Caso clínico
An Orl Mex 2020 abril-junio;65(2):97-104.

Fístula carótido-cavernosa

Carotid-cavernous fistula.

Jorge Carlos Mauricio Juárez-Ferrer,[1] Francisco José Gallardo-Ollervides,[2] César Manuel López-Hernández,[3] Fernando Alberto Alfaro-Iraheta[4]

Resumen

ANTECEDENTES: Las fístulas carótido-cavernosas son cortocircuitos vasculares que permiten el flujo sanguíneo de la arteria carótida hacia el seno cavernoso capaz de manifestarse en forma anterógrada a la órbita produciendo afectación ocular severa. Localizado justo lateral a la silla turca, el seno cavernoso es una cavidad venosa trabeculada cubierta por duramadre y contiene varias estructuras vasculares y nerviosas, de las que podemos mencionar a la arteria carótida interna y los nervios craneales III, IV, V1, V2 y V3.

CASO CLÍNICO: Paciente masculino de 24 años de edad que sufrió un traumatismo craneoencefálico con posterior aparición de fístula carótido-carvernosa de flujo alto.

CONCLUSIONES: Es importante considerar el trabajo multidisciplinario y el tratamiento oportuno de las fístulas carótida-cavernosas; la angiografía con colocación de *coil* puede ser buena opción.

PALABRAS CLAVE: Fístula carótido-cavernosa; fracturas de hueso.

Abstract

BACKGROUND: Carotid-cavernous fistulas are vascular shunts allowing blood to flow from the carotid artery into the cavernous sinus, they can manifest as antegrade into orbit producing a severe ocular involvement. Located just lateral to the sella turcica, the cavernous sinus is a trabeculated venous cavity invested by the duramater and contains several neural and vascular structures, of which we can mention the internal carotid artery and cranial nerves III, IV, V1, V2 and V3.

CLINICAL CASE: A 24-year-old male, who suffered head trauma with subsequent development of high flow carotid cavernous fistula.

CONCLUSIONS: It is important to consider the multidisciplinary work and the timely treatment of carotid-cavernous fistulas; angiography with placement of coil may be a good option.

KEYWORDS: Carotid-cavernous fistula; Bone fractures.

[1] Adscrito al servicio de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello, Hospital Central Militar, Ciudad de México.
[2] Neuro-Otólogo. Práctica privada, Centro Médico ABC, Ciudad de México.
[3] Neuro-radiológo y radiólogo intervencionista, adscrito a los Servicios de Radiología intervencionista y tomografía computada, Hospital Central Militar, Ciudad de México.
[4] Práctica privada, Tijuana, Baja California, México.

Recibido: 5 de abril 2020

Aceptado: 9 de mayo 2020

Correspondencia
Jorge Carlos Mauricio Juárez Ferrer
jjuarezferrer@hotmail.com

Este artículo debe citarse como
Juárez-Ferrer JCM, Gallardo-Ollervides FJ, López-Hernández CM, Alfaro-Iraheta FA. Fístula carótido-cavernosa. An Orl Mex. 2020 abril-junio;65(2):97-104.

ANTECEDENTES

Adjudicado por Jacobus Winslow en 1734, el término seno cavernoso es equivocado porque no se trata de una estructura cavernosa ni es verdaderamente un seno. El término correcto debería ser compartimento lateral selar; de cualquier manera, el término seno cavernoso se sigue usando en el lenguaje médico actual.[1]

Las fístulas carótido-cavernosas se han clasificado de acuerdo con las propiedades hemodinámicas, causa o anatomía.[2,3] La clasificación hemodinámica divide las fístulas en alto y bajo grado. La clasificación etiológica separa las debidas a lesiones espontáneas de las secundarias a trauma. En cuanto a la anatomía, se consideran las directas *vs* dural, carótida interna *vs* carótida externa,[4,5]

La clasificación más utilizada es la de Barrow,[6] basada en la anatomía radiológica vascular, según la cual las fístulas de tipo A se distinguen por comunicación directa entre la carótida interna y el seno cavernoso; en éstas no hay fístulas durales; en las de tipo B existe comunicación entre ramas meníngeas de la arteria carótida interna y el seno cavernoso; en las de tipo C hay comunicación entre ramas meníngeas de la arteria carótida externa y el seno cavernoso, y en las tipo D hay comunicación entre ramas meníngeas de las arterias carótidas interna y externa y el seno cavernoso.[1,2,7] Las fístulas tipo A son las más frecuentes y corresponden a las directas casi siempre traumáticas, las tipos B, C y D son las indirectas. Existe también la clasificación de Borden que se basa en el drenaje venoso: tipo I, el flujo arterial drena anterógrado dentro del seno venoso; tipo II, el flujo arterial drena también dentro del seno venoso pero la elevada presión en el seno causa drenaje anterógrado y retrógrado vía las venas subaracnoideas; tipo III, el flujo arterial drena de forma retrógrada en las venas subaracnoideas.[8]

Las fístulas carótido-cavernosas traumáticas representan la forma más común con un porcentaje superior a 75%;[5,9-12] típicamente ocurren como resultado de traumatismo cerrado asociado con fractura de la base del cráneo. También ocurren como resultado de un proyectil de arma de fuego o de arma blanca que provoca laceración de la arteria carótida interna, con lo que se produce una comunicación de alto flujo hacia el seno cavernoso, esta condición es más frecuente en actividades militares o en ciertas profesiones de alto riesgo.[12,13]

Manifestaciones clínicas

A menudo progresa rápidamente, los principales hallazgos son: proptosis, quemosis, soplo orbitario y cefalea. Además, la mayoría de los pacientes refiere afección visual, como diplopía, visión borrosa o dolor orbitario. Estas manifestaciones se deben a isquemia retiniana que indica la necesidad de intervención urgente.[1-13] El diagnóstico diferencial incluye numerosos procesos capaces de provocar desplazamiento del globo: tumores benignos (hemangiomas, quistes dermoides y epidermoides, mucoceles frontoetmoidales, tumores de la glándula lagrimal), malignos (tumores de glándula lagrimal; leucemias y linfomas; metástasis principalmente de mama, pulmón, melanoma maligno, carcinoma gástrico, carcinoma genitourinario; rabdomiosarcoma, glioma del nervio óptico o astrocitoma pilocítico juvenil), oftalmopatía tiroidea, infecciones (sinusitis con complicaciones orbitarias), hemorragias retrobulbares secundarias a traumatismos, vasculitis orbitaria (granulomatosis de Wegener), sarcoidosis, etc.[6,14]

Diagnóstico por imagen

Los avances en tomografía computada permiten que se utilice como técnica de primera elección, pero hoy por hoy no tiene la resolución suficiente para determinar con exactitud la

localización de la fístula ni identificar pequeños vasos arteriales.[11] La ecografía juega un papel decisivo al momento de discernir que esta enfermedad es la causante del cuadro sintomático y no otra del grupo de las masas orbitarias. Se observará un flujo arterializado, anterógrado en la vena oftálmica superior.[6,7] Cuando no hay drenaje anterior o aumento de la vena oftálmica superior, es fundamental realizar una angiorresonancia magnética con gadolinio. Si existe fístula se observa una imagen hiperintensa en el seno, que corresponde a una fístula carótido-cavernosa con sensibilidad de 83% y especificidad del 100%;[7] sin embargo, esta técnica no puede definir cuáles son las arterias implicadas en la fístula ni el drenaje venoso cortical, para lo que sería necesaria una angiografía convencional, que sigue siendo el patrón de referencia en el diagnóstico de las fístulas carótido-cavernosas (FCC).[1]

Tratamiento

La mayor parte de las fístulas carótido-cavernosas directas pueden cerrarse mediante tratamiento endovascular, generalmente por vía arterial mediante *coils* o balones,[9] bajo anestesia general, el acceso vascular se obtiene mediante catéteres 6 o 7 Fr en una o ambas arterias femorales.[2] También el manejo con pegamentos como el ónix representa una opción frecuente de tratamiento, pero se sabe que estos materiales inducen una secuencia de eventos trombogénicos en los vasos sanguíneos (inflamación con angionecrosis seguida de vasculitis crónica granulomatosa), lo que lleva a la oclusión prolongada de la fístula incluso durante años.[15] El tratamiento de las fístulas carótido-cavernosas indirectas o durales es más complicado, la vía venosa es la de elección para la mayoría de los autores. Sin embargo, en ocasiones no es posible el acceso por vía venosa transfemoral, en este caso será necesario un abordaje directo a la vena oftálmica superior.[9,10]

CASO CLÍNICO

Paciente masculino de 24 años de edad, quien en actividades propias de su profesión sufrió una lesión por volcadura de vehículo automotor, fue trasladado a un hospital de segundo nivel para su atención, con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico leve. En términos clínicos, se observó edema periorbitario derecho, quemosis y soplo ocular ipsilateral y el estudio tomográfico evidenció fractura temporal derecha, por lo que se decidió su traslado al Hospital Central Militar con sospecha de fístula carótido-cavernosa.

En la exploración de ingreso destacó dolor ocular derecho con disminución de la agudeza visual (OD 20/80, OI 20/30), con proptosis y edema del párpado inferior derecho, quemosis de predominio inferior con ingurgitación de vasos y afección de nervios craneales II, III, IV y VI compatible con un síndrome de ápex orbitario (**Figura 1**).

El paciente, además, refería hipoacusia derecha y a la otoscopia manifestó escalonamiento en el techo y la pared posterior del conducto auditivo externo derecho, perforación timpánica de 30%, sin evidencia de parálisis facial, se confirmó hipoacusia conductiva media derecha.

En la tomografía (TC) de cráneo se observó proptosis derecha y trazo de fractura lineal de la escama del temporal, luxación de la cadena osicular derecha con el yunque prácticamente flotante en el conducto auditivo externo (**Figura 2**). En la fase contrastada se evidenció paso del medio de contraste al seno cavernoso con gran ingurgitación de las venas oftálmicas superior e inferior (a nivel orbitario), con engrosamiento de los músculos extraoculares y exoftalmos derecho (**Figura 3**).

Fue valorado por los servicios de órbita donde se estableció un plan de control de la presión ocular; el servicio de Neurocirugía decidió dar manejo conservador.

Figura 1. Se evidencia proptosis y edema de párpado inferior derecho (**A**), quemosis de predominio inferior (**B**), limitación de los movimientos oculares (**C**). Se logra auscultar soplo periorbitario derecho (**D**).

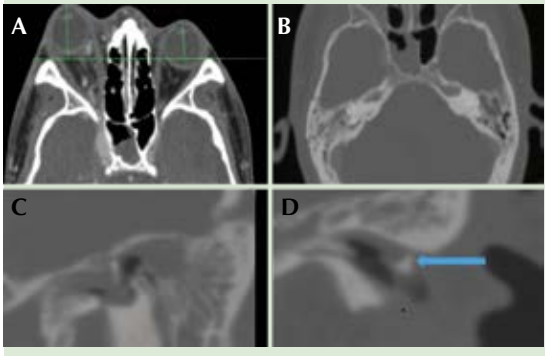

Figura 2. Evidente proptosis derecha con distancia intercigomática de 27 mm (**A**). Se aprecia una fractura lineal del temporal derecho (**B**), interrupción de la cadena osicular (**C**) con yunque en el conducto auditivo externo derecho (flecha) (**D**).

En el servicio de Neuro-Radiología intervencionista se hizo angiografía cerebral diagnóstica-terapéutica vía arteria femoral, mediante colocación de *coils* o espirales de alambre (**Figuras 4 y 5**) con cierre total de la arteria carótida interna derecha; cinco días después del procedimiento en tomografía de control se observó alivio del exoftalmos y de la fístula, con notable mejoría clínica del paciente (**Figura 6**) y condiciones oftalmológicas actuales (**Figura 7**).

En un segundo tiempo quirúrgico, el servicio de Otorrinolaringología realizó timpanotomía exploradora derecha e identificó el yunque totalmente desprendido, realizando su extracción y colocación de prótesis parcial de fibrocel e injerto de cartílago de trago con canaloplastia

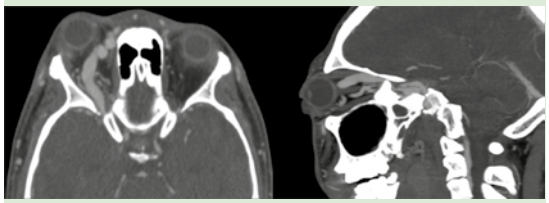

Figura 3. Tomografía computada contrastada donde se aprecia paso de medio de contraste al seno cavernoso o con gran ingurgitación de las venas oftálmicas superior e inferior (a nivel orbitario), con engrosamiento de los músculos extraoculares y exoftalmos derecho.

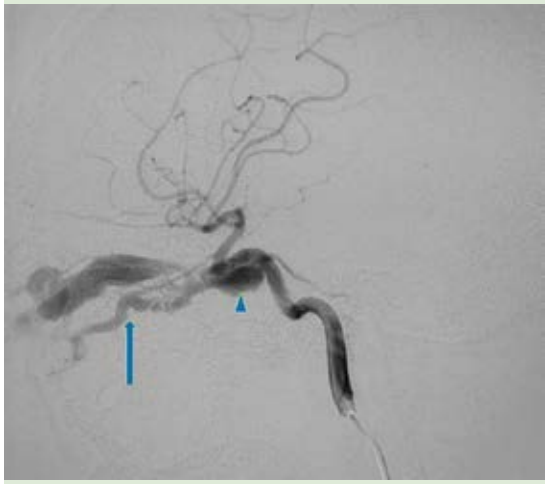

Figura 4. Angiografía diagnóstica: se demuestra opacificación de los segmentos supraclinoideos de la arteria carótida derecha, con paso anormal de contraste al seno cavernoso ipsilateral (cabeza de flecha) y a la vena oftálmica superior que se aprecia dilatada y de trayecto tortuoso (flecha).

ante fragmentos óseos y escalonamiento en el techo y pared posterior del conducto.

El paciente evoluciona favorablemente con recuperación paulatina de la agudeza visual y mejoría parcial auditiva.

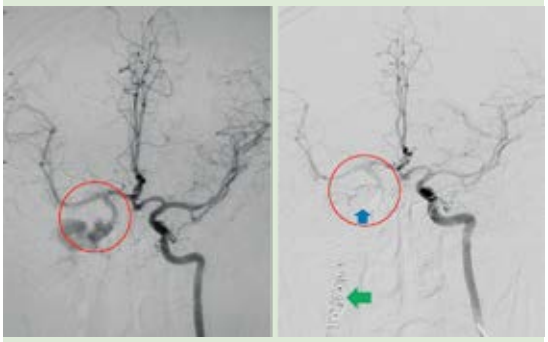

Figura 5. Análisis comparativo entre proporciones de angiografía en posición anteroposterior por embolización (izquierda) y postembolización (derecha), los círculos señalan el cese del flujo anormal entre la carótida derecha y la vena oftálmica ipsilateral del ojo afectado, las flechas señalan el material de embolización utilizado en topografía del seno cavernoso (en azul) y en la carótida derecha (en verde).

DISCUSIÓN

La fístula carotídea, resultado de comunicación anómala entre ramas del sistema carotídeo y el seno cavernoso, es una afección que aunque no suele poner en peligro la vida,[12] su rápido reconocimiento es fundamental por el potencial peligro de afección visual rápidamente evolutiva en horas o días que incluso puede ser irreversible.

El pilar del tratamiento es el abordaje endovascular, con la participación de un equipo multidisciplinario que incluye oftalmólogo, neurorradiólogo intervencionista, neurocirujano, neurólogo y por supuesto el otorrinolaringólogo con capacitación en la base del cráneo.

En algunos estudios se ha documentado que la embolización transvenosa utilizando *coils* es altamente efectiva, con tasas de curación anatómicas y clínicas que van de 71-89% y de 77-96%, respectivamente;[16] no obstante, la

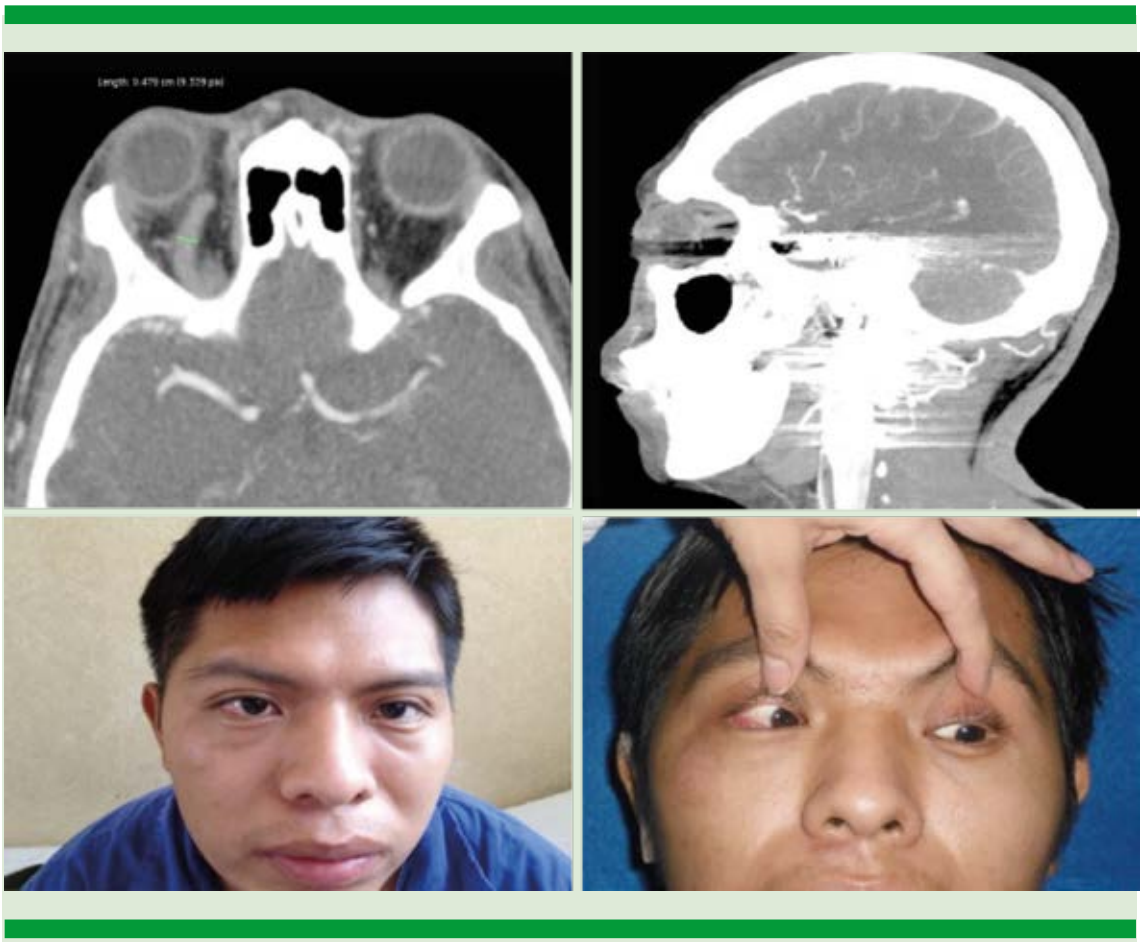

Figura 6. Control tomográfico efectuado cinco días después que muestra el alivio de la proptosis y la vena oftálmica aún con cierto grado de dilatación. Es evidente la mejoría clínica con movimientos oculares normales.

embolización insuficiente podría empeorar los síntomas con complicaciones serias debido al incremento de la presión del sistema venoso; por tal motivo, el procedimiento debe realizarse en el menor tiempo posible y así evitar el incremento de la presión del sistema venoso.[16,17]

Una investigación realizada por Bink y su grupo,[17] quienes evaluaron 19 pacientes diagnosticados con fístula carótido-cavernosa con complicaciones oftalmológicas, demostró que el tratamiento endovascular con abordaje venoso a través del seno petroso inferior utilizando *coils* tuvo cierre perdurable y efectivo alivio de los síntomas. Kashiwazaki y colaboradores ,[18] en su estudio de tratamiento endovascular de fístulas carótido-cavernosas, demostraron que la oclusión completa se logró en 87% de los casos tratados vía abordaje transvenoso, pero solo 25% de pacientes tratados mediante abordaje transarterial tuvieron el mismo resultado. El pegamento acrílico se ha utilizado ampliamente para la embolización transarterial de fístulas carótido-cavernosas; sin embargo, no existen series que apoyen su eficacia y seguridad.[19]

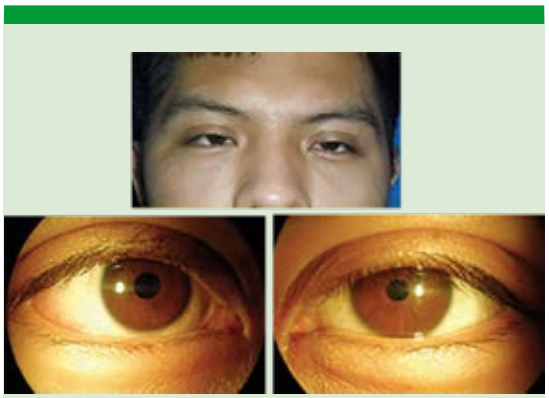

Figura 7. Estado ocular actual del paciente.

Este caso, masculino de 24 años que tuvo fístula carótido-cavernosa de flujo alto, secundario a fractura de hueso temporal derecho y sin otra manifestación neurológica, representó un reto, pero gracias a la sospecha clínica, se dio tratamiento oportuno y se obtuvo resultado óptimo, sin secuelas permanentes, donde la participación multidisciplinaria en la atención integral del paciente es esencial.

CONCLUSIONES

Es importante considerar el trabajo multidisciplinario y el tratamiento oportuno de las fístulas carótida-cavernosas; la angiografía con colocación de *coil* puede ser una buena opción.

REFERENCIAS

1. Ellis JA, Goldstein H, Sander Conolly Jr E, Meyers PM. Carotid-cavernous fistulas. Neurosurg Focus 2012;32(5):E9. doi: 10.3171/2012.2.FOCUS1223.
2. Morón FE, Klucznik RP, Mawad ME, Strother ChM. Endovascular treatment of high-flow carotid cavernous fistulas by stent-assisted coil placement. Am J Neuroradiol 2015;26:1399-1404.
3. Susuki S, Lee DW, Jahan R, Duckwiler GR, Viñuela F. Transvenous treatment of spontaneous dural carotid-cavernous fistulas using a combination of detachable coils and onyx. Am J Neuroradiol 2006;27:1346-49.
4. Ahmed AZ, Nassef A, Assad RE. Endovascular treatment of carotid cavernous fistulae (CCF). Direct venous puncture using road mapping in dural CCF. Egypt J Radiol Nuclear Med 2013;44:245-251. DOI: 10.1016/j.ejrnm.2012.12.004.
5. Miller NR. Carotid-cavernous sinus fistulas. In: Walsh and Hoyt's Clinical Neuro-ophtalmology. 6th ed. Vol 2. 2008. Lippincott Williams & Wilkins.
6. Riaño A, Bada MA, Sebastian C, Garatea J. Fístula carótida-cavernosa. ¿Cuál es su diagnóstico? Rev Esp Cir Oral y Maxilofac 2005;27(2):113-117.
7. Charlin E, Pacheco P, Villarroel F, Urbina F. Fístula carótido-cavernosa: importancia de su diagnóstico y tratamiento oportunos para prevenir la ceguera. Rev Méd Chile 2004;132:1221-1226. http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872004001000010.
8. Borden JA, Wu JK, Shucart WA. A proposed classification for spinal and cranial dural arteriovenous fistulous malformations and implications for treatment. J Neurosurg 1995;82:166-179. doi: 10.3171/jns.1995.82.2.0166.
9. Alén JF, Campollo J, Rivas JJ, Lagares A, Pascual B, et al. Embolización de fístula carótido cavernosa indirecta a través de la vena oftálmica superior. Neurocirugía 2008;19:338-342.
10. Linfante I, Lin E, Knott E, Katzen B, Dabus G. Endovascular repair of direct carotid-cavernous fistula in Ehler-Danlos type IV. Neurol Intervent Surg 2014;00:1-4. doi: 10.1136/neurintsurg-2013-010990.rep.
11. Kahn JB, Stewart MG, Diaz-Marchan P. Acute temporal bone trauma: Utility of high-resolution computed tomography. Am J Otol 2000;21:743-752.
12. Wallick K, Davidson P, Shockley L. Traumatic carotid cavernous sinus fistula following a gunshot wound to the face. J Emerg Med 1997;15:23-29. doi: 10.1016/s0736-4679(96)00239-9.
13. Mori S, Feliciani M, Guglielmi G, Guidetti G, Dazzi M, et al. Regression of an internal carotid artery pseudoaneurysm after therapeutic embolization of a post-traumatic carotid-cavernous fistula secondary to gunshot injury. Neuroradiology 1990;32:226-228. doi: 10.1007/BF00589117.
14. Pulgarin-Osorio J, Vargas-Velez S, Cornejo W. Fístulas carótido-cavernosas: resultados clínico y angiográfico de los pacientes tratados por el Grupo de Neurorradiología del Hospital Universitario San Vicente de Paúl, Medellín, Colombia, en el periodo 1995-2007. Iatrea 2001;24(2):146-156.
15. Mazal PR, Stichenwirth M, Gruber A, et al. Tissue reactions induced by different embolising agents in cerebral arteriovenous malformations: a histopathological follow-up. Pathol 2006;38:28-32.
16. Roy D, Raymond J. The role of transvenous embolization in the treatment of intracranial dural arteriovenous fistulas. Neurosurgery 1997;40:1133-1144. doi: 10.1097/00006123-199706000-00004.
17. Bink A, Goller K, Lüchtenberg M, et al. Long-term outcome after coil embolization of cavernous sinus arteriovenous fistulas. Am J Neuroradiol 2010. doi: 10.3174/ajnr.A2040.

18. Kashiwazaki D, Kuwayama N, Akioka N, et al. Delayed abducens nerve palsy after transvenous coil embolization for cavernous sinus dural arteriovenous fistulae. Acta Neurochir (Wien) 2013. doi: 10.1007/s00701-013-1926-3.

19. Pashapour A, Mohammadian R, Salehpour F, Sharifi P, Mansourizade E, et al. Long-term endovascular treatment outcome of 46 patients with cavernous sinus dural arteriovenous fistulas presenting with ophthalmic symtomps. Neuroradiol J 2014;27:461-470. doi: 10.15274/NRJ-2014-10079.