El tratamiento endovascular de los aneurismas paraclinoideos se asocia con una tasa más baja de oclusión completa, por ende una mayor frecuencia de recurrencias y

necesidad de retratamientos en comparación con el tratamiento microquirúrgico.⁶ Además, el tratamiento endovascular puede no abordar los síntomas asociados con la compresión del nervio óptico de una forma tan eficaz como la microcirugía. Adicionalmente, los resultados con los diversores de flujo aún presentan tasas de complicaciones en 1,4% a 7,6% de los casos y de mortalidad que llegan hasta 4% a 8%.² Por tanto, el clipado quirúrgico sigue siendo una opción indispensable y siempre a tener en cuenta por el neurocirujano.

OBJETIVOS

Describir una serie de casos de A.co manejados con clipado microquirúrgico y reportar los resultados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio analítico retrospectivo en el que se presenta una serie de casos de pacientes con A.co sometidos a clipado

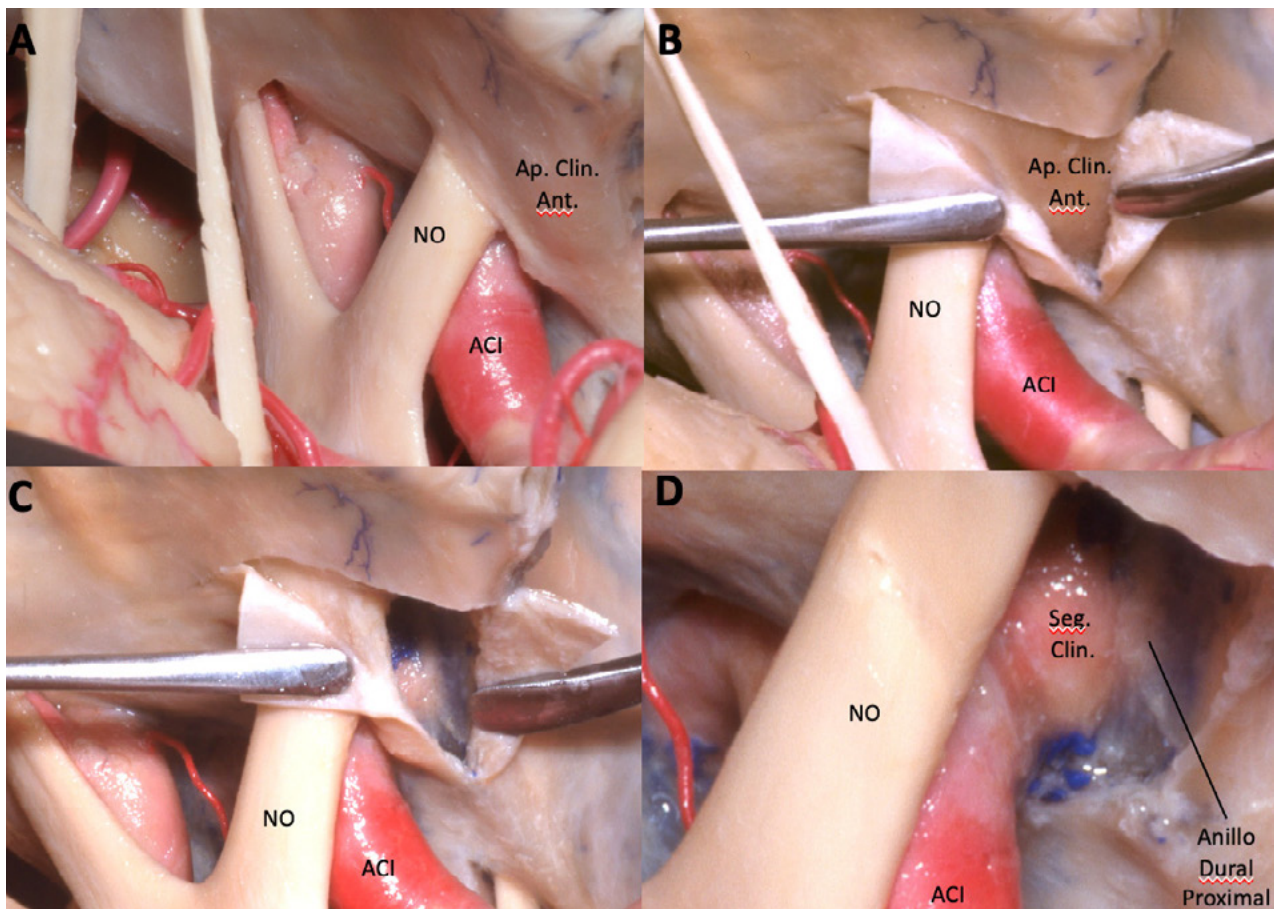


Figura 2. Clinoidectomía anterior intra dural. A: Vista supero lateral de la región supra selar. Se evidencia el nervio óptico, la carótida interna y la apófisis clinoides anterior con su recubrimiento dural. B: Se ha realizado la remoción de la duramadre sobre la apófisis clinoides anterior. C: Se completó una clinoidectomía anterior intra dural; se evidencia la pared lateral del seno cavernoso. D: Vista ampliada del segmento clinoides de la carótida interna posterior a la clinoidectomía. Abreviaturas: ACI (arteria carótida interna), NO (nervio óptico), Ap. Clin. ant. (apófisis clinoides anterior), Seg. Clin (segmento clinoides de la ACI)

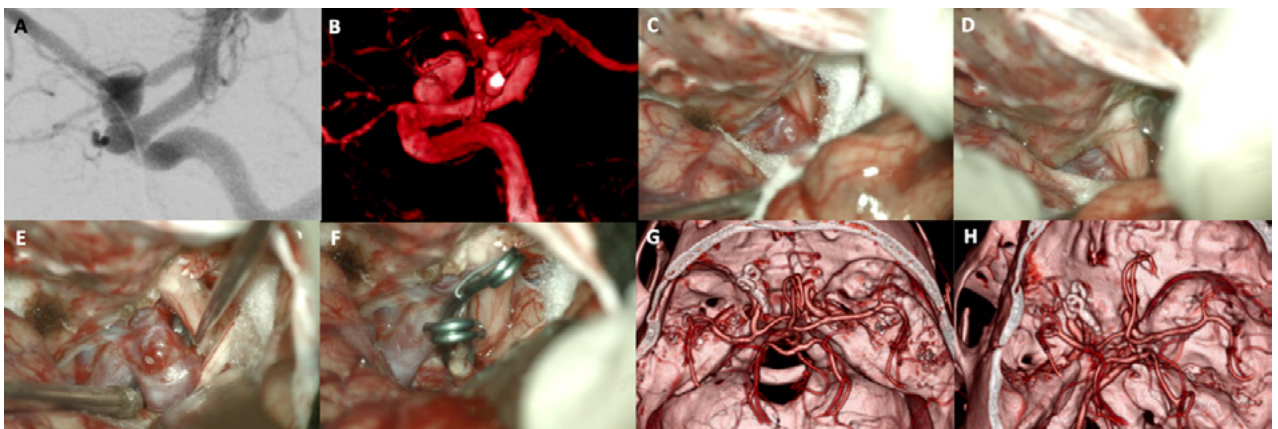


Figura 3. A-B: Se aprecia una arteriografía cerebral con reconstrucción tridimensional que evidencia un aneurisma carótido oftálmico izquierdo. C-F: Fotografías intraoperatorias; observamos la apertura de la fisura silviana con la presencia de la cisterna óptico-carotídea en la profundidad: es visible el saco aneurismático. Posteriormente se realizó un fresado del techo del canal óptico, con lo cual se logró una adecuada exposición del cuello del aneurisma. Se muestra la exclusión del aneurisma con dos clips semi curvos. G-H: Imágenes de angio tomografía post operatoria que evidencia la exclusión completa del aneurisma.

microquirúrgico por los dos autores senior de este trabajo (AC-MB). Se registraron y analizaron las variables de edad, género, déficit visual pre y post operatorio, necesidad de clinoidectomía total, parcial o foraminotomía

óptica para realizar el clipado y el grado de exclusión aneurismática en la arteriografía postoperatoria (completo o incompleto).

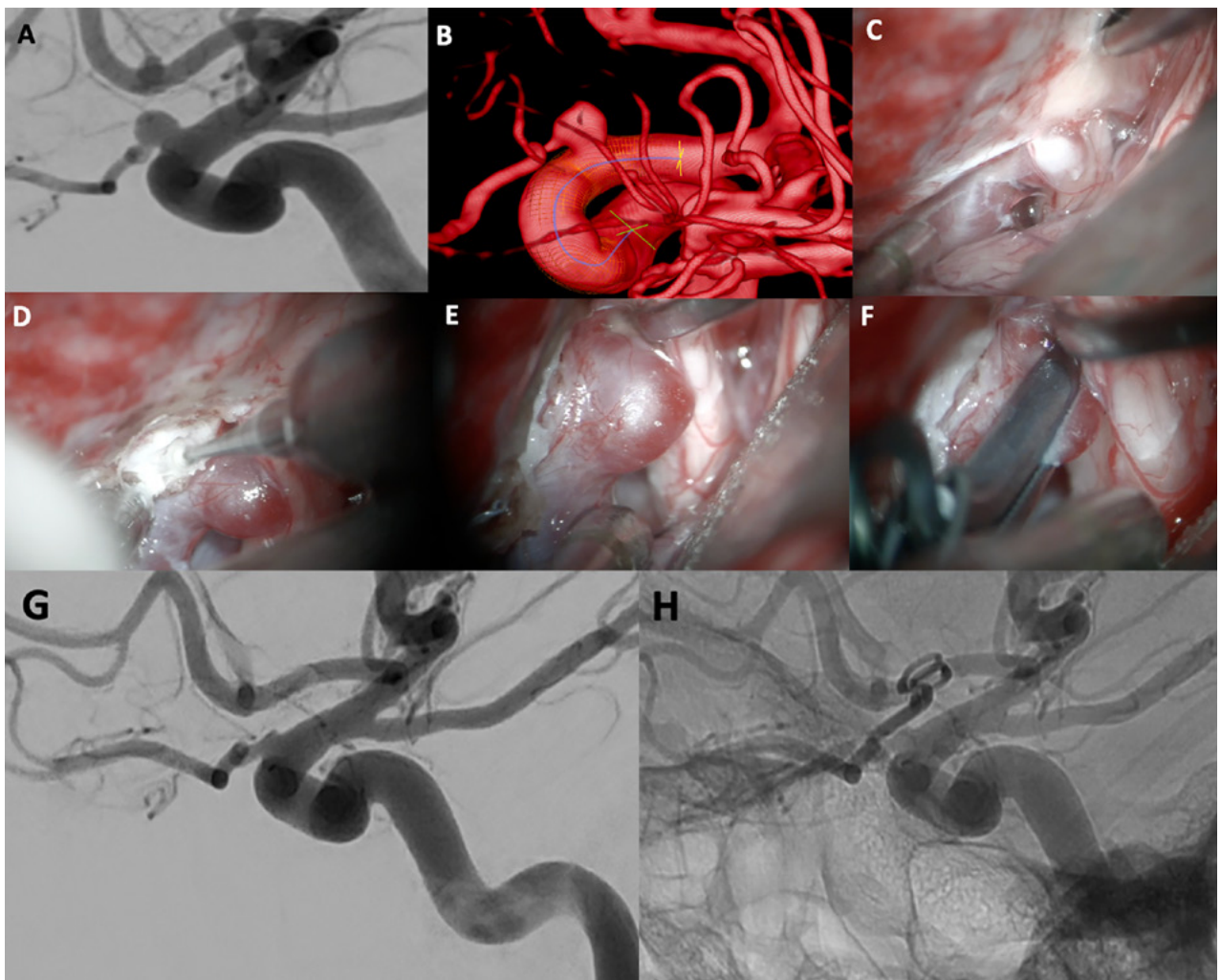


Figura 4. A-B: Se aprecia una arteriografía cerebral con reconstrucción tridimensional que evidencia un aneurisma carótido oftálmico izquierdo, nótese como la arteria oftálmica sale del domo del aneurisma. C-F: Fotografías intraoperatorias. Observamos la cisterna óptico-carotídea donde es visible el saco aneurismático ejerciendo gran efecto de masa sobre el nervio óptico. Posteriormente se realizó una clinoidectomía anterior parcial logrando una adecuada exposición del cuello del aneurisma. Se muestra la exclusión del aneurisma con un clip angulado. G-H: Imágenes de arteriografía cerebral post operatoria que evidencia la exclusión completa del aneurisma con preservación de la arteria oftálmica.

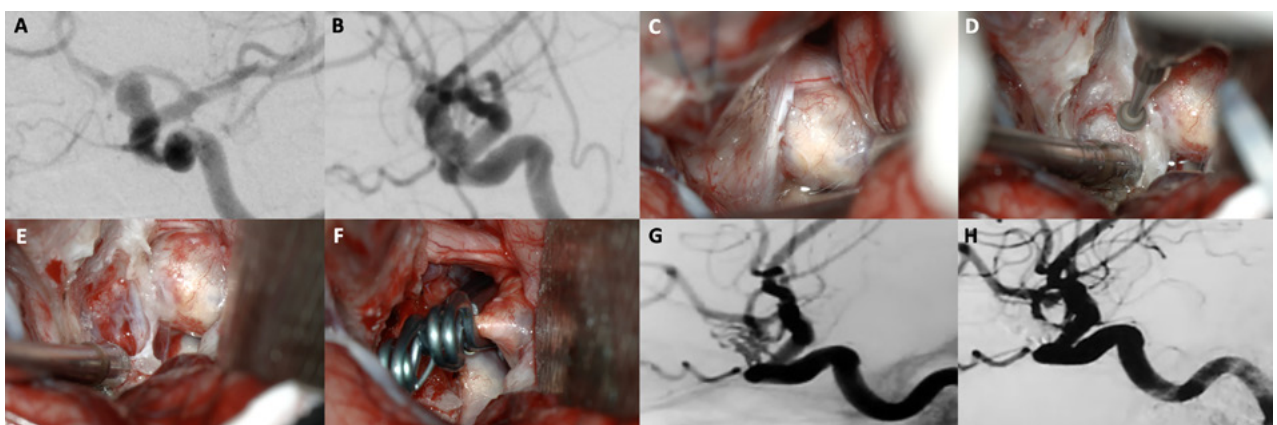


Figura 5. A-B: Se aprecia una arteriografía cerebral que evidencia un aneurisma carótido oftálmico izquierdo gigante. C-F: Fotografías intraoperatorias. Observamos la cisterna óptico-carotídea donde es visible el saco aneurismático ejerciendo gran efecto de masa sobre el nervio óptico, no es visible la arteria carótida. Posteriormente se realizó una clinoidectomía anterior total y sección del anillo dural distal logrando una adecuada exposición del cuello del aneurisma. Se muestra la exclusión del aneurisma con dos clips rectos. G-H: Imágenes arteriografía cerebral post operatoria que evidencia la exclusión completa del aneurisma con preservación de la arteria oftálmica.

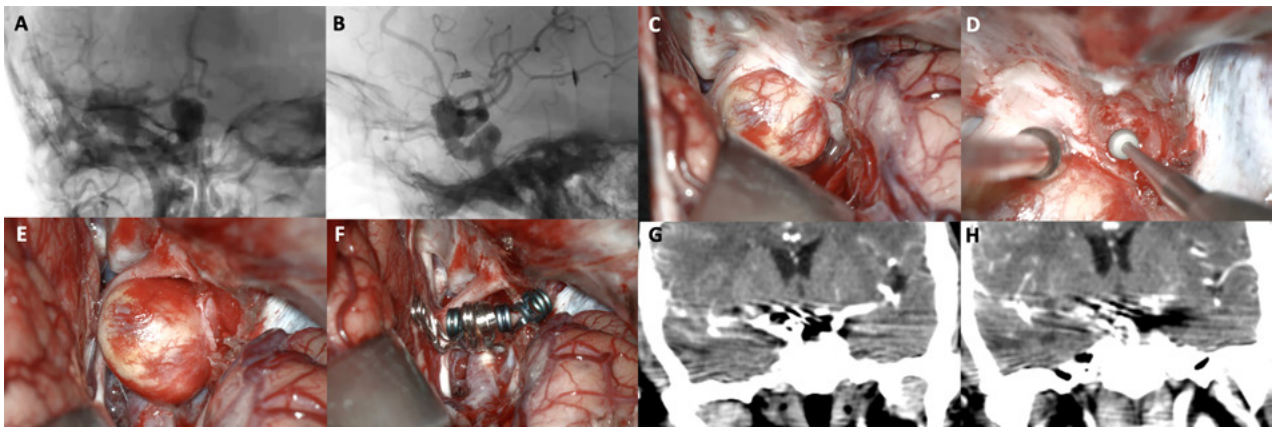


Figura 6. A-B: Se aprecia una arteriografía cerebral en vista AP y lateral que evidencia un aneurisma carótido oftálmico derecho gigante. C-F: Fotografías intraoperatorias. Observamos la cisterna óptico-carotídea; es notorio el gran efecto de masa del saco aneurismático sobre el nervio óptico. Posteriormente se realizó una clinoidectomía anterior total y sección del anillo dural distal logrando una adecuada exposición del cuello del aneurisma. Se muestra la exclusión del aneurisma con una técnica de reconstrucción vascular con múltiples clips. G-H: Imágenes de angio tomografía post operatoria que evidencia la exclusión completa del aneurisma, sin complicaciones asociadas.

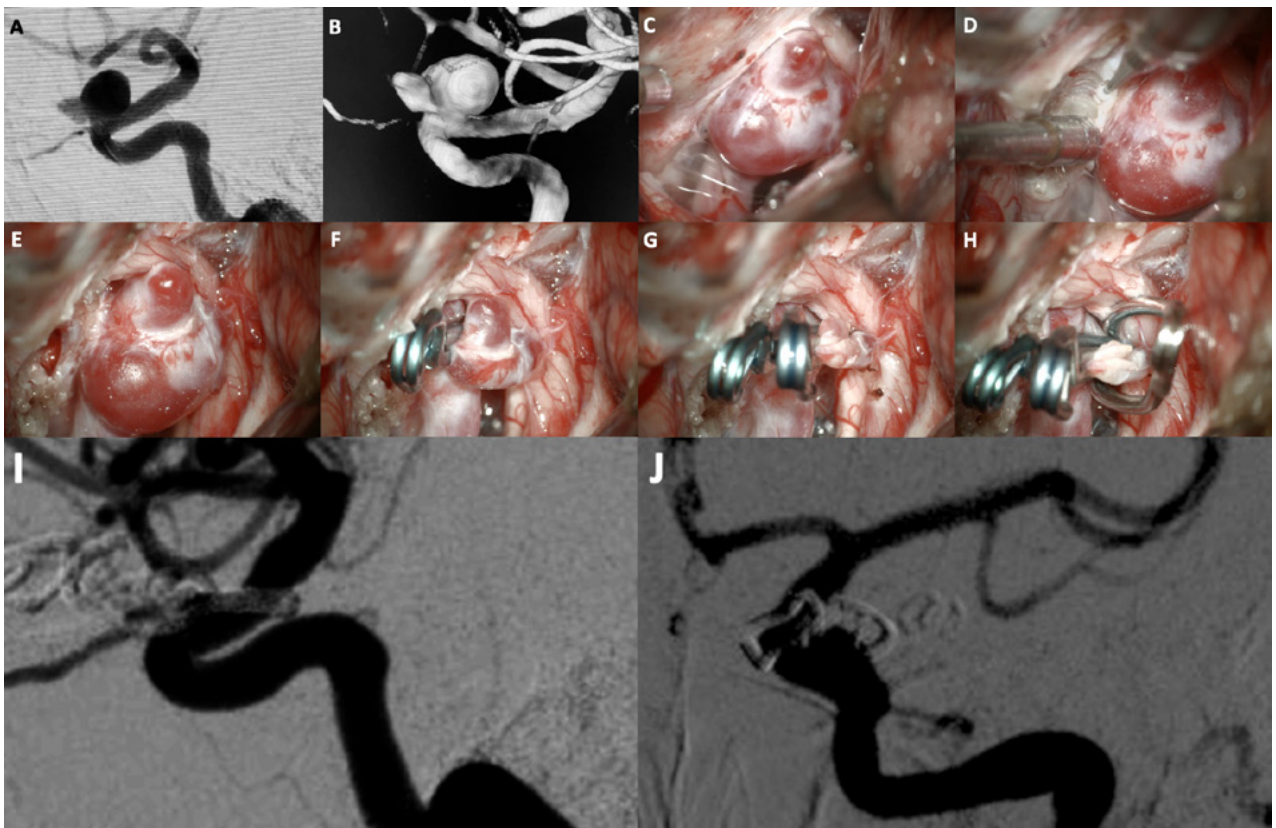


Figura 7. A-B: Se aprecia una arteriografía cerebral que evidencia un aneurisma carótido oftálmico izquierdo gigante. Es notoria la presencia de una ampolla ("bleb") de gran tamaño. C-F: Fotografías intraoperatorias. Observamos la cisterna óptico-carotídea donde es visible el saco aneurismático. Dado el tamaño de la lesión se realiza una clinoidectomía anterior total y sección del anillo dural distal logrando una adecuada exposición del cuello del aneurisma. Se muestra la exclusión del aneurisma con múltiples clips. G-H: Imágenes de arteriografía cerebral post operatoria que evidencia la exclusión completa del aneurisma con preservación de la arteria oftálmica.

TÉCNICA QUIRÚRGICA

Todos los pacientes fueron colocados en posición supino, con la cabeza rotada aproximadamente 20 grados hacia el lado contralateral al aneurisma y extendida 10 grados,

para obtener una retracción frontal asistida por gravedad. En todos los casos se realizó un acceso quirúrgico a la arteria carótida interna extracraneal a nivel cervical para obtener un adecuado control proximal.

Se realizó una craneotomía pterional estándar a todos

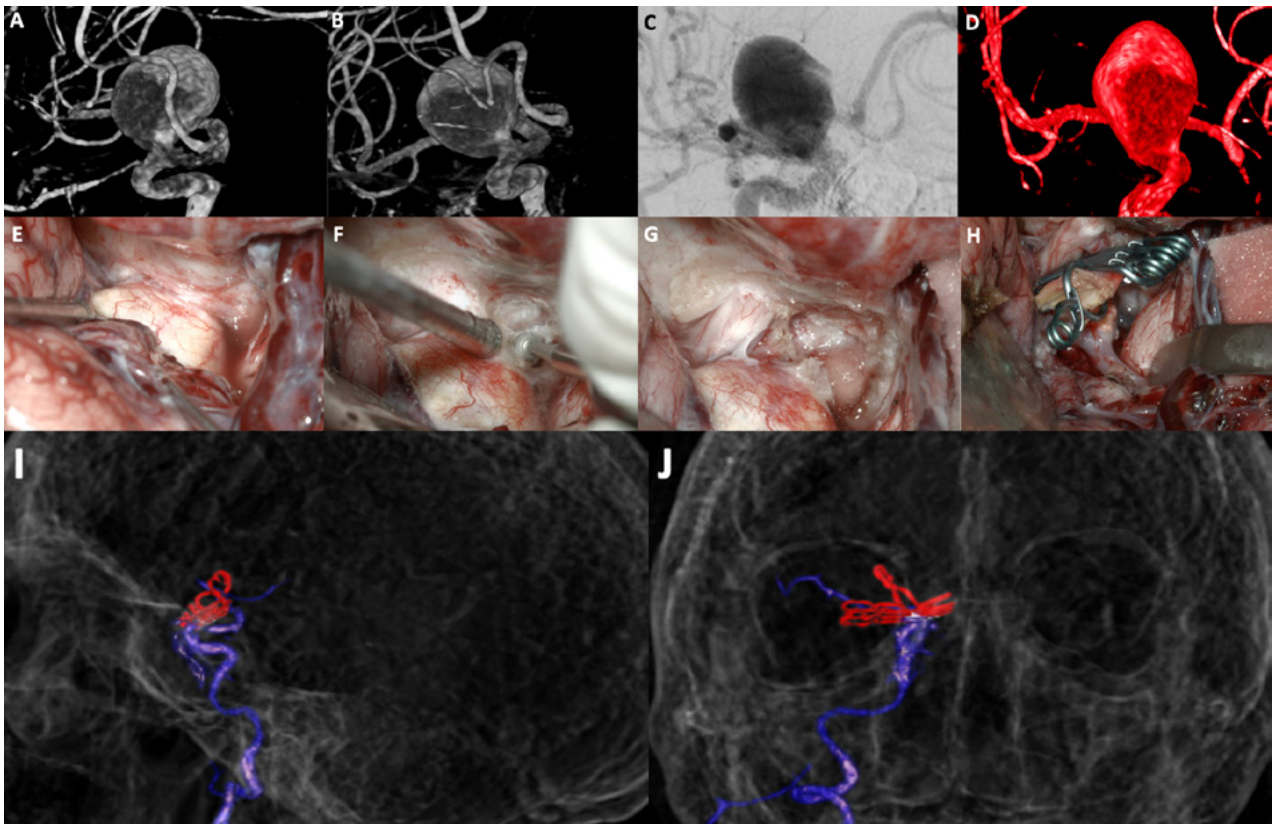


Figura 8. A-D: Se aprecian imágenes de arteriografía cerebral y reconstrucción tridimensional de la misma que evidencian un aneurisma carótido oftálmico derecho gigante. E-H: Fotografías intraoperatorias donde observamos la cisterna óptico-carotídea; es visible el saco aneurismático gigante, apenas visible el nervio óptico comprimido por el aneurisma. Dado el tamaño de la lesión se realiza una clinoidectomía anterior total y sección del anillo dural distal logrando una adecuada exposición del cuello del aneurisma. Se muestra la exclusión del aneurisma con múltiples clips quirúrgicos. G-H: Imágenes de arteriografía cerebral post operatoria con reconstrucción tridimensional que evidencian la exclusión completa del aneurisma.

los pacientes, con drilado del ala esfenoidal y apertura dural en forma de U. Posteriormente se disecó la fisura Silviana, comenzando en el punto silviano anterior hasta acceder a las cisterna carotídeas, ópticas y quiasmáticas las cuales se abrieron de forma aguda, drenando líquido cefalorraquídeo para una adecuada relajación cerebral.

De forma intra operatoria según el tamaño y morfología del aneurisma se determinó la necesidad de una clinoidectomía total, parcial o una foraminotomía óptica para lograr una adecuada exposición del cuello del aneurisma y realizar el clipado microquirúrgico. En todos los casos el fresado se realizó bajo visión microscópica con fresa diamantada e irrigación constante para disminuir al máximo la lesión por transmisión térmica a las estructuras neurovasculares (Figura 2).

RESULTADOS

En total se operaron 15 pacientes, el promedio de edad fue de 55 años (40-67 años); un 87% eran de sexo femenino (n=13) y 13% de sexo masculino (n=2). De forma intra operatoria la clinoidectomía total fue la maniobra quirúrgica más realizada para el clipado microquirúrgico (7 ca-

sos), seguido de la clinoidectomía parcial (4 casos) y la foraminotomía óptica (4 casos).

Luego de la cirugía a todos los pacientes se les realizó una arteriografía cerebral de control para medir el grado de exclusión aneurismática; se encontró una exclusión completa en el 100% de los casos. De los 15 pacientes, 53% tenían déficit visual pre operatorio (n=8) y 47% no tenían déficit visual (n=7). Durante el seguimiento, el déficit visual pre quirúrgico mejoró en 4 pacientes (50%), permaneció estable en 2 pacientes (25%) y empeoró en 2 casos (25%); no se presentaron casos de mortalidad (Tabla 1).

Se presentan 6 casos para ilustrar el presente trabajo (Figuras 3-9).

DISCUSIÓN

En nuestra serie, la tasa de exclusión aneurismática fue del 100%, lo último publicado está en relación a lo reportado en la serie descrita por Lawton y col. donde se observó la oclusión angiográficamente completa en el 91% de los casos, conservándose la permeabilidad de arteria oftálmica (AO) en el 99,5%.²

El déficit visual en nuestra serie estuvo presente en el

TABLA 1. PACIENTES CON ANEURISMA CARÓTIDO-OFTÁLMICO SOMETIDOS A CLIPADO MICROQUIRÚRGICO.

	Edad	Sexo	Déficit Visual Pre Op Si/No	Fresado Clinoidectomía Total (Ct) Clinoidectomía Parcial (Cp) Foraminotomía (F)	Clipado Pop Completo/ Incompleto	Visión Pop Igual/ Mejor/ Peor
1	46	F	No	Cp	Completo	Igual
2	56	F	Si	Ct	Completo	Igual
3	49	F	No	Ct	Completo	Igual
4	45	F	Si	Ct	Completo	Peor
5	57	F	Si	Ct	Completo	Mejor
6	64	F	Si	Ct	Completo	Mejor
7	67	F	Si	Ct	Completo	Peor
8	52	F	No	F	Completo	Igual
9	40	F	No	Cp	Completo	Igual
10	61	F	No	Cp	Completo	Igual
11	57	F	Si	Ct	Completo	Igual
12	63	F	No	F	Completo	Igual
13	51	F	Si	Cp	Completo	Mejor
14	64	M	Si	F	Completo	Mejor
15	53	M	No	F	Completo	Igual

53% de los pacientes; de aquellos con compromiso visual durante el seguimiento, 75% mejoraron o permanecieron estables de su déficit lo cual es comparable con las series reportadas.²

El clipado quirúrgico permite disminuir el efecto de masa del saco aneurismático y, por lo tanto, la descompresión del nervio óptico. La morbilidad visual después del clipado está bien descrita en la literatura y oscila entre el 0% y el 28,5%.^{2,7,8} Lo anterior es concordante con los datos de nuestra serie, donde 2 pacientes (25%) tuvieron empeoramiento del defecto visual pre existente.

Algunos de los posibles mecanismos de morbilidad visual incluyen lesión térmica o vibratoria del nervio óptico por la fresa de alta velocidad durante el fresado de la apófisis clinoides anterior y sus inserciones, manipulación del nervio óptico durante la disección del aneurisma, isquemia de la vía óptica por oclusión o lesión de las perforantes y compresión directa del nervio óptico por el clip quirúrgico.²

En la actualidad, el uso del drill no puede eliminarse de la técnica de la clinoidectomía anterior intra dural. Se pueden tomar precauciones para minimizar los riesgos para el nervio óptico. Por un lado, el fresado debe realizarse con abundante irrigación fría y pausas frecuentes

para disipar el calor. El toque con la fresa debe ser ligero sobre las estructuras. Adicionalmente se recomienda des-techar el canal óptico de manera temprana y amplia para disminuir el fresado junto al nervio y lograr una descompresión óptica precoz.

Por otro lado, según la morfología y el tamaño del aneurisma pueden realizarse distintas técnicas de remoción ósea como la clinoidectomía parcial o la foraminotomía óptica que junto con la movilización del nervio óptico permiten un clipado microquirúrgico seguro de los A.co, disminuyendo así el tiempo de fresado y, por ende, el riesgo de lesión de la vía visual.^{4,5} En nuestra serie, en el 53% de los casos no fue necesaria una clinoidectomía anterior total, para realizar el clipado aneurismático.

Adicional a lo anterior es importante durante la cirugía de A.co manejar una política de “no tocar” el nervio óptico. Esto ayuda a mantener los instrumentos y la presión alejados del nervio. La disección debe deprimir la ACI en lugar de elevar el nervio óptico. Adicionalmente, las perforantes del nervio óptico desde la arteria hipofisaria superior y directamente desde la ACI son frágiles y deben manipularse con delicadeza para minimizar la morbilidad post operatoria.²

A la fecha, aunque se han descrito resultados favorables

para el tratamiento microquirúrgico de los A.co en este y en estudios anteriores,^{2,9-11} los avances en la terapia endovascular han aumentado la popularidad de dicha modalidad de manejo para los aneurismas paraclinoideos. Sin embargo, el tratamiento endovascular se asocia con una tasa más baja de oclusión completa del aneurisma y recurrencias más frecuentes que podrían provocar hemorragia o requerir un nuevo tratamiento a futuro.^{6,12}

Adicionalmente, algunos autores como Rouchaud y col. reportaron que posterior al manejo endovascular de A.co, el 39% de los pacientes experimentaron complicaciones visuales,¹³ siendo aún mayor el riesgo en aquellos con el origen de la arteria oftálmica en el saco del aneurisma, donde la embolización involuntaria de la arteria retiniana se presenta en el 80% de los casos, llevando a un déficit visual irreversible.

CONCLUSIONES

Esta serie de casos demuestra la efectividad y la seguridad del clipado microquirúrgico en los A.co, con tasas de oclusión aneurismática del 100% y una mejoría o estabilidad de los síntomas visuales en la mayoría de nuestros pacientes, asociado a una tasa del 0% de mortalidad. Todo lo anteriormente expuesto en conjunto con estudios previos resalta la validez del clipado microquirúrgico en el manejo de los A.co en la actualidad.

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Los autores no recibieron ningún apoyo financiero para la investigación, la autoría y/o la publicación de este artículo.

Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia CC BY-NC <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

BIBLIOGRAFÍA

1. Echavarría Demichelis M, Costa M, Baldoncini M, Conde A, Purves C, Hernesniemi J. Clipado Microquirúrgico de Aneurismas Carótido-oftálmicos en Tandem: Caso quirúrgico ilustrado y detalles técnicos. Rev. Argent. Neuroc. 2 de diciembre de 2021;35(04).
2. Kamide T, Tabani H, Safaee MM, Burkhardt JK, Lawton MT. Microsurgical clipping of ophthalmic artery aneurysms: surgical results and visual outcomes with 208 aneurysms. J Neurosurg. 2018;129(6):1511-1521.
3. Krisht, Ali F. MD; Hsu, Sanford P.C. MD. Paraclinoid Aneurysms: Part I—Superior (True Ophthalmic) Aneurysms. Contemporary Neurosurgery. October 30, 2019;41(15):p 1-5.
4. Baldoncini M, Luzzi S, Giotta Lucifero A, et al. Optic Foraminotomy for Clipping of Superior Carotid-Ophthalmic Aneurysms. Front Surg. 2021;8:681115.
5. Luzzi S, Giotta Lucifero A, Baldoncini M, Campero A, Galzio R, Lawton MT. Optic Foraminotomy versus Anterior Clinoidectomy for Small Superior-Projecting Paraclinoid Aneurysms: Visual and Angiographic Outcome Evaluation. World Neurosurg. 2023;170:e612-e621.
6. D'Urso PI, Karadeli HH, Kallmes DF, Cloft HJ, Lanzino G. Coiling for paraclinoid aneurysms: time to make way for flow diverters?. AJNR Am J Neuroradiol. 2012;33(8):1470-1474.
7. Kanagalingam S, Gailloud P, Tamargo RJ, Subramanian PS, Miller NR. Visual sequelae after consensus-based treatment of ophthalmic artery segment aneurysms: the Johns Hopkins experience. J Neuroophthalmol. 2012;32(1):27-32.
8. Raco A, Frati A, Santoro A, et al. Long-term surgical results with aneurysms involving the ophthalmic segment of the carotid artery. J Neurosurg. 2008;108(6):1200-1210.
9. Colli BO, Carlotti CG Jr, Assirati JA Jr, Abud DG, Amato MC, Dezena RA. Results of microsurgical treatment of paraclinoid carotid aneurysms. Neurosurg Rev. 2013;36(1):99-115.
10. Fulkerson DH, Horner TG, Payner TD, et al. Results, outcomes, and follow-up of remnants in the treatment of ophthalmic aneurysms: a 16-year experience of a combined neurosurgical and endovascular team. Neurosurgery. 2009;64(2):218-230.
11. Lai LT, Morgan MK. Outcomes for unruptured ophthalmic segment aneurysm surgery. J Clin Neurosci. 2013;20(8):1127-1133.
12. Shimizu K, Imamura H, Mineharu Y, Adachi H, Sakai C, Sakai N. Endovascular Treatment of Unruptured Paraclinoid Aneurysms: Single-Center Experience with 400 Cases and Literature Review. AJNR Am J Neuroradiol. 2016;37(4):679-685.
13. Rouchaud A, Leclerc O, Benayoun Y, et al. Visual outcomes with flow-diverter stents covering the ophthalmic artery for treatment of internal carotid artery aneurysms. AJNR Am J Neuroradiol. 2015;36(2):330-336.