

## FISTULAS CAROTIDO CAVERNOSAS DIRECTAS: TRATAMIENTO ENDOVASCULAR CON ESPIRALES(COILS) DE PLATINO.

L.A. Lemme-Plaghos<sup>1,2</sup>, A.L. Ceciliano<sup>1,2</sup>, E.E. Mendaro<sup>3</sup>, C.J. Schönholz<sup>3</sup>  
y S.L. Garbugino<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Cátedra de Neurocirugía, Hospital de Clínicas, Facultad de Medicina, U.B.A.

<sup>2</sup> Centro Endovascular Neurológico Buenos Aires.

<sup>3</sup> Servicio de Angiografía Digital, Abraxas Médica, Buenos Aires.

### ABSTRACT

Three cases of direct carotid cavernous fistulas in which detachable balloon occlusion was unfeasible are described. In each case superselective catheterization of the fistula itself was accomplished by a coaxial system with delivery of thrombogenic coils in the venous side, obtaining the fistula occlusion. Analysis and comparison with detachable balloons technique is done showing the coil technique advantages in certain difficult cases.

**Key words:** carotid cavernous fistulas, coils, endovascular neurosurgery, interventional neuro-radiology

**Palabras clave:** fistulas carótido cavernosas, coils, neurocirugía endovascular, neurorradiología intervencionista

Las fistulas carótido cavernosas del tipo directo se producen por la ruptura o desgarro de ramas del segmento arterial carotídeo intracavernoso y han sido tratadas principalmente por vía endovascular en los últimos 20 años<sup>6</sup>. Mediante la técnica de cateterismo arterial o venoso superselectivo con microbalones desprendibles se logra ocluir la brecha fistulosa preservando el flujo carotídeo en un 70 a 80% de las veces<sup>1</sup>. En algunos casos las características de la fistula en cuanto a la extensión del desgarro de la pared arterial o su transección hace que el desprendimiento de balones por vía intraarterial o intravenosa se vea imposibilitado para lo cual la utilización de espirales (coils) de platino colocados por vía transvascular ha sido propuesto<sup>4</sup>.

En esta comunicación se presentan tres casos de fistulas carótido cavernosas tratadas mediante

cateterismo superselectivo y embolización en las cuales, por sus características, se debieron utilizar diferentes tipos de espirales (coils) de platino (Fig. 1) como agente oclusivo, obteniéndose la curación de la comunicación arteriovenosa.

### MATERIAL Y METODOS.

En los tres casos que se describirán a continuación la técnica neuroquirúrgica endovascular fue llevada a cabo bajo normas usuales. Los procedimientos fueron efectuados bajo sedación ligera, monitoreo cardíaco y tensiométrico y anticoagulación sistémica. Los pacientes fueron abordados para el cateterismo arterial o venoso por vía femoral, realizándose estudios angiográficos de los vasos del cuello en su segmento intracraneano en secuencias a 7 cuadros por segundo con sus-tracción ósea digital. Identificadas las fistulas se efectuaron estudios de suficiencia del polígono de Willis mediante compresiones carotídeas del lado

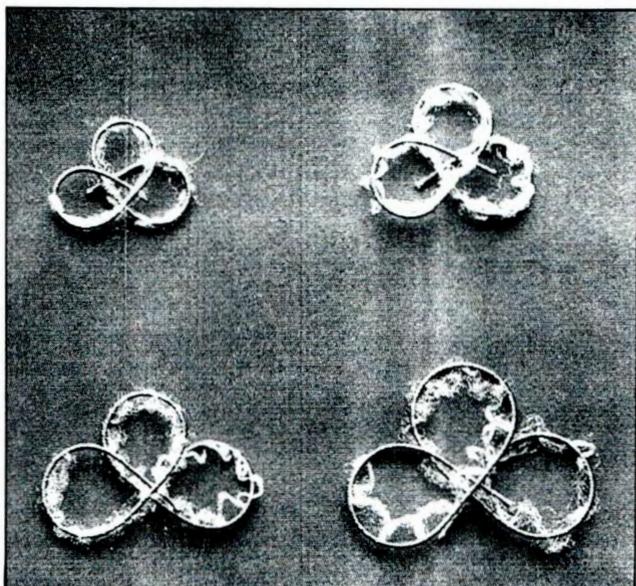


Fig. 1: Modelos de microespirales (micro-coil) de platino (Target Therapeutics, Freemont, California)

de la patología durante la inyección en arterias vertebrales y arteria carótida contralateral. Los casos 1 y 2 fueron comunicados previamente por el primer autor de este trabajo<sup>6</sup>.

### Caso 1

Paciente de sexo masculino de 29 años de edad, portador de fistulas carótido cavernosas bilaterales subsecuentes a fractura de base de cráneo por accidente de tránsito ocurrido hacia 30 días. La fistula carótido cavernosa del lado izquierdo fue ocluida mediante la colocación de un microbalón de látex desprendible en el lado venoso de la misma lográndose preservar el flujo arterial. Del lado derecho, a pesar de haberse colocado dos microbalones de látex desprendibles de diferente volumen y forma, se vio imposibilitada la oclusión total de la comunicación arteriovenosa dada la extensión del desgarro con transección de la arteria intracavernosa. Ante esta situación se decidió cateterizar por vía transarterial carotídea el seno cavernoso y colocar en su interior entre los microbalones de látex espirales (coils) de platino fibrado (Target Therapeutics, Freemont, California) hasta lograr una franca disminución del flujo luego de lo cual se colocó un último balón sobre la brecha fistulosa ocluyendo a la misma y a la carótida. A las 24 horas del procedimiento se constató una franca regresión de la exoftalmía y quemosis bilaterales con ausencia de frémito y soplo en ambos lados. En un control angiográfico efectua-

do a los 15 días se constató la correcta oclusión de la fistula del lado izquierdo con preservación del flujo arterial y la oclusión completa de la fistula y carótida del lado derecho, manteniéndose el flujo carotídeo intradural derecho por suplencia del polígono de Willis.

### Caso 2

Paciente femenino de 61 años de edad portador de una fistula carótido cavernosa directa con drenaje posterior por seno petroso inferior secundaria a un traumatismo de cráneo ocurrido 6 meses antes. En el estudio angiográfico correspondiente se identificó que la fistula se había producido por desgarro de una arteria embrionaria trigeminal persistente (Fig. 2A). Por la geometría del origen de este vaso y su escaso calibre, la posibilidad de cateterizar en forma selectiva la brecha fistulosa y desprender en su interior un microbalón resultó imposible, por lo cual se decidió efectuar el abordaje de la fistula por vía venosa, para lo cual se cateterizó por vía transfemorale y en forma retrógrada la vena yugular interna, el golfo yugular y el seno petroso inferior (Fig. 2B) derecho con un microcatéter coaxial Tracker 18 (Target Therapeutics, Freemont, California). Bajo control radioscópico se rellenó el tercio posterior del seno cavernoso donde se colocaron ocho espirales (coils) de platino y platino fibrado (Target Therapeutics, Freemont, California) logrando una franca disminución en el flujo y desaparición del soplo intracraneario (Fig. 2C). En un control angiográfico a las 48 horas y en otro más tardío efectuado a los cuatro meses se observó la oclusión completa de la fistula carótido cavernosa con preservación del flujo en la arteria carótida y en la arteria trigeminal persistente, así como también resolución completa de los síntomas (Fig. 2D).

### Caso 3

Paciente de 46 años de edad portador de una fistula carótido cavernosa derecha con síndrome de exoftalmo pulsátil, secundario a traumatismo craneano ocurrido 5 años antes. En el estudio angiográfico se constató la presencia de una fistula por desgarro del tronco meningocavernoso inferolateral y la trombosis parcial de seno cavernoso lo cual producía un drenaje venoso único por venas puente a la vena basal de Rosenthal (Fig. 3a). Por las características geométricas del origen del tronco inferolateral y por su escaso calibre se

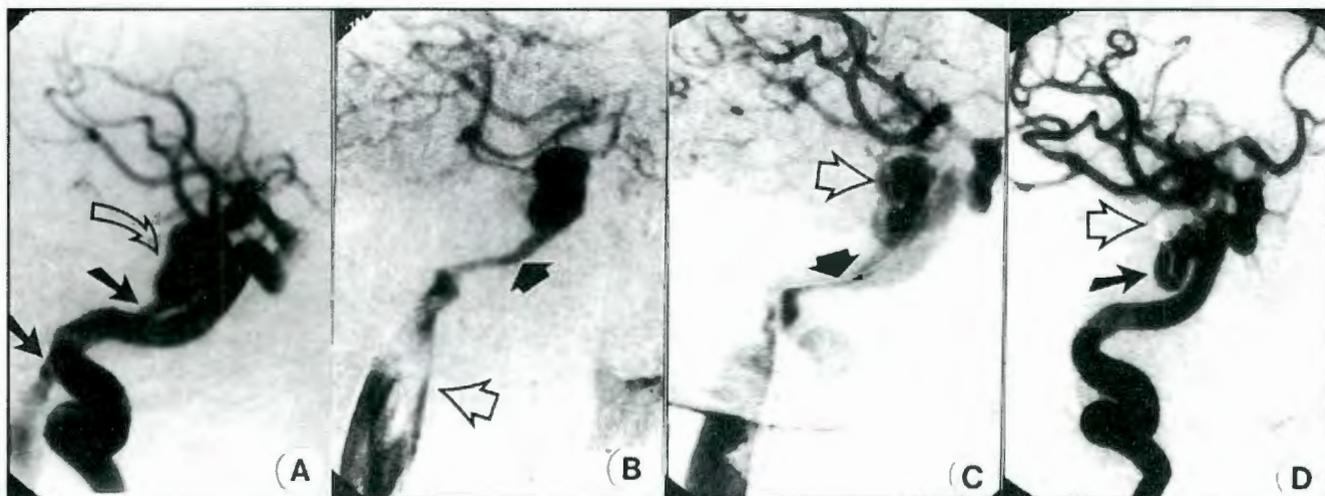


Fig. 2. Caso N° 2: A) Angiografía carotídea derecha, incidencia OAD: Se observa relleno de tercio posterior del seno cavernoso (flecha vacía) y drenaje precoz del seno petroso inferior (flechas negras); B) Cateterismo yugular retrógrado (flecha vacía) del seno petroso inferior (flecha negra) igual incidencia; C) Cateterismo superselectivo en el seno petroso inferior (flecha negra) y colocación de coils (flecha vacía); D) Control angiográfico diferido carotídeo derecho, incidencia OAD, donde se observa oclusión de la fistula, relleno de la arteria trigeminal (flecha negra) y la imagen negativa de los coils (flecha vacía).

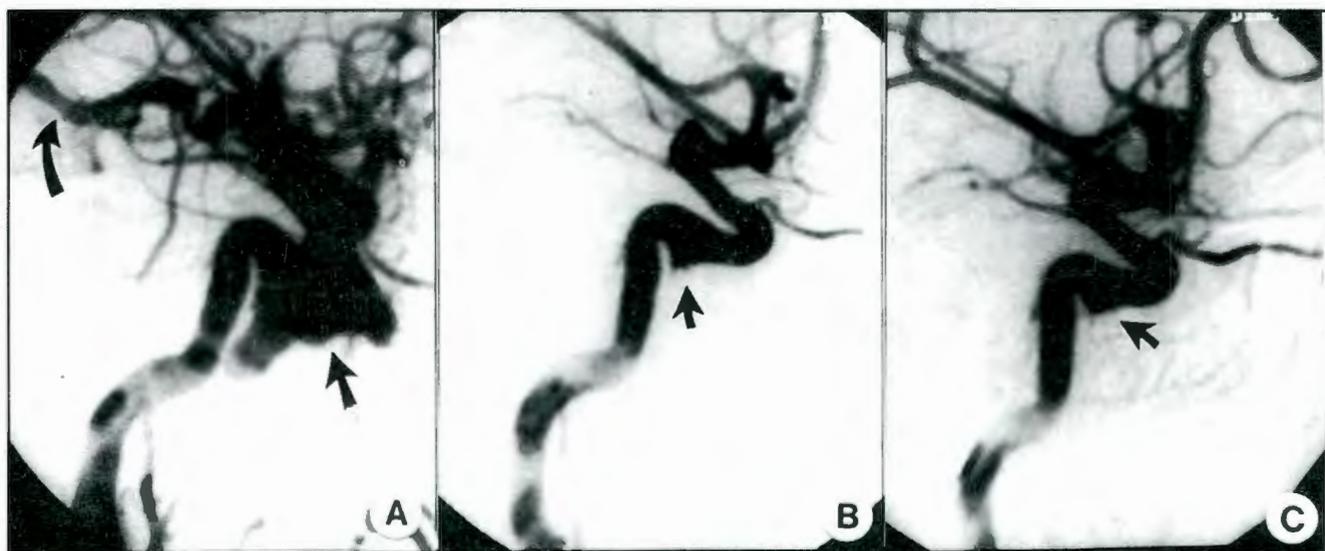


Fig. 3. Caso N° 3: A) Angiografía carotídea derecha en incidencia lateral, muestra opacificación del seno cavernoso (flecha recta) y drenaje precoz de la vena basal de Rosenthal (flecha curva); B) oclusión del tronco inferolateral con coils (imagen sustraída) (flecha) con desaparición de la fistula carótido cavernosa; C) control angiográfico a 4 meses muestra remodelamiento de la arteria (flecha) y desaparición definitiva de la fistula

desistió de la posibilidad de ocluir la fistula mediante cateterismo superselectivo y desprendimiento de un microbalón como técnica de embolización. Ante esta situación se decidió efectuar el cateterismo transarterial del tronco anterior inferolateral utilizándose un microcatéter coaxial Tracker 10 (Target Therapeutics, Fremont, California) el cual permitió ingresar al tronco inferolateral y

depositar en el punto de la fistula un espiral (coil) de modelo Guglielmi de 2 mm. de diámetro de espiral por 8 cm. de longitud. Desprendido éste por electrólisis se observó franca disminución de la velocidad de flujo a nivel de la fistula y ante la persistencia parcial de la misma se intentó colocar una segunda endoprótesis de iguales características, maniobra de la cual se desistió al producirse

finalmente la oclusión completa del cortocircuito en los controles angiográficos intraprocedimiento (Fig. 3B). A las 24 horas se había resuelto la sintomatología de base y en un control angiográfico efectuado a los 4 meses se observó oclusión completa de la fistula y persistencia del flujo de la arteria carótida intracavernosa la cual presentaba a nivel del tronco inferolateral una ligera irregularidad por remodelación (Fig. 3C).

## DISCUSION

Las fistulas carótido cavernosas directas se producen en su mayoría por desgarro de la arteria carótida intracavernosa subsecuente a un traumatismo de cráneo cerrado con o sin fractura de base de cráneo y están caracterizadas por la clínica secundaria a una fistula de alto flujo, con proptosis, dolor ocular, congestión de vasos de la esclera ("ojo rojo"), disminución de la agudeza visual, soplo y frémito intraorbitario<sup>6</sup>. En algunos casos también se pueden producir de manera espontánea por ruptura de aneurismas intracavernosos, enfermedades del colágeno, disecciones arteriales u otras lesiones iatrogénicas<sup>1,6</sup>.

En los últimos años la embolización por vía transvascular con balones desprendibles se ha transformado en tratamiento de elección de las fistulas carótido cavernosas directas<sup>1,6</sup>. En 1988, Halbach y col.<sup>5</sup> comunicaron el resultado en 165 casos de fistulas carótido cavernosas directas tratadas por vía endovascular. En 14 pacientes de esa serie la embolización debió ser efectuada por vía transvenosa debido al fracaso o imposibilidad de realizarla por vía transarterial, ya fuere por una oclusión o atrapamiento carotídeo previo, o por los riesgos inherentes a un cateterismo selectivo en una arteria con lesiones producidas por enfermedades del colágeno. Este y otros autores<sup>1,6</sup> también han descrito la imposibilidad de efectuar la oclusión por vía transarterial en aquellos casos en que el tamaño de la fistula es muy pequeño como para hacer progresar al interior del seno cavernoso un microcatéter con balón desprendible, o bien cuando la geometría arterial de la carótida intracavernosa o una ligadura previa de la misma, impide la normal progresión del balón.

En estas últimas situaciones, el cateterismo selectivo transarterial o transvenoso con microcatéteres coaxiales como los utilizados en los casos descritos en la presente comunicación puede ser posible y permitir el ingreso al seno cavernoso bajo control radioscópico permanente. En esta situación la progresión por el interior del catéter y

subsecuente colocación de espirales (coils) de platino en la brecha fistulosa o en el interior del seno cavernoso produce una obstrucción mecánica del flujo con la caída de la velocidad del mismo y subsecuente trombosis progresiva<sup>4</sup>. La trombo-genicidad de los espirales (coils) de platino ya ha sido demostrada por vía experimental y clínica y aparentemente aumentaría con aquellas endoprótesis a las cuales se asoció el platino con fibras de dacrón<sup>4</sup>. En los casos N° 1 y 2 de nuestra serie, el efecto obstructivo de la masa obtenida por colocación de espirales (coils) fue suficiente para obtener la disminución de flujo que produjo la trombosis venosa progresiva tal cual se observara en los controles angiográficos diferidos. En ambos casos, la vía arterial había sido insuficiente (caso 1) o se la había desechado (caso 2) para ocluir la fistula arteriovenosa.

El diseño y la generalización del uso de espirales (microcoils) desprendibles por electrólisis<sup>3</sup> originalmente ideados para el tratamiento de malformaciones aneurismáticas también ha sido utilizado para el tratamiento de fistulas carótido cavernosas<sup>2</sup>. En la comunicación efectuada por Guglielmi y col.<sup>2</sup> se describe la embolización de una fistula carótido cavernosa secundaria a la ruptura de un aneurisma intracavernoso utilizando para la oclusión las endoprótesis diseñadas por ese autor. En la discusión de este trabajo se comentan los eventuales beneficios del pasaje de corriente para producir no sólo el desprendimiento por electrólisis del coil sino una electrotrombosis de la fistula carótido cavernosa propiamente dicha, fenómeno hemostático ya descrito por S. Mullan y Y. Hosobuchi<sup>2</sup>.

Este tipo de endoprótesis fue la utilizada en el caso 3 de nuestra serie, en el cual se observó franca caída de flujo a través de la fistula arteriovenosa con trombosis varios minutos luego de colocar y desprender el primer espiral (coil), lo cual haría presuponer que el fenómeno trombótico se produjo más por la obstrucción mecánica generada por la endoprótesis que por la acción electrotrombótica de la corriente utilizada para desprenderla.

Sin embargo en el análisis comparativo de los tres casos se reconoce que en el tercero de ellos la oclusión de la fistula arteriovenosa fue más sencilla debido al menor espesor de los espirales utilizados y la habilidad para progresarlos y retirarlos a voluntad hasta lograr una oclusión satisfactoria y decidir su desprendimiento por electrólisis.

No se han reportado hasta el momento actual

fenómenos adversos por incompatibilidad a endoprótesis de platino o platino fibrado, así como tampoco secuelas por efecto de masa sobre los pares craneanos III, IV, V y VI producido por las endoprótesis en aquellos casos de fistulas carótido cavernosas tratadas usando estos elementos embolizantes.

En los tres casos de la serie se pudo obtener una oclusión satisfactoria de la fistula propiamente dicha con regresión sintomatológica sin secuela alguna. Posteriormente a los casos descritos nuestro equipo ha efectuado otras intervenciones endovasculares de pacientes portadores de fistulas carótido cavernosas en los cuales se han utilizado microbalones desprendibles con los resultados habituales para esta técnica, siguiendo la idea que la utilización de espirales (coils) estaría reservada para aquellos casos en los cuales la utilización de balones desprendibles no es factible.

### CONCLUSIONES

Las endoprótesis (coils) de platino, platino fibrado de desprendimiento libre o por electrólisis utilizadas para el tratamiento de malformaciones aneurismáticas también pueden ser utilizadas para el tratamiento de fistulas carótido cavernosas.

La utilización de rutina de las mismas quedaría restringida por la diferencia de costos con respecto a la utilización de microbalones desprendibles, a pesar de lo cual deberían ser tenidas en cuenta para aquellos casos en los cuales estos últimos no pudieran ser utilizados.

### Bibliografía

1. Debrun G., Viñuela F., Fox A. y col.: Indications for treatment and clasification of 132 carotid cavernous fistulas. **Neurosurgery** 22: 285-289, 1988.
2. Guglielmi G., Viñuela F., Brigantif y col.: Carotid-Cavernous Fistula caused by ruptured intracavernous aneurysm: endovascular treatment by electrothrombosis with detachable coils. **Neurosurgery**, 31: 591-596, 1992.
3. Guglielmi G., Viñuela F., Dion J. y col.: Electrothrombosis of saccular aneurysms via endovascular approach. Part 2: Preliminary clinical experience. **J. Neurosurg.** 75: 8-14, 1991.
4. Halbach U.V., Higashida R.T., Barnwell S.L. y col.: Transarterial platinum coil embolization of carotid cavernous fistulas. **AJNR** 12: 429-433, 1991.
5. Halbach V.V., Higashida R.T., Hieshima G.B. y col.: Transvenous embolization of direct carotid cavernous fistulas. **AJNR** 9: 741-747, 1988.
6. Lemme-Plaghos L.: Tratamiento Endovascular de las fistulas carótido-cavernosas directas. Tesis de Doctorado. Biblioteca de la Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, 1992.