

Fístulas carotido-cavernosas. Utilidad del AngioTC en el diagnóstico y abordaje terapéutico.

Tipo: Presentación Electrónica Educativa

Autores: Maria Soraya García Gómez, Teresa Guijo Hernandez, **Jose Lope Garrido Rull**

Objetivos Docentes

Ilustrar los hallazgos radiológicos de las fistulas carótido-cavernosas mediante AngioTC.
Utilidad de la AngioTC en el diagnóstico, clasificación y abordaje terapéutico.

Revisión del tema

La arteria carótida interna es junto a las arterias vertebrales uno de los sistemas que conforman la circulación intracraneal. Esta arteria antes de atravesar la dura madre y penetrar en el espacio intracraneal posee sendos segmentos cervicales (C1), petrosos (C2), lacerum (C3) y cavernosos (C4). Tras el segmento cavernoso se encuentran los segmentos clinoideo (C5), oftálmico (C6) y comunicante (C7).

El Seno cavernoso situado a cada lado de la silla turca, es un plexo venoso trabeculado, en cuyo interior circulan la arteria carotida interna porción intracavernosa y los pares craneales II, IV y VI, y la tercera rama del trigémino.

La fistula carótido-cavernosa o FCC es cualquier comunicación anómala entre la porción intracavernosa de la arteria carótida y el seno cavernoso venoso, originando un shunt arteriovenoso patológico capaz de manifestarse de forma anterógrada a la órbita produciendo un compromiso ocular severo.

Según su mecanismo de producción podemos distinguir dos tipos:

- Fístulas arteriovenosas directas o de alto flujo: producida por una comunicación directa entre el tronco principal de la arteria carótida interna y el seno cavernoso. La etiología más frecuente es por fracturas de base de cráneo debido a traumatismos severos. Otras causas menos frecuentes son los traumas quirúrgicos directos, roturas de aneurismas carotídeos intracavernosos, disecciones arteriales o síndromes de deficiencia del colágeno.
- Fístulas arteriovenosas indirectas, de bajo flujo o fistulas durales: producidas por una comunicación entre las comunicación entre las arterias meníngeas (ramas de la arteria carótida externa e interna) y el seno cavernoso. En esta ocasión la porción intracavernosa de la arteria carótida interna permanece intacta. Estas lesiones se relacionan con malformaciones de la

duramadre sin llegar a tener un factor etiológico claro, aunque se han asociado factores predisponentes como HTA, trauma, cirugía intracraneal, las maniobras de Valsalva, sinusitis o el embarazo.

Existe otra clasificación de las fistulas carótidocavernosas, basada en sus hallazgos angiográficos, descrita por Barrow en 1985. Esta clasificación distingue:

- Tipo A: shunt directo entre la arteria carótida interna intracavernosa y el seno cavernoso.
- Tipo B: comunicaciones durales entre ramas de la carótida interna y el seno cavernoso.
- Tipo C: comunicaciones durales entre ramas meníngeas de la carótida externa y el seno cavernoso.
- Tipo D: comunicaciones durales entre ramas meníngeas de las arterias carótidas externa e interna y el seno cavernoso.

Entre las manifestaciones clínicas se encuentran:

- Hiperemia y quemosis conjuntival
- Proptosis
- Dolor retro/periorbitario
- Soplo pulsátil
- Diplopia (por lesión del VI par craneal)
- Parálisis de la motilidad intrínseca
- Disminución de la agudeza visual
- Glaucoma
- Atrofia del iris
- Estasis, microaneurismas y hemorragias retinianas
- Degeneración y atrofia del nervio óptico.

El diagnóstico de este cuadro se establece por la clínica y se confirma por estudios de neuroimagen como son la ecografía, la TC y la resonancia magnética nuclear (RM). Suele encontrarse engrosamiento de la vena oftálmica superior (VOS), tumefacción generalizada de los músculos extraoculares por retención de líquido y aumento de tamaño. El seno cavernoso puede encontrarse distendido con el margen lateral convexo hacia la fosa craneal media.

En FCC de larga evolución, pueden aparecer trombos en la VOS o en el seno cavernoso que dan señales hiperintensas en la RM.

La AngioTC es en la actualidad una técnica no invasiva muy útil para el diagnóstico de la fistula carotido-cavernosa mediante una serie de hallazgos radiológicos:

- Protrusión focal, agrandamiento difuso o irregularidad de la pared del seno cavernoso ([Figura 1](#)).
- Realce precoz en fase arterial del seno cavernoso ([Figura 2](#)).
- Dilatación de las venas de drenaje, fundamentalmente de la vena oftálmica superior (VOS). Si se trata de una FCC de bajo flujo, podemos observar la dilatación de otros grupos de venas, en función de donde esté localizada la comunicación ([Figura 3](#)).
- Agrandamiento de la musculatura extraocular ([Figura 4 y5](#)) y proptosis ([Figura 6](#)).

La angioTC nos permite además identificar las ramas meníngeas implicadas en el caso de las fistulas indirectas, de gran utilidad de cara a su posterior tratamiento.

Antes de cualquier tratamiento es necesario realizar una angiografía, que nos permite localizar la fistula ya sea de bajo flujo, como la ocasionada por el shunt dural alimentado por ramas de la arteria carótida

externa ([Figura 7](#) y [Figura 8](#)) o de alto flujo por shunt directo entre la arteria carótida interna intracavernosa y el seno cavernoso ([Figura 9](#)). También nos ayuda a evaluar las alteraciones hemodinámicas que ésta produce, y comprobar la competencia del polígono de Willis. Actualmente la vía de abordaje preferente es la endovascular por la que se realiza una oclusión de la fistula mediante un balón liberable accediendo a través de la arteria femoral. Cuando esta técnica no es factible se realiza una embolización del seno cavernoso por vía endovenosa a través de la VOS o de la vena yugular interna.

Las FCC indirectas, de bajo flujo, cierran espontáneamente entre el 20 y el 50% de los casos. Las directas raramente se cierran de forma espontánea y, sin tratamiento, producen pérdida de visión en el 80-90% de los casos por oclusión de la vena central de la retina o glaucoma. Además, las fistulas durales son más complejas técnicamente cuando hay múltiples arterias alimentándola, sobre todo cuando éstas se originan de ambas carótidas, interna y externa.

En los casos de fistulas de bajo flujo, las medidas conservadoras deben ser consideradas como el primer paso del tratamiento. Se utilizan medidas como la aplicación de presión continua sobre el globo ocular afecto con el objetivo de aumentar la presión venosa, dificultar el flujo por la FCC y facilitar la trombosis. Otra opción empleada consiste en la aplicación de masajes repetidos sobre la carótida interna del lado afecto con la mano contralateral. De esta forma si se ejerce una compresión excesiva de la carótida se produce una hipoperfusión cerebral, con plejía de la mano contralateral. Al caer la mano se restaura el flujo. Este tratamiento puede resultar efectivo en fistulas de muy bajo flujo.

Las indicaciones de quirúrgicas de la fistula carótidocavernosa se dividen en:

- a. Cirugía no urgente: en el caso de deterioro visual por glaucoma, rubeosis iridis, retinopatía isquémica, ataques isquémicos transitorios, soplo subjetivo intolerable así como cefaleas o dolores oculares insoportables.
- b. Cirugía urgente: cuando se de aumento de la presión intracraneal, proptosis rápidamente progresiva, pérdida visual o distorsión varicosa del seno cavernoso.

Este tratamiento puede ser quirúrgico realizando un clipaje de la fistula y mediante ligadura de arteria carótida interna por encima y por debajo del seno cavernoso. Otra alternativa es optar por tratamiento endovascular con balones autoexpansibles, o mediante coils que se introducen en el seno cavernoso ([Figura 10](#), [11](#) y [12](#)).

A su vez existen varias vías de entrada para el abordaje vascular intervencionista:

1. Vía femoral: abordaje al seno cavernoso desde la carótida intracavernosa (transarterial).
2. Vía venosa: a través de la vena femoral común, siguiendo por la vena yugular al seno sigmoide y seno petroso.

El objetivo del tratamiento de las fistulas es ocluir la comunicación para restablecer una circulación arteriovenosa fisiológica ([Figura 13](#)).

Como complicaciones hay que mencionar la posible migración del material embolígeno, lesiones en arteria carótida interna, la no oclusión completa de la fistula y desarrollo de drenaje venoso intracerebral.

Imágenes en esta sección:



Fig. 1: Paciente varon de 74 años de edad, que acude al oftalmólogo de urgencias, por exoftalmos y quemosis conjuntival en el ojo izquierdo. En la TC de cráneo realizado, apreciamos una asimetría del seno cavernoso, con aumento del grosor de la pared del seno cavernoso izquierdo, el cual se encuentra abombado aumentando su convexidad (flecha).

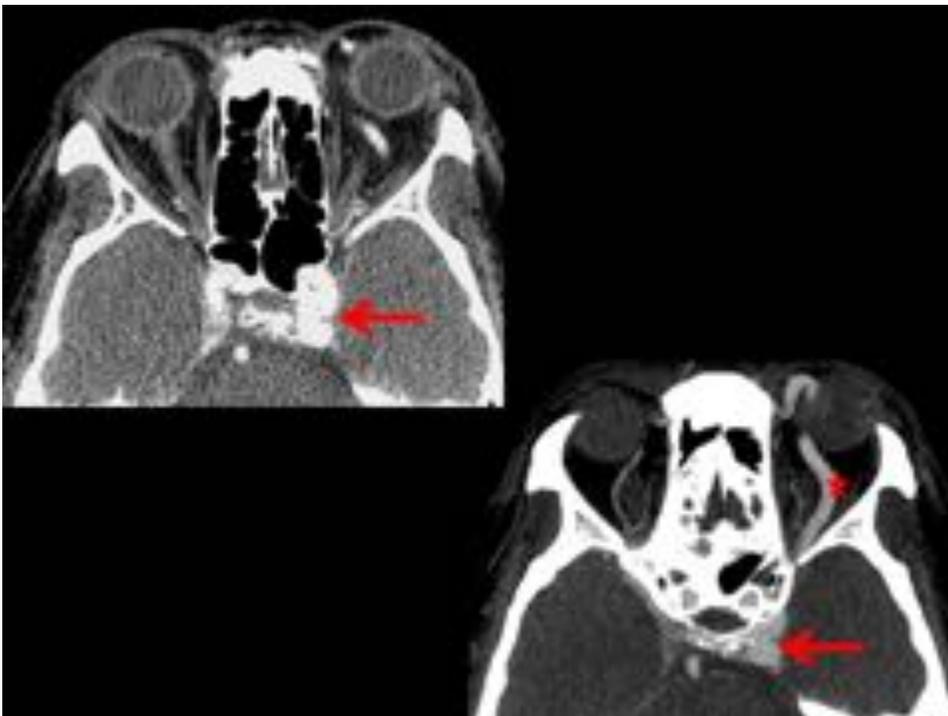


Fig. 2: AngioTC del paciente de la Figura 1 en fase arterial. Se visualiza un realze precoz del seno cavernoso (flechas). Nótese como la vena oftálmica superior izquierda se encuentra anómalamente realzada en esta fase (asterisco). Estos hallazgos hacen sospechar la existencia de FCC.

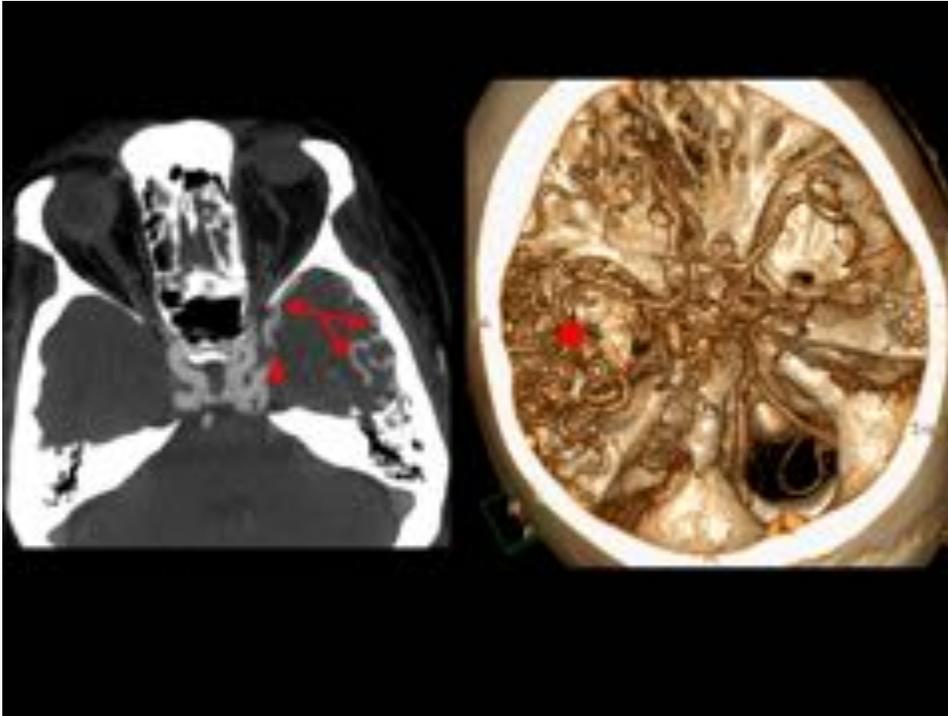


Fig. 3: Paciente varón de 75 años con factores de riesgo cardiovascular, con síntomas de cefalea, pulsátil en el que se le realiza una Angio-TC de cráneo, en el que se observa un realce precoz del seno cavernoso del lado izquierdo (asterisco), así como de las venas silvianas (flechas); vemos una reconstrucción volumétrica en 3D, en el que observamos una asimetría en el realce de los vasos. Lo cual son signos indirectos de existencia de shunt arteriovenoso.

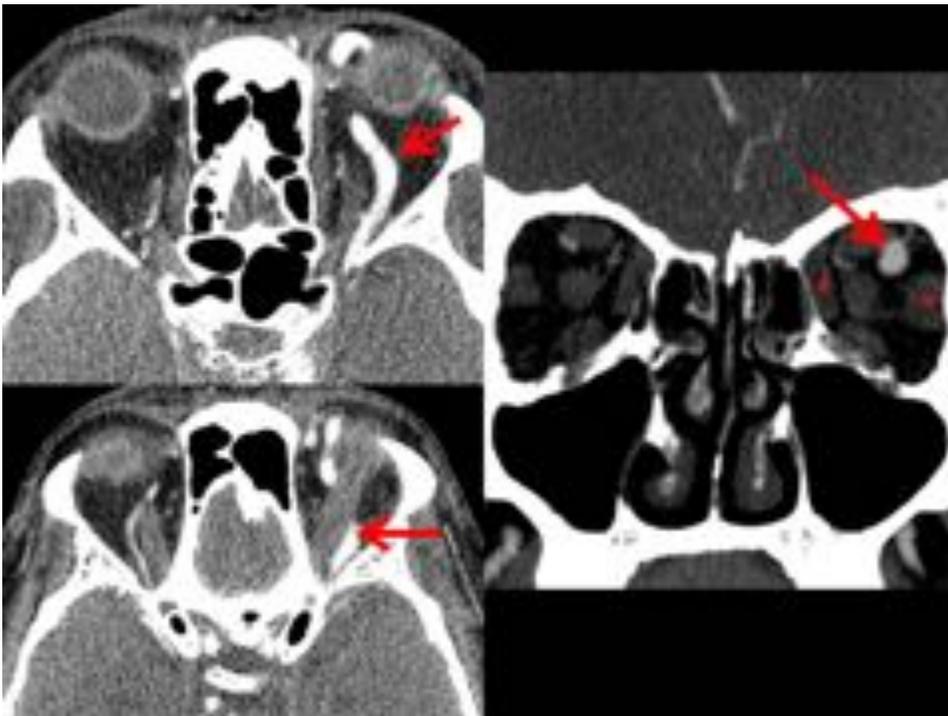


Fig. 4: Se muestran los cortes axiales v coronal de la Angio TC del mismo paciente que la Figura 1. en el

que observamos un aumento de calibre de la vena oftálmica superior izquierda (flechas). Se identifica un agrandamiento del recto lateral y medial del ojo izquierdo (asteriscos). Estos sugiere una comunicación entre carótida interna y seno cavernoso, ya que el retorno venoso se esta llevando a cabo desde el seno a la VOS y no al revés como es habitual.

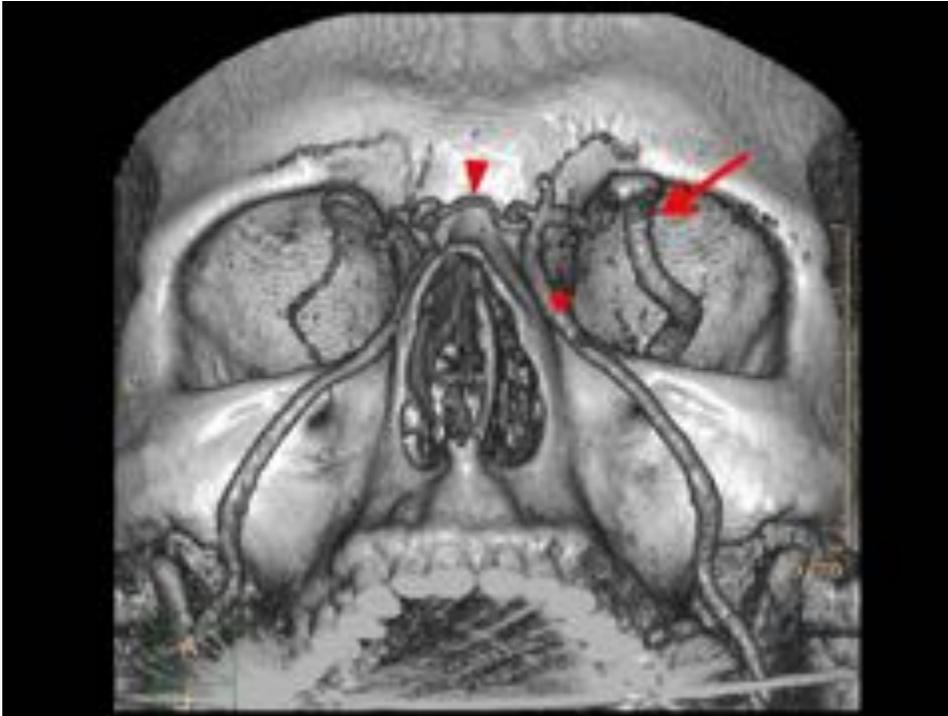


Fig. 5: Reconstrucción en 3D, de Angio TC del paciente de la Figura 1, en el que observamos la vena oftálmica superior izquierda aumentada de calibre (flecha fina). Se muestra también el resto de drenaje venoso como la vena nasal externa (cabeza de flecha) y la vena angular (asterisco) que inferiormente pasa a llamarse vena facial y drena hacia la vena yugular interna.



Fig. 6: Corte axial de TC del paciente de la Figura 1 en el que se ha trazado la línea intercigomática, para demostrar que el globo ocular izquierdo se sitúa completamente por encima de esta línea, lo que indica proptosis.

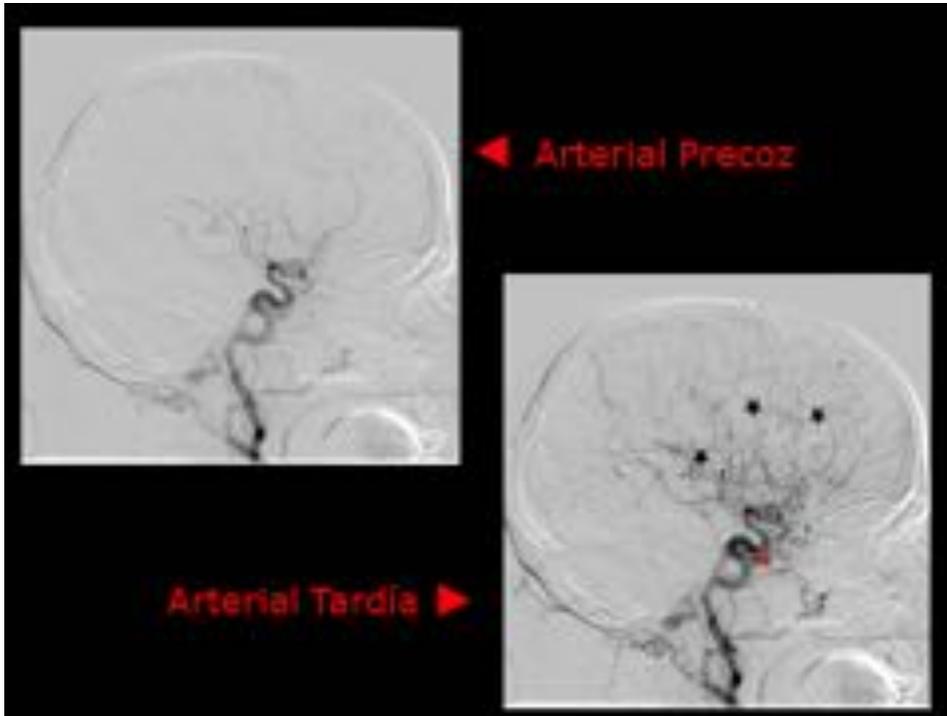


Fig. 7: Angiografía del mismo paciente que la figura 3, en el que observamos la fase arterial precoz y la tardía. Vemos el relleno del seno cavernoso (asterisco rojo), así como el relleno de las ramas de la vena cerebral media superficial (asteriscos negros).

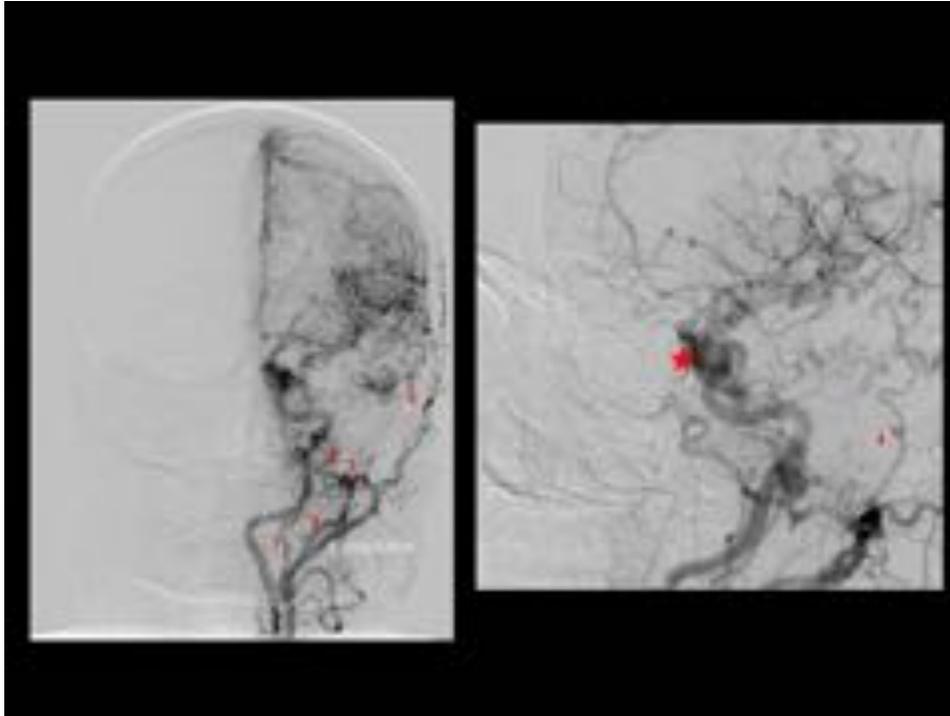


Fig. 8: Arteriografía realizada al paciente de la Figura 3; observamos una proyección coronal en la imagen de la izquierda, mostrándose las ramas de la arteria carótida externa: faríngea ascendente (1), facial (2), maxilar (3), meníngeas media (4) y temporal superficial (5), estas dos últimas son las implicadas en el shunt dural arteriovenoso

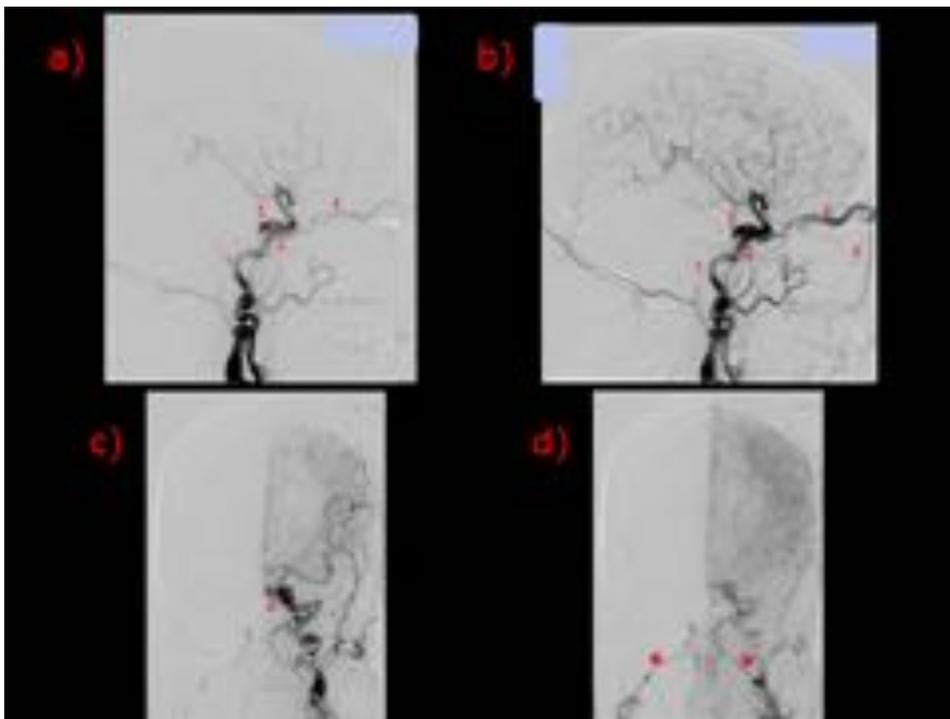


Fig. 9: Paciente de la Figura 1.(a)Fase arterial precoz donde vemos la arteria carótida interna izquierda en sus segmentos petroso (1) y cavernoso (2), relleno del seno cavernoso (3), así como un inicio de

relleno de la vena oftálmica superior (4). (b) Fase arterial tardía en la que apreciamos un relleno más marcado en el seno cavernoso (3), y de la VOS (4) y la vena angular (5). (c) Coronal tardía con relleno del seno cavernoso (3). (d) Senos petrosos superiores (*) en fase venosa.

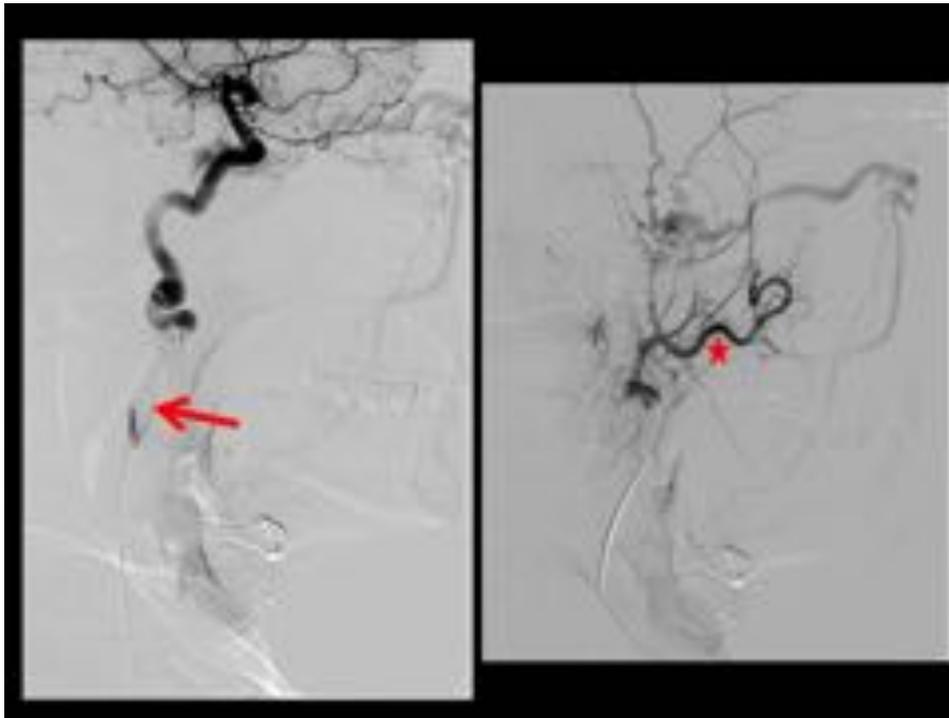


Fig. 10: Paciente de la Figura 1. Abordaje a través de la arteria femoral, introduciéndose un catéter hasta arteria carótida interna izquierda (flecha). Posteriormente se ha inyectado contraste de forma selectiva en la carótida externa (deja de verse la carótida interna), y se visualizan la carótida externa y sus ramas (asterisco), relleniéndose también la vena oftálmica superior. Esto indica que la fistula tiene un componente indirecto, a través de ramas de la carótida externa.

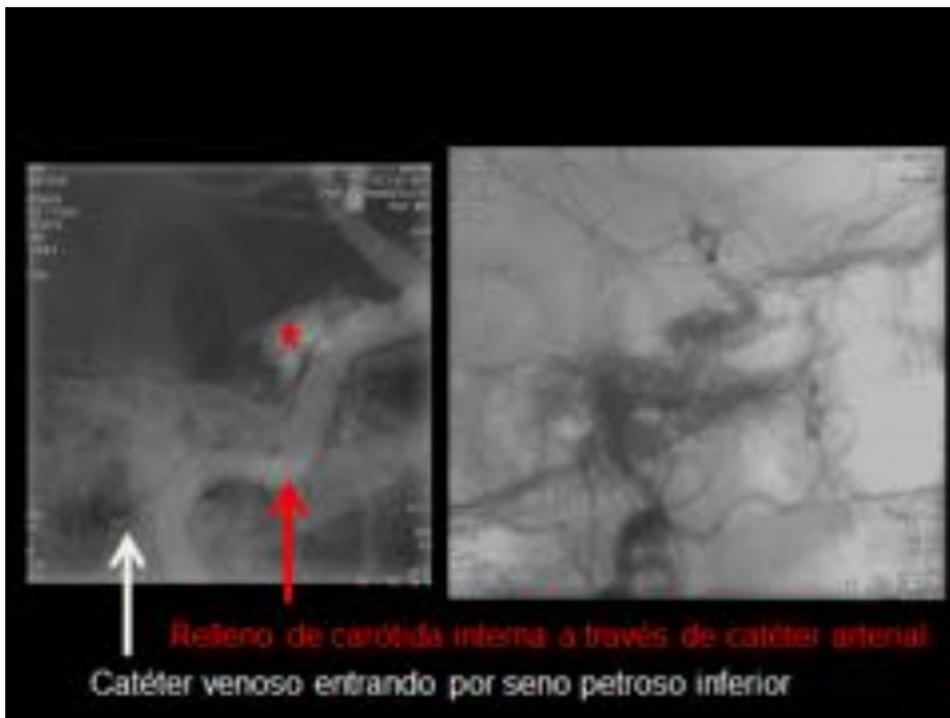


Fig. 11: Abordaje del paciente anterior: el catéter arterial continua inyectando contraste, y al mismo tiempo se ha introducido un catéter a través de la vena femoral común hasta la yugular y avanzando retrógradamente por el seno petroso inferior, se llega hasta el seno cavernoso (asterisco). La comunicación arteriovenosa tiene un componente directo a través de la ACI, y otro componente a través de ramas de la ACE, por lo que se realiza trombosis de seno cavernoso mediante la inyección de coils.

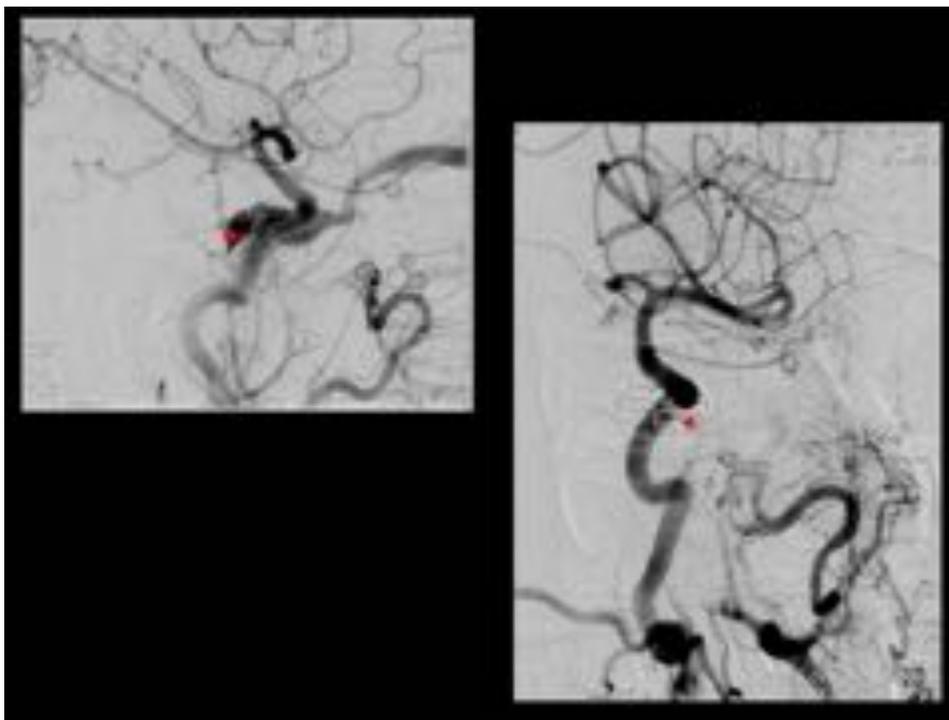


Fig. 12: Embolización mediante la inyección de coils en seno cavernoso izquierdo (asterisco). En la la imagen de la derecha vemos como se ha excluido completamente el seno cavernoso izquierdo de la

circulación, para evitar el shunt.

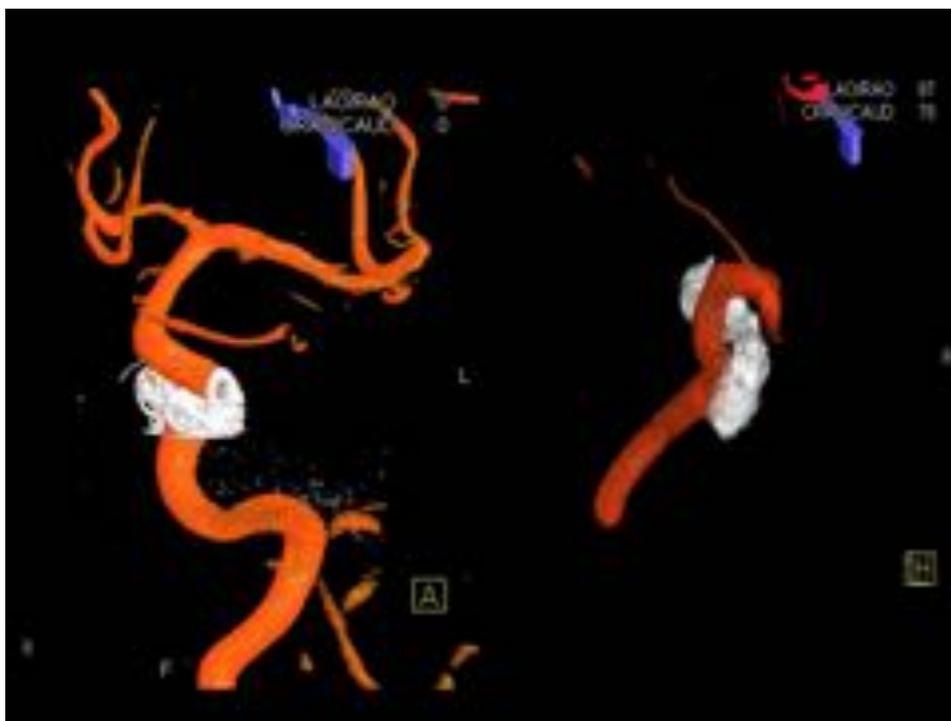


Fig. 13: Reconstrucción volumétrica 3D tras la embolización de seno cavernoso izquierdo como tratamiento de una fistula carótido cavernosa con componente directo e indirecto.

Conclusiones

Aunque no es una entidad frecuente, el radiólogo debe conocer los hallazgos típicos de una fistula carotido-cavernosa siendo necesario para un adecuado diagnóstico la combinación de los hallazgos clínicos y radiológicos.

AngioTC es actualmente la técnica no invasiva de elección ante la sospecha clínica de una fistula carotido-cavernosa, ya que además de un diagnóstico certero permite una adecuada valoración anatómica necesaria para decidir posteriormente su abordaje terapéutico.

La arteriografía cerebral permite el tratamiento endovascular, ofreciéndole al radiólogo vascular intervencionista varios abordajes posibles según las necesidades de la patología.

Bibliografía / Referencias

- Kiyosue H, Hori Y, Okahara M, Tanoue S, Sagara Y, Matsumoto S, Nagatomi H, Mori H. [Treatment of intracranial dural arteriovenous fistulas: current strategies based on location and](#)

[hemodynamics, and Alternative techniques of transcatheter embolization](#). Radiographics. 2004 Nov-Dec;24(6):1637-53

- Pérez Moreiras JV, Satorre Grau J, Prada Sánchez MC. Fístulas carotidocavernosas y shunts duros; In: Pérez Moreiras JV, Prada Sánchez MC. Patología Orbitaria; Barcelona: EdikaMed; 2002; I: 357-365.
- Sellam M, Milazzo S, Deramond H. Traumatic carotid-cavernous fistula: a case study. J Fr Ophtalmol 2005; 28 (7): 772.
- Desal HA, Tougoat F, Raoul S, Guillon B et al. Ehlers-Danlos syndrome type IV and recurrent carotid-cavernous fistula: review of the literature endovascular approach, technique and difficulties. Neuroradiol 2005; 47 (4): 300-304.
- Fanny E. Moro'n, Richard P. Klucznik, Michel E. Mawad, and Charles M. Strother. Endovascular Treatment of High-Flow Carotid Cavernous Fistulas by Stent-Assisted Coil Placement. *AJNR Am J Neuroradiol* .2005,26:1399–1404.
- V. Navarro Aguilar V, Parra Gordo ML, Aboud Llopis C, Camacho Alcazar JL, Sánchez Fuster, Aparici Robles F. (2014) Diagnóstico y tratamiento de las fistulas carótidocavernosas. SERAM 2014 Oviedo.