

# PLANTEAMIENTO ENDOVASCULAR DE LAS FÍSTULAS CARÓTIDO- CAVERNOSAS

Irene Martínez González, Ignacio Díaz Villalonga,  
Laura Ortiz Evan, Antonio Tirado Muñoz,  
Paula Andrea Parra Ramírez

**Complejo Hospitalario Universitario de Cáceres**

## OBJETIVO DOCENTE

- Revisar la clasificación de Barrow atendiendo a su correlación anatómica y etiológica.
- Describir los hallazgos clínicos y radiológicos de las fístulas carótidas-cavernosas.
- Plantear las alternativas terapéuticas centrándonos en el enfoque terapéutico endovascular.

## REVISIÓN DEL TEMA

Las fístulas carótidas-cavernosas (FCC) son una comunicación anormal entre la circulación carotídea y el seno cavernoso que altera el flujo de drenaje habitual.

Se pueden clasificar de acuerdo a los parámetros de flujo en:

- FCC directas, de alto flujo, consisten en un defecto en la pared de la arteria carótida interna (ACI), lo que provoca una derivación entre la ACI y el seno cavernoso (normalmente por un evento traumático o espontáneo, aneurisma roto del segmento cavernoso).
- FCC indirectas, de bajo flujo, son equivalentes a las fistulas arterio-venosas durales (FAVd) del seno cavernoso; comprenden aproximadamente el 35% de todas FAVd.

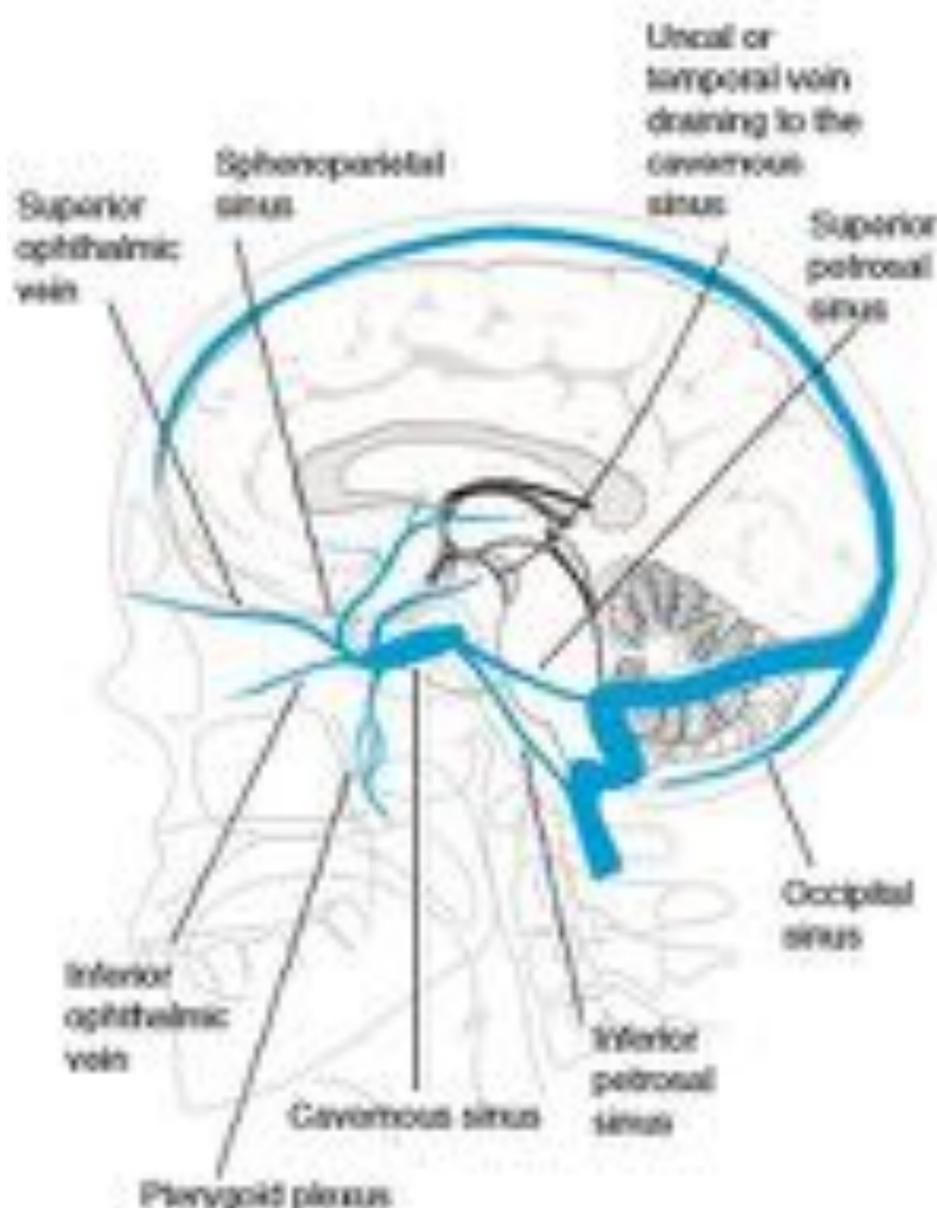
Barrow estableció un esquema de clasificación:

- Tipo A: comunicación directa entre la ACI y el seno cavernoso.
- Tipo B: comunicación entre las ramas meníngeas de la ACI y el seno cavernoso.
- Tipo C: comunicaciones entre las ramas meníngeas de la arteria carótida externa (ACE) y el seno cavernoso.
- Tipo D: comunicación entre las ramas meníngeas de la ACI y la ACE con el seno cavernoso.

Las fístulas directas corresponden al tipo A de Barrow, tienen más probabilidades de tener síntomas significativos y presentarse de forma aguda, y las fístulas indirectas incluyen los tipos B, C y D; son más comunes en mujeres postmenopáusicas, a menudo tienen un inicio de síntomas más insidioso y a veces se resuelven espontáneamente sin tratamiento.

Es importante conocer la anatomía del complejo del seno cavernoso:

- Patrón de drenaje venoso, según su dominancia condicionan unos síntomas
  - Drenaje anterior: a vena oftálmica superior (VOS) e inferior (VOI) provocan quemosis, proptosis, inyección conjuntival, dolor ocular e incluso pérdida de agudeza visual (“Red-eyed shunt syndrome”).
  - Drenaje posterior: a seno petroso superior, (SPS) seno petroso inferior (SPI) y plexo basilar, se desarrolla una parálisis dolorosa del nervio motor ocular sin características orbitales congestivas (“ojo blanco”), tinitus pulsátil y soplo.
  - Drenaje cortical: a seno esfenoparietal o vena cerebral media superficial condicionando hemorragia o isquemia por rotura de las venas corticales ectásicas.
  - Drenaje profundo a vena cerebral interna puede provocar hemorragia.
- Los dos últimos, son patrones de drenaje peligrosos que pueden presentar síntomas neurológicos graves.



Senos duros y venas intracraneales

- Desde el punto de vista arterial:

- Respecto a la ACI, el segmento implicado es el cavernoso, sus principales ramas son el tronco meningohipofisario, el tronco inferolateral y la arteria capsular de McConell.
- Las ramas de ACE implicadas con mayor frecuencia son la arteria meníngea media, meníngea accesoria, faríngea ascendente.

- Contiene los pares craneales: III, IV, V1, V2, VI pudiendo provocar parálisis de los mismos por efecto masa dentro del seno cavernoso. Mayor afectación del abducens: los nervios oculomotor, troclear, oftálmico y maxilar se encuentran en la pared lateral del seno cavernoso, mientras que el motor ocular externo está ubicado lateralmente a la ACI.



Anatomía interna del seno cavernoso

AngioTC y angioMR son las modalidades radiológicas iniciales ante la sospecha de FCC.

Son pruebas no invasivas que pueden mostrar signos indirectos de FCC, como son la congestión orbitaria y la ingurgitación venosa.

TC	RM
Proptosis. Cambios inflamatorios de la grasa retrobulbar. Engrosamiento de la musculatura extraocular.	T1: seno cavernoso y VOS prominentes, cambios inflamatorios de la grasa retrobulbar.
Dilatación y asimetría de la VOS (>4mm),	T2: Ingurgitación de venas colaterales con presencia de señal de vacío de flujo. Señal de vacío de flujo en seno cavernoso,
Aumento de tamaño y realce del seno cavernoso.	CM: aumento de tamaño y realce del seno cavernoso y VOS.
Aumento de tamaño y realce de los senos venosos postero-inferiores.	
Hemorragia intracraneal si rotura de las venas corticales.	

Sin embargo, es necesaria la angiografía con sustracción digital (DSA) para el diagnóstico de confirmación, ya que nos aporta la anatomía de los vasos de alimentación de la FAV e información hemodinámica sobre vías de drenaje aberrantes. De este modo, nos permite clasificar la FCC y planificar el tratamiento de intervención endovascular.

El examen de diagnóstico debe incluir el cateterismo selectivo bilateral de ambas ACI, ACE y arterias vertebrales.

Siendo en ocasiones de gran ayuda la realización de series complementarias con test de oclusión de ACI afectada para comprobar la colateralidad del territorio anterior y posterior en vistas a la necesidad de sacrificar la ACI.

Existen múltiples opciones terapéuticas:

- Tratamiento conservador:

- Indicado en fistulas de bajo flujo, tienen tasas de remisión espontánea del 5,6-73%.
- Se basa en tratamiento farmacológico para disminuir la presión intraocular (PIO) y/o compresión carótida-yugular en el bulbo carotídeo, provocando la trombosis progresiva debido al estancamiento intermitente de la sangre adyacente al coágulo existente.
- Este procedimiento no está exento de riesgos, la maniobra puede precipitar un ataque vasovagal, accidente cerebrovascular isquémico o lesión del plexo braquial.
- Contraindicaciones: enfermedad de la ACI cervical (aterosclerosis, disección).

## - Tratamiento endovascular:

- Indicado en fistulas de alto flujo sintomáticas y de bajo flujo con síntomas progresivos que incluyen proptosis, quemosis y soplo orbitario.
- El tratamiento urgente queda relegado a las FCC directas con:
  - Pérdida de visión de desarrollo rápido.
  - Presión intraocular alta.
  - Presión intracraneal elevada.
  - Signos de pseudoaneurisma arterial, varices venosas y reflujo venoso cortical, profundo o tronco encefálico.

- En función del tipo del tipo de FCC:

- **Directas:**

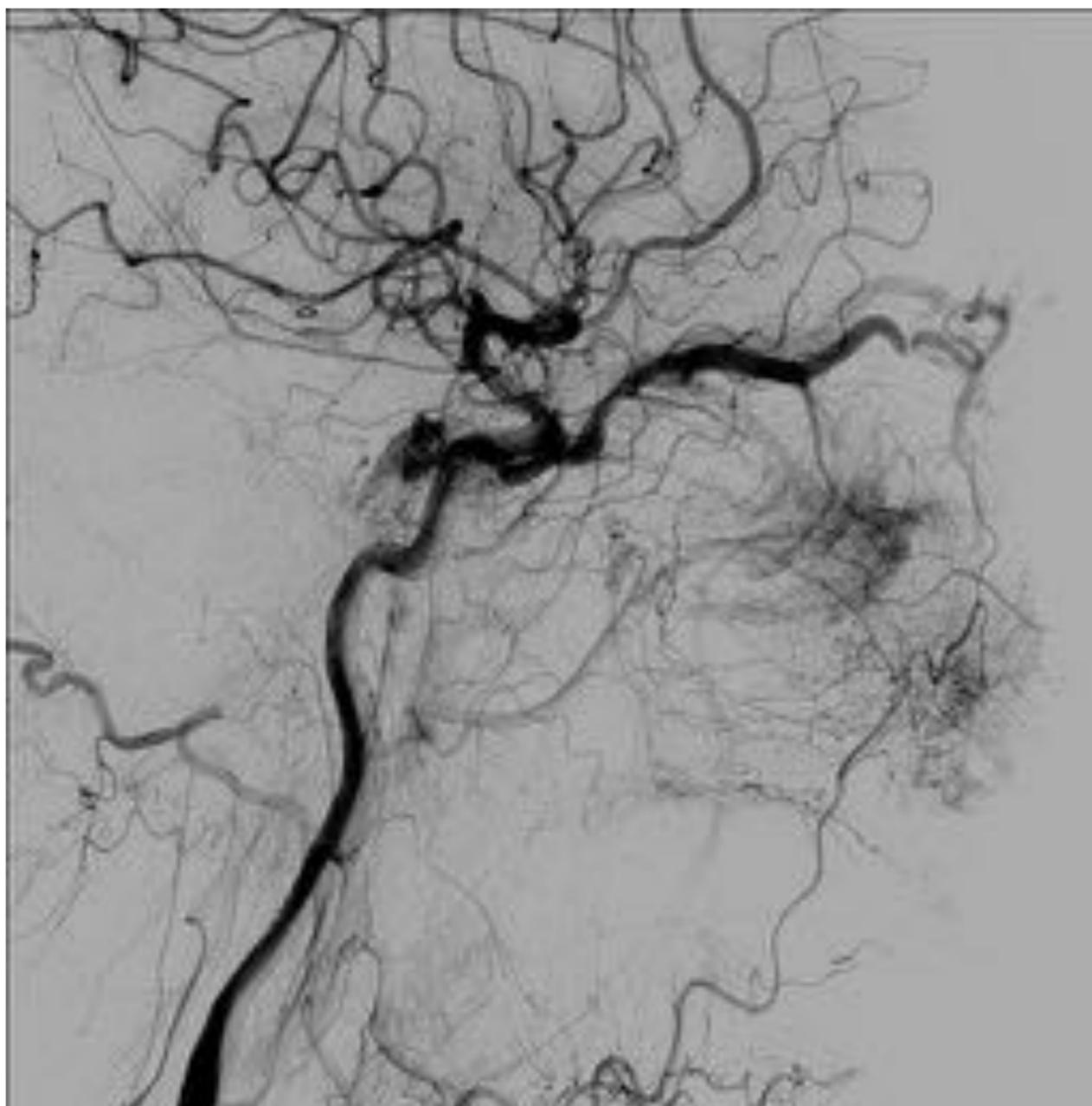
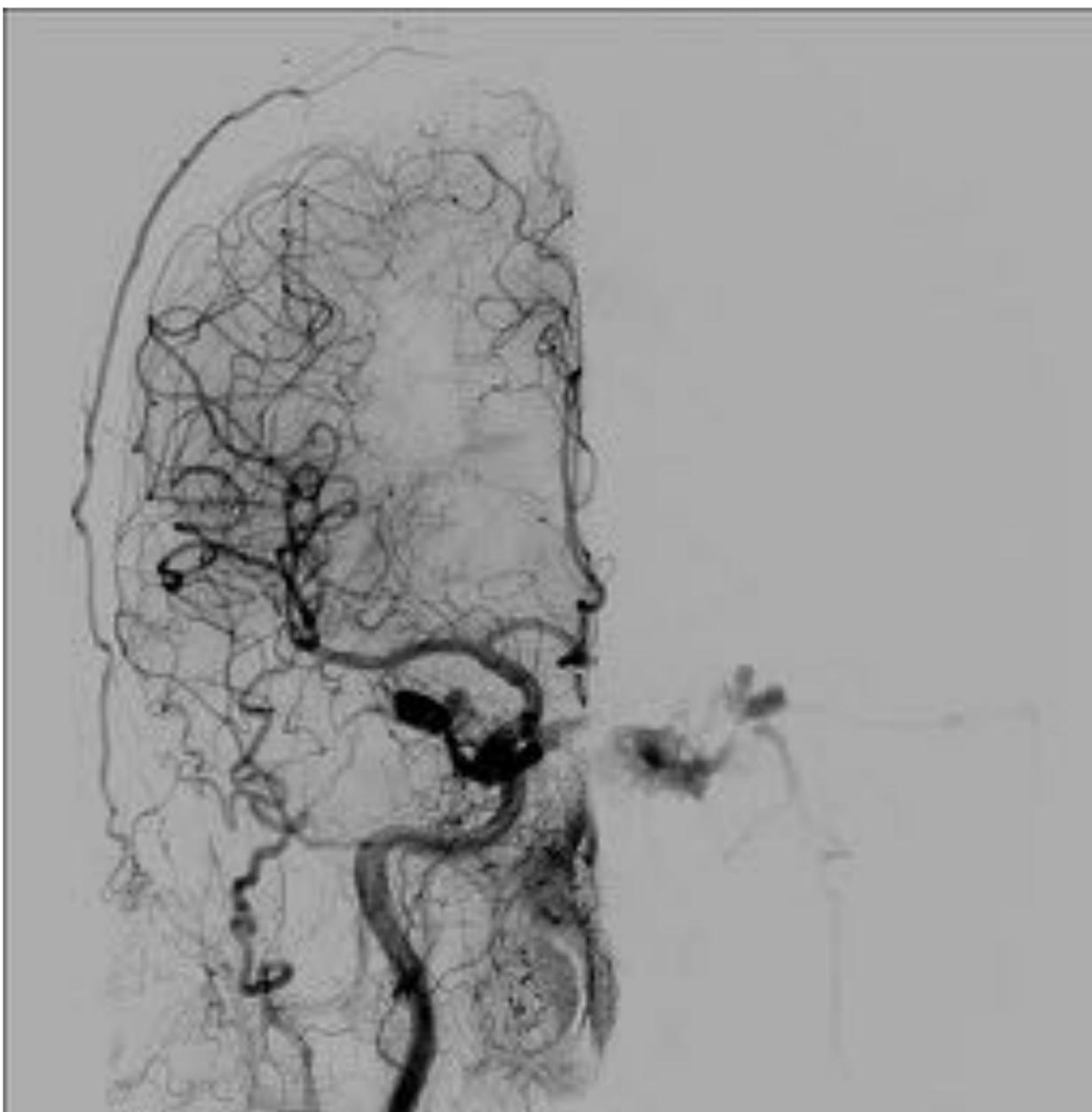
El objetivo es la oclusión de la rotura en la ACI intentando preservar la permeabilidad de la arteria, para ello podemos usar diferentes dispositivos.

- **Indirectas:**

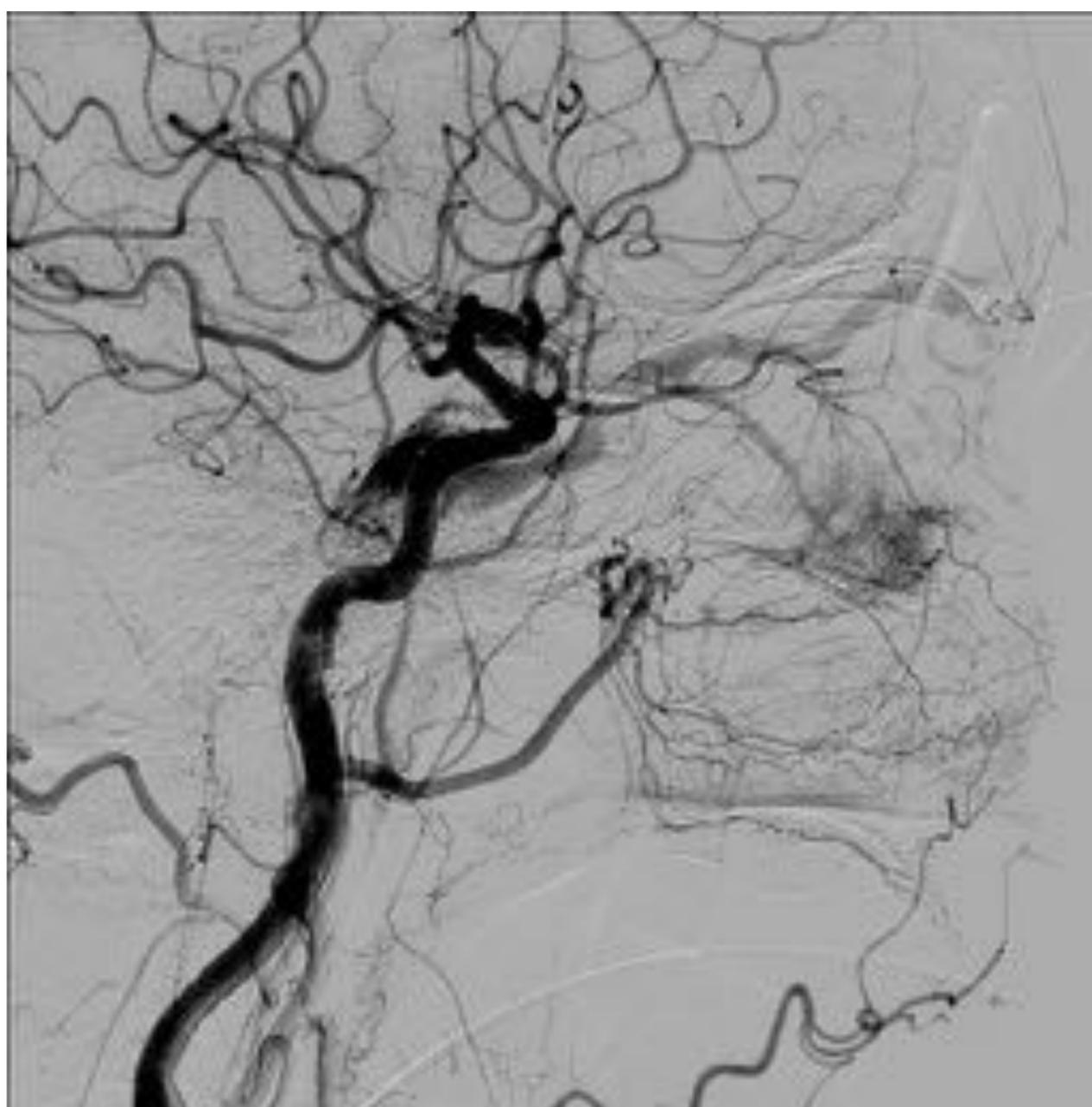
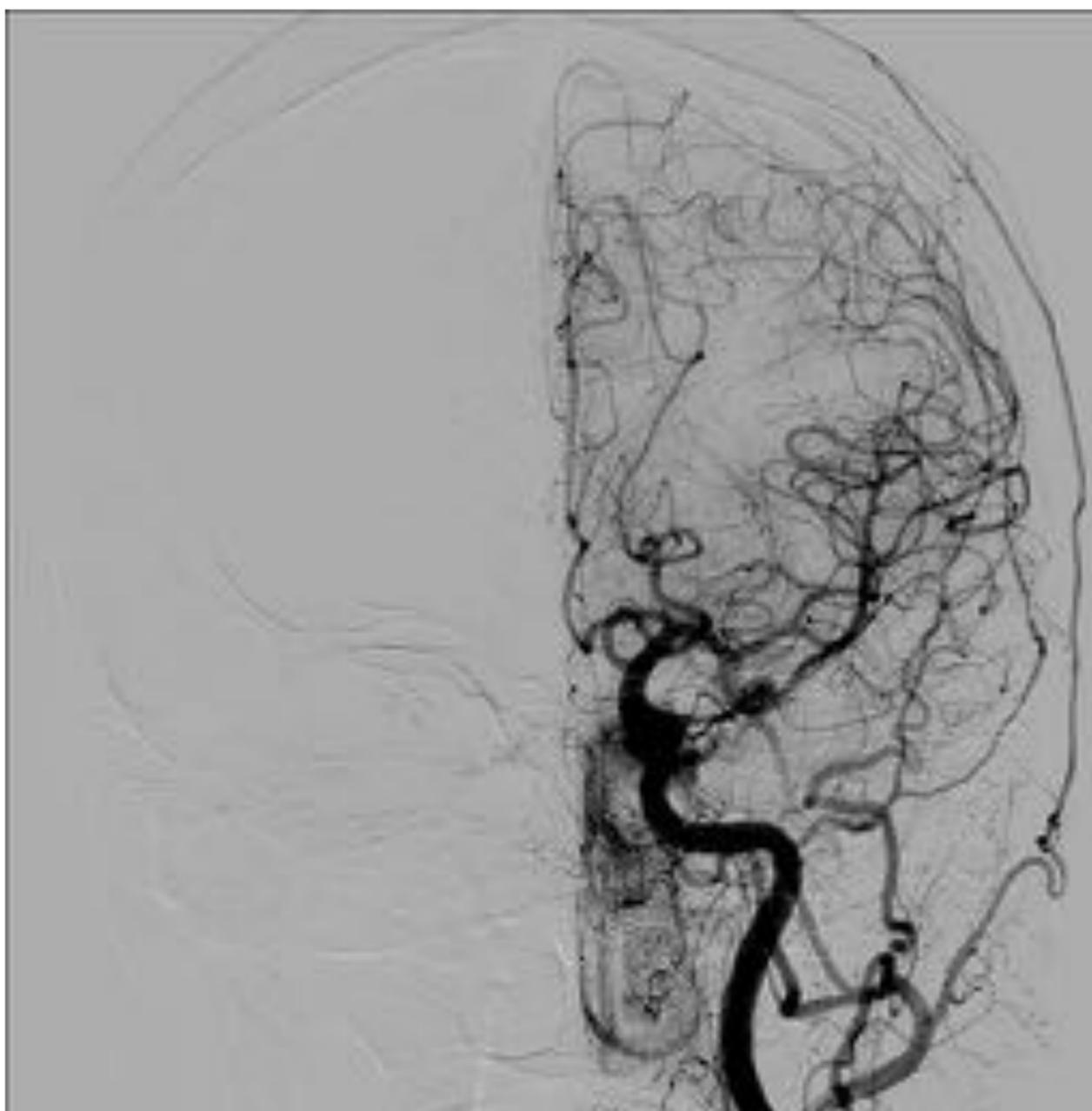
La oclusión venosa es el método más efectivo con tasas de éxito del 78% frente al 62% para abordajes transarteriales, siendo la tendencia actual la combinación de ambas.

FCC DIRECTAS	FCC INDIRECTA
Oclusión del defecto fistuloso con balón (transarterial)	Embolización del seno cavernoso con coils, partículas y/o líquidos embolizantes (transvenoso)
Embolización del seno cavernoso con coils y/o líquidos embolizantes (transarterial o transvenoso)	Embolización de las ramas colaterales arteriales (transarterial)
Embolización del seno cavernoso con coils asistida por stent (transarterial)	
Oclusión del defecto fistuloso con stent cubierto en segmento cavernoso de la ACI (transarterial)	
Oclusión de la ACI ipsilateral (transarterial) * después de un test hemodinámico favorable	

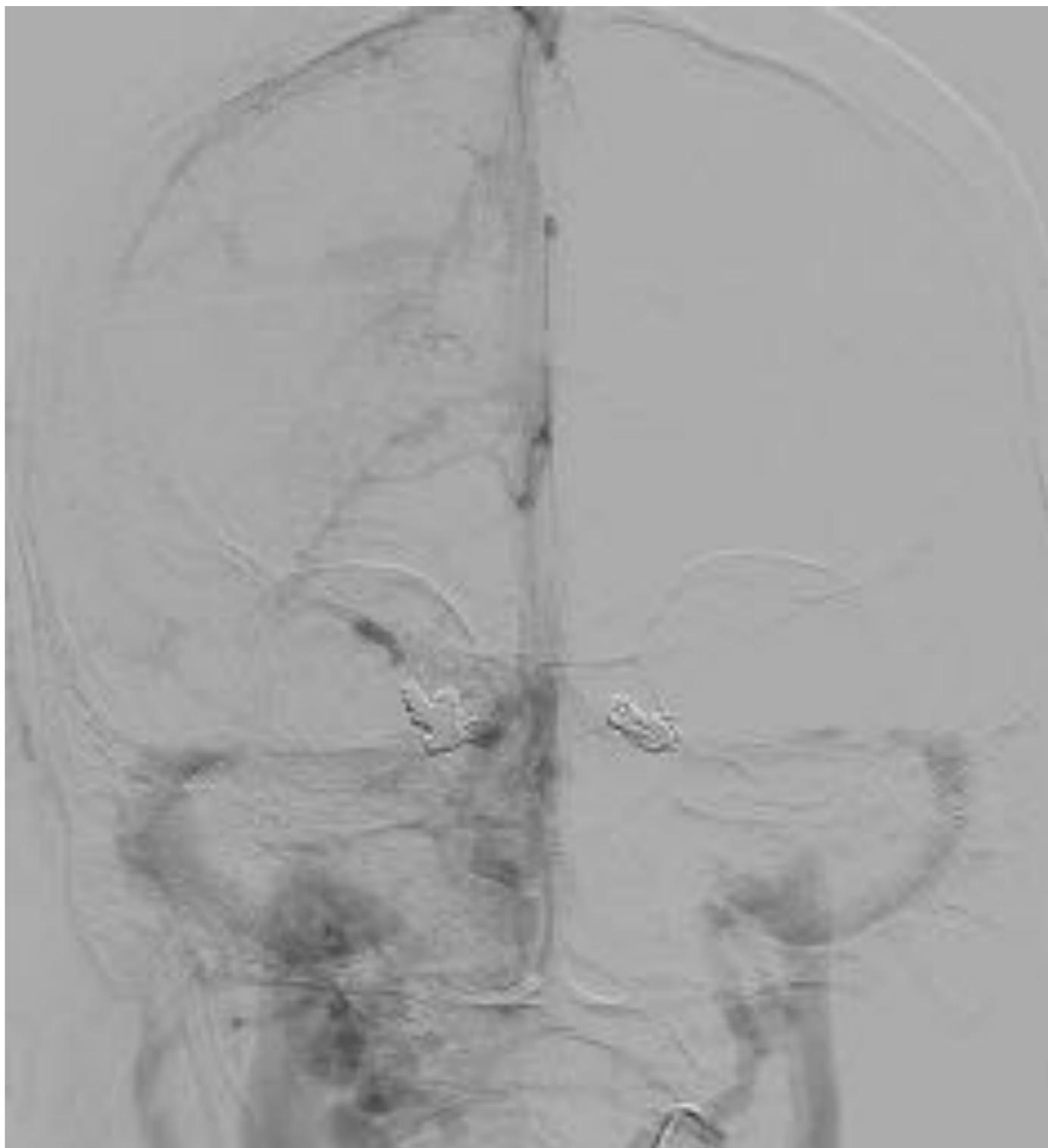
- Para la embolización venosa el acceso más frecuente es por vena femoral a través de VVI para llegar al SPI. Como rutas alternativas tenemos el acceso por el seno cavernoso contralateral, SPS, mediante la vena cerebral media superficial y el seno esfenoparietal o un abordaje anterior mediante VOS o vena facial.
- Respecto a la embolización arterial, la oclusión de las arterias nutricias rara vez es curativa, debido a la existencia de múltiples ramas arteriales nutricias o fenómenos de recolección, así como la imposibilidad de acceso y seguridad de embolización de estas ramas.
- Es fundamental la oclusión completa para evitar el desarrollo de nuevas rutas de drenaje venoso, se pueden aplicar técnicas complementarias, en un segundo tiempo, embolización transarterial o radiocirugía.



DSA AP y lateral desde ACC derecha muestra FCC bilateral tipo D.



DSA AP y lateral desde ACC izquierda muestra FCC bilateral tipo D.



DSA AP desde ACC izquierda en fase venosa después de embolización transvenosa con coils confirma la oclusión bilateral de ambos senos cavernosos.

- Los resultados del tratamiento endovascular en dos grandes series recientes son muy favorables con una tasa de resolución completa del 90-94.5% de los casos.
- Morbilidad relacionada con el procedimiento en torno al 0–2.3% debida a:
  - Parálisis de pares craneales (más frecuente IV) se puede deber a la trombosis progresiva del seno cavernoso, al efecto de masa de los coils o a la lesión directa del nervio por los coils. Resolución mediante tratamiento médico conservador.
  - HSA por perforación venosa. Resolución mediante embolización con coils.
  - Infartos venosos por redireccionamiento del drenaje venoso.

- Tratamiento quirúrgico:

- Cuando el tratamiento endovascular no tiene éxito o es imposible.
- La técnica quirúrgica consiste en la ligadura o atrapamiento de segmentos arteriales involucrados.

## CONCLUSIONES

La DSA es la técnica “gold-standar” en el diagnóstico de las fistulas carótido-cavernosas, aportándonos el mapeo vascular que permite el planteamiento endovascular, siendo este el tratamiento de elección no exento de complicaciones pero con mejores resultados que la cirugía.

## REFERENCIAS

- Mark R. Harrigan John P. Deveikis. Handbook of Cerebrovascular Disease and Neurointerventional Technique. 3rd ed. Humana Press; 2009. p. 76-93, 366-374, 765-769.
- G. Benndorf. Dural Cavernous Sinus Fistulas. Diagnosis and Endovascular Therapy. Medical Radiology Diagnostic Imaging; 2010.
- Classification and treatment of spontaneous carotid cavernous sinus fistulas. Barrow et al. Journal of Neurosurgery; 1985. num. 62.
- Clayton Chi-Chang Chen, Patricia Chuen-Tsuei Chang, Cherng-Gueih Shy, Wen-Shien Chen and Hao-Chun Hung. CT Angiography and MR Angiography in the Evaluation of Carotid Cavernous Sinus Fistula Prior to Embolization: A Comparison of Techniques. AJNR. 2005; 26 (9): 2349-2356.
- Oguzhan Coskun, Michèle Hamon, Guillaume Catroux, Lydie Gosme, Patrick Courthéoux and Jacques Théron. Carotid-cavernous Fistulas: Diagnosis with Spiral CT Angiography. AJNR. 2000; 21 (4); 712-716.
- Yoshida K, Melake M, Oishi H et al. Transvenous Embolization of Dural Carotid-Cavernous Fistulas: A Series of 44 Consecutive Patients. AJNR. 2009; 31 (4): 651-655.
- D.J. Kim, D.I. Kim, S.H. Suh, J. Kim, S.K. Lee, E.Y. Kim and T.S. Chung. Results of Transvenous Embolization of Cavernous Dural Arteriovenous Fistula: A Single-Center Experience with Emphasis on Complications and Management. AJNR. 2006; 27 (10): 2078-2082.