

Fistulas Carótido Cavernosas (FCC). Lo que un oftalmólogo debe conocer: Revisión de casos sometidos a tratamiento endovascular en el Instituto de Neurocirugía Dr. Asenjo, Santiago, Chile

Carotid Cavernous Fistulas (CCF). What an ophthalmologist should know: Review of cases undergoing endovascular treatment at the Dr. Asenjo Neurosurgery Institute, Santiago, Chile

Mario Daniel Echeverría Martínez¹ Marco Ruiz¹ Tomás Becker² Alejandro Venegas¹
Bárbara Pascual²

¹ Instituto de Neurocirugía Asenjo, Santiago de Chile, Chile

² Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile, Chile

Correspondencia

Mario Daniel Echeverría Martínez, Instituto de Neurocirugía Asenjo, Santiago de Chile, Chile, Correo electrónico: dannychev@gmail.com

Fecha de envío: 23.12.2021

Fecha de aceptación: 17.05.2022

Fecha de publicación: 30.06.2022

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés al haber hecho el estudio. Asimismo, el estudio fue financiado con recursos propios de los autores.

Resumen

Introducción: Las fistulas carótido cavernosas son comunicaciones anormales entre el sistema arterial cerebral y el seno cavernoso. El tratamiento de primera línea actualmente es de resorte endovascular. Este estudio tiene como objetivo presentar una serie de pacientes que recibieron tratamiento endovascular en el Instituto de Neurocirugía Dr. Asenjo, en Chile.

Método: Revisión de fichas clínicas de pacientes tratados entre los años 2017 y 2022, se recopilan datos clínicos, demográficos e imagenológicos.

Resultados: se registraron 28 pacientes en total, con edad promedio de 54.8 años, 82.1% de sexo femenino. Los síntomas mayormente reportados fueron quemosis, proptosis, alteraciones de la oculomotilidad y cefalea o dolor ocular. 11 casos fueron fistulas directas, 16 casos indirectas, 1 caso fístula mixta.

Discusión: Se debe sospechar esta patología en un paciente con o sin antecedente de traumatismo craneal, que evoluciona con un cuadro de proptosis, quemosis, con o sin alteración oculomotora o visual. La caracterización clínica de nuestros pacientes es concordante con la literatura en cuanto a sintomatología, pero con un predominio de fistulas de tipo espontánea e indirectas. **Conclusiones:** La evaluación por oftalmología es fundamental para determinar diagnósticos diferenciales y manejo de patología concomitante. La derivación a neurorradiología intervencional es clave para el adecuado tratamiento endovascular.

Palabras clave: FCC, fístula carótido cavernosa, ojo rojo, terapia endovascular, neurorradiología, neurorradiología intervencional, embolización, NRx

Abstract

Introduction: Carotid cavernous fistula are abnormal communications between arterial cerebral system and cavernous sinus. First line treatment nowadays is endovascular. The objective of this study is to report a series of cases that received endovascular treatment at Instituto de Neurocirugía Dr. Asenjo at Chile hospital. **Materials and Methods:** Review of clinical records review of patients treated with an endovascular approach between 2017 and 2022. Clinical data reviewed included patient demographics and imaging findings. **Results:** We registered 28 patients, average age for the group was 54.8 years, 82.1% female. Most commonly reported symptoms were chemosis, proptosis, oculomotility alterations, headache or ocular pain. 11 cases were cases of a direct AV fistula. 16 cases were indirect and 1 case was mix case. **Discussion:** Carotid Cavernous fistulas must be suspected this pathology in a patient with or without cranial trauma, that progresses to proptosis, chemosis, with or without oculomotor or visual alterations. Clinical characterization of our patients was concordant with the reported in literature considering symptomatology, however, with predominance of an indirect and spontaneous fistulas. **Conclusions:** Ophthalmological evaluations is fundamental to determine differential diagnosis and management of concomitant pathology. Referral to interventional neuroradiology department is key for the patient to get the best treatment for it, endovascular treatment of the CC fistulas.

Keywords: CCF, carotid-cavernous fistula, red eye, endovascular therapy, neuroradiology, interventional neuroradiology, embolization, NRx



INTRODUCCIÓN

Las fistulas carótido cavernosas son comunicaciones anormales entre el sistema arterial y el seno cavernoso¹. Se clasifican en directas, si constituyen una comunicación directa entre la carótida interna y el seno cavernoso, o indirectas, si la comunicación es entre ramas carotídeas internas o externas. La Academia Americana de Oftalmología destaca que es una patología que puede ser mal diagnosticada como orbitopatía distiroidea, conjuntivitis o incluso celulitis orbitaria, por lo que es importante para el clínico, en especial importancia el oftalmólogo, tener una alta sospecha diagnóstica², puesto que también es una patología que requiere de estudio angiográfico, siendo el tratamiento de primera línea de resorte endovascular³.

Este estudio tiene como objetivo presentar las características clínicas de una serie de pacientes sometidos a tratamiento endovascular, en un único centro en Santiago de Chile (Instituto de Neurocirugía Dr. Asenjo). Se realizó una revisión de la literatura para presentar la anatomía relevante en relación con el seno cavernoso, y proponer un algoritmo diagnóstico que permita al clínico sospechar esta patología y derivar de manera oportuna.

MATERIAL Y MÉTODO

Se revisaron de manera retrospectiva las fichas clínicas de pacientes con diagnóstico de fístula carótido-cavernosa, sometidos a terapia endovascular entre los años 2017 y 2022 en el

Instituto de Neurocirugía Dr. Asenjo. Se recogieron datos demográficos, clínicos e imagenológicos. Se calcularon promedios de edad y porcentaje de frecuencia de aparición de síntomas utilizando la herramienta IBM® SPSS®. Se realizó una revisión de la literatura atingente en MEDLINE.

RESULTADOS

Datos demográficos: El resumen de los datos demográficos se resume en la tabla 1. Un total de 28 pacientes fueron sometidos a terapia endovascular entre los años 2017 y 2022. La edad promedio fue 54.8 años, con un rango de 36.0-80.0 años. 23 pacientes fueron de sexo femenino (82.1%). El tiempo de evolución entre el inicio de síntomas y el tratamiento osciló entre el primer día hasta los 22 meses. Los síntomas mayormente reportados al ingreso se describen en la figura 1. Solo en 5 casos (7.1%), se reportó un antecedente de traumatismo craneal, tres de ellos tuvieron fístula directa. En un caso la etiología fue iatrogénica posterior al tratamiento endovascular de un aneurisma carótido-cavernoso no roto, el resto (22 pacientes), fueron de etiología espontánea. En cuanto a las imágenes, en 11 casos se diagnosticó fístula carótido cavernosa directa, 16 casos fístula indirecta, 1 caso de fístula mixta.

Tabla 1

Resumen características de los pacientes

	N= 28 pacientes
Edad años (rango)	54.8 (36-80)
Sexo (femenino, %)	23 (82.1%)
Tiempo de evolución (meses)	1-22
Síntomas (n,%)	21 (75%)
- Quemosis	20 (71.4%)
- Proptosis	11 (39.3%)
- Alteraciones de la oculomotilidad	8 (28.6%)
- Cefalea o dolor ocular	
Etiología (n, %)	
- Espontánea	22 (78.5%)
- Traumática	5 (17.8%)
- Iatrogénica	1 (3.5%)
Tipo de fístula	
- Directa	11 (39.3%)
- Indirecta	16 (57.1%)
- Mixta	1 (3.5%)

Sintomatología más frecuente

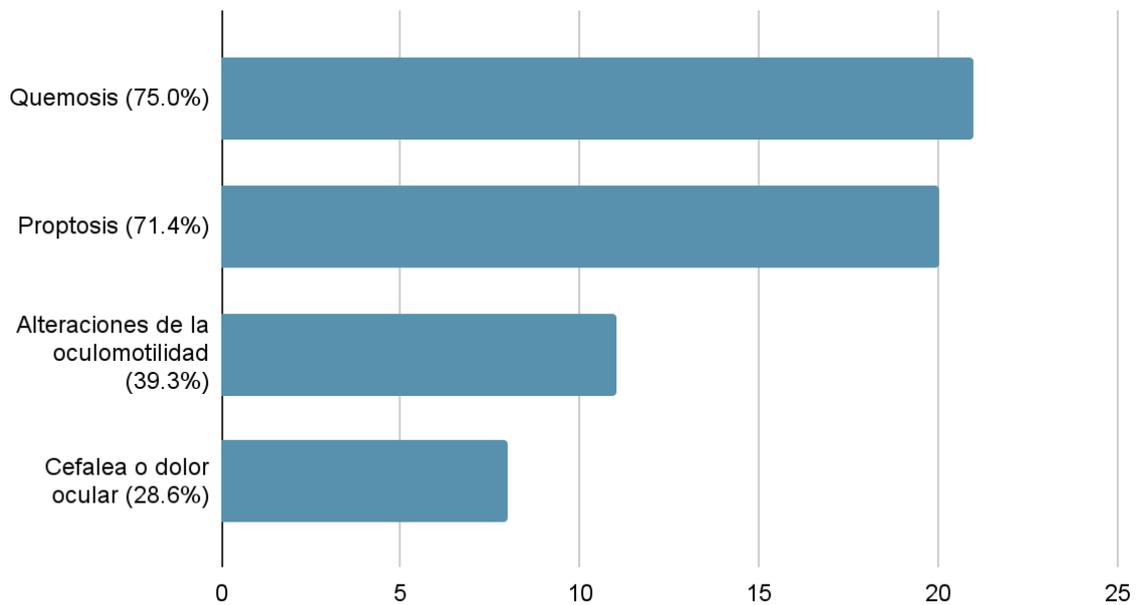


Figura 1. Sintomatología más frecuente, reportada al ingreso por los pacientes.

DISCUSIÓN

Anatomía del seno cavernoso y la carótida interna cavernosa

El seno cavernoso es una estructura venosa compleja ubicada en la fosa craneal media, compuesta por cavidades y canales venosos interconectados. Importantes estructuras neurovasculares se encuentran en esta región (ver figura 2).

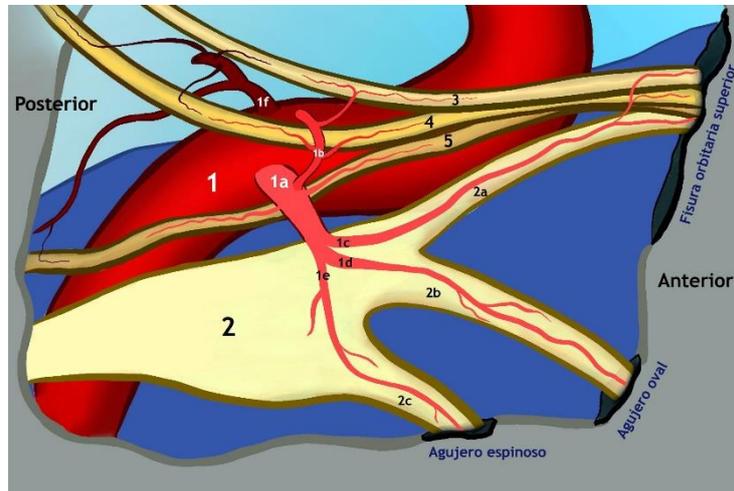


Figura 2. Esquema de la carótida interna en su segmento cavernoso, visión lateral, con sus respectivas relaciones neurovasculares. **1.** Carótida cavernosa. **1a** tronco inferolateral, **1b** rama tentorial, **1c** rama orbitaria, **1d** rama mandibular, **1e** rama maxilar, **1f** tronco meningohipofisiario. **2.** Ganglio de Gasser o trigeminal, **2a** rama oftálmica del nervio trigémino, **2b** rama maxilar del nervio trigémino, **2c** rama mandibular del nervio trigémino. **3** Nervio oculomotor. **4** Nervio troclear. **5** Nervio abducens.

La carótida interna, en su segmento cavernoso, atraviesa esta región, distal al ligamento petrolingual, hasta el anillo dural proximal (que lo separa de los segmentos lacerum y clinóideo, respectivamente). Está compuesta por una porción posterior ascendente, rodilla posterior, porción horizontal y rodilla anterior. Dos troncos arteriales son importantes en este segmento, el tronco meningohipofisiario que se origina de la rodilla posterior, irriga la neurohipófisis y el tentorio. Y el tronco inferolateral, que irriga principalmente los nervios craneales de la región cavernosa. En el aspecto lateral del seno discurren los nervios craneales III (oculomotor), IV (troclear), V1

(oftálmico), y en relación estrecha con la porción horizontal de la carótida discurre el VI (abducens).⁴

Fisiopatología

Las fístulas carótidas cavernosas son comunicaciones aberrantes entre la carótida y el seno cavernoso circundante. Cuando la comunicación es a través de la carótida interna cavernosa, se denominan fístulas directas, cuya principal etiología es traumática, pero también pueden ser espontáneas (ver figura 3).

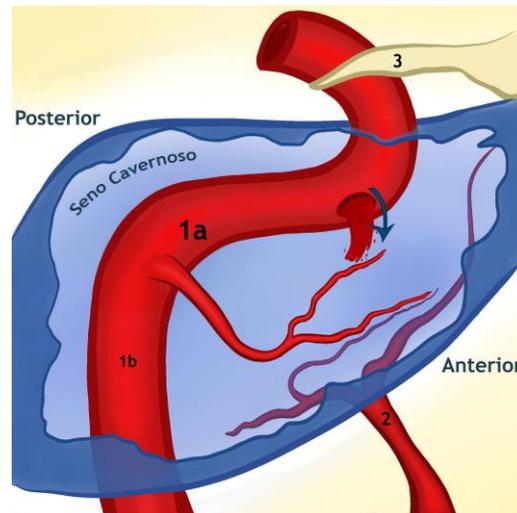


Figura 3. Representación de fistula carótido-cavernosa directa. **1a.** carótida cavernosa porción horizontal. **1b** carótida cavernosa porción ascendente. **2.** Carótida externa. **3.** Clinoides anterior.

Distintas etiologías han sido reportadas, principalmente el traumatismo (a diferencia de nuestra serie, cuya principal etiología fue espontánea). En los casos espontáneos, se ha visto que puede existir subyacente un aneurisma del segmento cavernoso de la carótida interna. También se ha reportado trombosis de seno cavernoso; se postula que la trombosis, al incrementar la presión intra-seno, genera apertura vasos colaterales, lo que favorece la formación de fistula por ramas durales de la carótida. Esto último explicaría algunas causas de fistula indirecta espontánea.⁵

Esta fistula induce la arterialización del seno cavernoso, cambio de la dirección del flujo y congestión de las estructuras orbitarias, y disfunción de pares craneales adyacentes. El flujo puede dirigirse hacia anterior (venas oftálmicas superior e inferior), lo que explica los síntomas, pero también puede tener flujo hacia contralateral (senos intercavernosos), o hacia posterior (senos petrosos superior e inferior). Estos pacientes no desarrollan hemorragia intracraneal, puesto que las estructuras están contenidas por estructuras óseas en el espacio extradural.

Las fistulas indirectas ocurren por comunicación de ramas arteriales durales de la carótida interna o externa. A diferencia de las

fistulas directas, suelen tener un cuadro clínico más lento y menos dramático, lo que puede influir en su retraso hasta el tratamiento, el que se ha reportado hasta mayor a 1 año en 50% de los casos.⁶ Cuando la fistula ocurre entre ramas de la carótida interna y el seno cavernoso, la mayoría de las veces será por la rama meníngea dorsal del tronco meningohipofisiario.⁷

Llama la atención que en la literatura la mayoría de las fistulas son de origen traumática (75%), en nuestra serie, un 78% de los casos fue de origen espontáneo, y la mayoría de tipo indirecta, lo que podría explicarse por el cambio demográfico con la disminución de pacientes con traumatismo encefalocraneano que recibimos, y considerando que nuestro centro concentra la mayoría de la patología neuroquirúrgica en Chile, principalmente patologías más infrecuentes respecto a otros centros.⁶

Manifestaciones clínicas de la fistula carótido cavernosa y sospecha diagnóstica

Los síntomas son secundarios a flujo reverso dirigido a las venas de drenaje orbitarias, en general se manifiestan en el ojo ipsilateral, pero también puede afectarse el contralateral por circulación portal entre ambos senos cavernosos.

Típicamente puede manifestarse con visión borrosa, cefalea, diplopía, dolor orbitario, proptosis, o exoftalmos pulsátil, inyección conjuntival y quemosis, y soplo orbitario.

La cefalea suele ser manifestación del compromiso de las ramas V1 y V2 del nervio trigémino. La diplopía es resultado de la congestión orbitaria, o por disfunción de nervios craneales.^{6,8}

En la literatura, se ha reportado estos síntomas con frecuencias similares a las reportadas en nuestra series, principalmente quemosis reportada en 55-100% de los casos (71% en nuestra serie), proptosis 72-98% (71%). Las alteraciones de la oculomotilidad se encontraron menos reportadas en nuestro estudio, en un 39%, en comparación con un 88%.⁶

En resumen, se debe sospechar esta patología en un paciente con o sin antecedente de traumatismo craneal, que evoluciona con un cuadro de proptosis, quemosis, con o sin alteración oculomotora o visual. La evaluación por oftalmología es relevante, puesto que estos pacientes pueden presentar su consulta inicial en esta especialidad, y requerirá evaluación de diagnósticos diferenciales y comorbilidades asociadas (por ejemplo, manejo agresivo de la

queratitis por exposición, o glaucoma concomitante).

El diagnóstico diferencial puede incluir patología de ápice orbitario, de origen tumoral, infecciosa (por ejemplo, mucormicosis con compromiso orbitario), u orbitopatía distiroidea.^{9,10} Por el contrario, se sugiere que el diagnóstico de fístula carótido cavernosa siempre debe ser un diferencial a considerar ante patologías oftalmológicas agudas, sobre todo considerando los síntomas principales que hemos mencionado.¹¹

El diagnóstico se confirmará con imágenes de cerebro, angioTC o angioRM de cerebro dependiendo de la disponibilidad. Una vez confirmado el diagnóstico el paciente debe ser derivado a un centro con capacidad de realización de angiografía cerebral, con el objetivo de documentar los vasos aferentes, drenaje venoso y clasificar el tipo de fístula, y planificar la terapia endovascular.⁷ El tratamiento debe ser lo más precoz posible para evitar deterioro de la función visual y ocular.¹²

En la figura 4 se propone un algoritmo de enfrentamiento de estos casos.

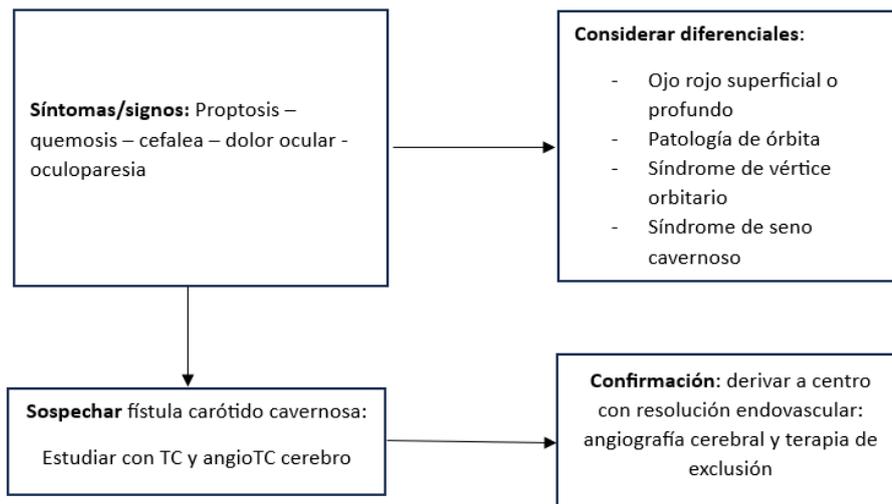
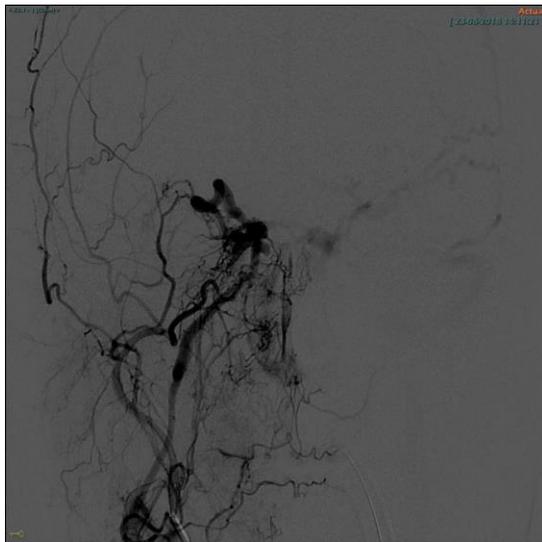


Figura 4. Algoritmo de enfrentamiento diagnóstico y de derivación

Caso clínico

Paciente de sexo femenino de 67 años, sin antecedentes mórbidos conocidos. Presenta cuadro de 20 días de cefalea frontal y retro ocular derecha progresiva, pulsátil, con diplopía fluctuante. Se estudia inicialmente en otro centro con resonancia magnética y angi resonancia de cerebro, compatibles con fístula carótido-cavernosa. Presenta resolución espontánea de sus síntomas, por lo que deciden alta y control diferido. Consulta 3

meses después en el servicio de urgencia de nuestro centro, por cuadro de 1 semana de reaparición de cefalea y diplopía. Evaluada por neurooftalmólogo, se determina paresia de recto lateral izquierdo, con hiperemia conjuntival bilateral, fondo de ojo con moderada hiperemia y leve aumento de grosor de las venas. Se realiza angiografía cerebral diagnóstica que evidencia fístula indirecta de ambos senos cavernosos, con múltiples aferencias de ambas arterias carótidas externas (ver figura 5 y 6).

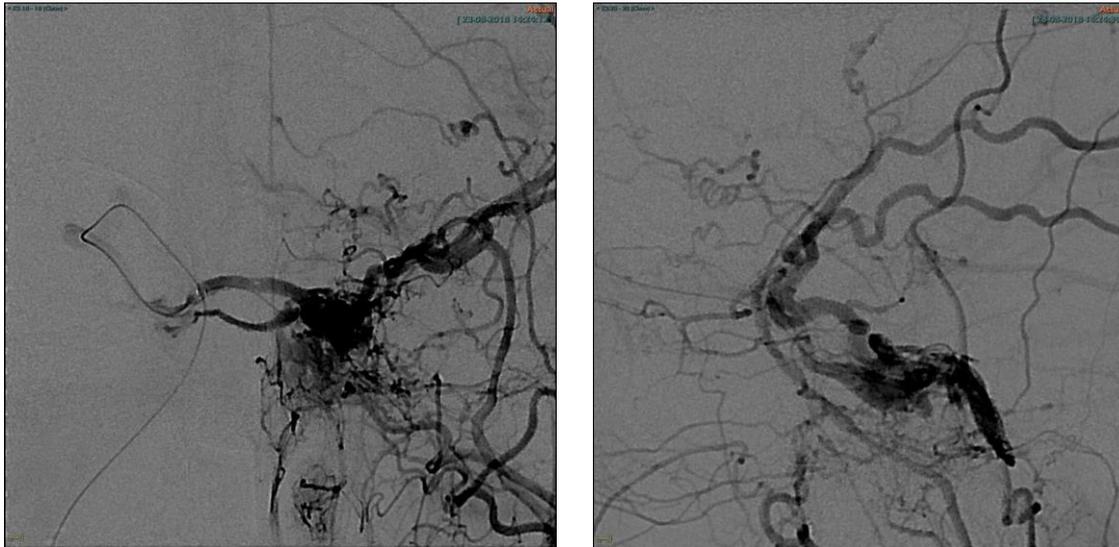


a.



b.

Figura 5. Angiografía cerebral con sustracción digital en ACE derecha proyección AP (a) y lateral (b), mostrando FCC derecha indirecta aferentada por ramas etmoidales y de arteria faríngea ascendente con reflujo y drenaje por vena oftálmica derecha sin visualización de seno petroso inferior.



a.

b.

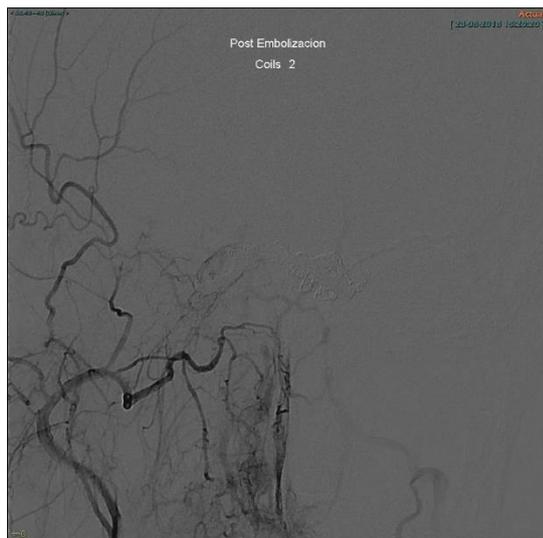
Figura 6: Angiografía cerebral con sustracción digital en ACE izquierda proyección AP (a) y lateral (b), mostrando FCC derecha indirecta aferentada por ramas etmoidales y de arteria faríngea ascendente con reflujo a seno cavernoso derecho. Microcatéter por vena oftálmica derecha en seno intercavernoso.

Se procede a terapia endovascular, logrando exclusión con coils completa de fístula dural a ambos senos cavernosos (ver figura 7).

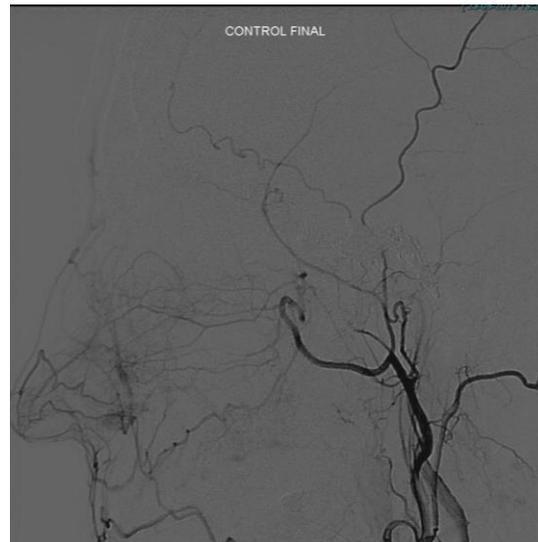


a.

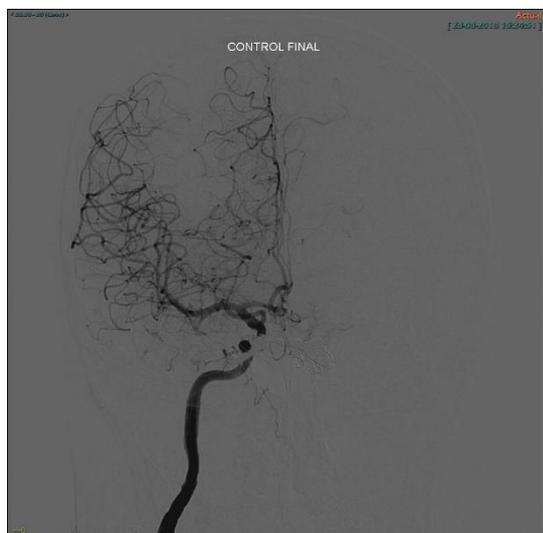
b.



c.



d.



e.

Figura 7: Angiografía cerebral con sustracción digital en ACE derecha proyección AP (a) y lateral (b), mostrando FCC derecha indirecta aferentada por ramas etmoidales y de arteria faríngea ascendente con reflujo y drenaje por vena oftálmica derecha sin visualización de seno petroso inferior.

CONCLUSIONES

La fístula carótido-cavernosa es una patología que requiere alta sospecha diagnóstica, para lograr un diagnóstico oportuno y tratamiento adecuado en un centro con resolución neurointervencional. El rol del oftalmólogo es crucial para poder definir el estudio inicial adecuado y pesquisar comorbilidades asociadas que pueden requerir tratamiento oftalmológico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Liu P, Liu Y, Shi Y, An Q, Zhu W, Liu Y, et al. The vascular architecture of cavernous sinus dural arteriovenous fistula and its impact on endovascular treatment approach selection and outcome. *World Neurosurg.* 2022 Oct;166:e770-80. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2022.07.094>
2. Diagnosis and Management of Carotid Cavernous Fistulas - American Academy of Ophthalmology [Internet]. [cited 2022 Nov 23]. Available from: <https://www.aao.org/eyenet/article/diagnosis-management-of-carotid-cavernous-fistulas>
3. Hoffman H, Ashok Kumar A, Wood JS, Mikhailova T, Yoo JH, Wakeman MB, et al. Outcomes after endovascular treatment of direct carotid cavernous fistulas: Systematic review and meta-analysis. *World Neurosurg.* 2022 Nov 2; <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2022.10.123>
4. Marinkovic S, Gibo H, Vucevic R, Petrovic P. Anatomy of the cavernous sinus region. *J Clin Neurosci.* 2001 May;8 Suppl 1:78-81. <https://doi.org/10.1054/jocn.2001.0883>
5. Ringer AJ, Salud L, Tomsick TA. Carotid cavernous fistulas: anatomy, classification, and treatment. *Neurosurg Clin N Am.* 2005 Apr;16(2):279-95, viii. <https://doi.org/10.1016/j.nec.2004.08.004>
6. Ellis JA, Goldstein H, Connolly ES, Meyers PM. Carotid-cavernous fistulas. *Neurosurg Focus.* 2012 May;32(5):E9. <https://doi.org/10.3171/2012.2.FOCUS1223>
7. Feiner L, Bennett J, Volpe NJ. Cavernous sinus fistulas: carotid cavernous fistulas and dural arteriovenous malformations. *Curr Neurol Neurosci Rep.* 2003 Sep;3(5):415-20. <https://doi.org/10.1007/s11910-003-0025-x>
8. Henderson AD, Miller NR. Carotid-cavernous fistula: current concepts in aetiology, investigation, and management. *Eye* 2018;32:164-72. <https://doi.org/10.1038/eye.2017.240>
9. Bhatti MT. Orbital syndromes. *Semin Neurol.* 2007 Jul;27(3):269-87. <https://doi.org/10.1055/s-2007-979685>
10. Jozef Č. Carotid-cavernous fistula from the perspective of an ophthalmologist A Review. *Cesk Slov Oftalmol* 2020;1:1-8. <https://doi.org/10.31348/2020/8>
11. Sarkis Y, Worden A, Schreiber T, Lapitz A. High index of suspicion: diagnosing a carotid-cavernous fistula. *BMJ Case Rep* 2023;16. <https://doi.org/10.1136/bcr-2022-253473>
12. Williams ZR. Carotid-Cavernous Fistulae: A Review of Clinical Presentation, Therapeutic Options, and Visual Prognosis. *Int Ophthalmol Clin* 2018;58:271-94. <https://doi.org/10.1097/IIO.0000000000000215>

Derechos de Autor © 2022 Mario Daniel Echeverría Martínez, Marco Ruiz, Tomás Becker, Alejandro Venegas y Bárbara Pascual



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](#).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia – Texto completo de la licencia](#)