

Tratamiento Endovascular de Fístulas Carotideo-Carvernosas Traumáticas Experiencia Preliminar en Costa Rica

Endovascular Treatment of Traumatic Carotid Cavernous Sinus Fistulae, preliminary experience in Costa Rica

Róger Torres Cordero*
Médico Asistente Especialista en Neurocirugía e Intervencionismo Endovascular,
Servicio de Neurocirugía, Hospital
San Juan de Dios San José, Costa Rica

Correspondencia: Dr. Róger Torres Cordero, Apdo. postal 4880-1000 San José, Costa Rica, Correo electrónico: rotoco7@hotmail.com

Artículo recibido: 14-02-2005
Aprobado: 01-03-2005

ABSTRACT

Carotid cavernous sinus fistula (CCSF) may be divided into post traumatic and spontaneous. Traumatic (including iatrogenic) fistula occur in 0.2% of patients with craniocerebral trauma. CCSFs are an anomalous connection between intracavernous artery, or one of its branches, and the cavernous sinus. When associated with trauma, a CCFs is usually a high flow lesion that produces a distinctive clinical syndrome characterized by pulsating proptosis and bruit. Although a variety of innovative procedures have evolved to treat CCSFs, recently most of these lesions are managed by endovascular techniques. We treated eight patients with post-traumatic CCSF by different kinds of detachable coil systems. The transarterial endovascular route was chosen in seven and the transvenous in one case. Proptosis, Chemosis and/or an audible bruit disappeared immediately after therapy or in the following month in all patients suffering from these symptoms. Third and six cranial nerve palsies resolved in all patients. Clinical results were excellent in five, good in two and fair in one. In this last patient these fistula after embolization, drained directly into cortical (pial) veins with venous ectasia, making an uncontrolled venous hypertension and subsequently an intracerebral bleeding. Angiographic cure was demonstrated in all cases by control DSA 1-6 months after therapy. In our opinion this new device is not only a major contribution to treatment of intracranial aneurysms, but may also improve the results of treatment of carotid-cavernous sinus fistulae.

Key Words: Carotid-cavernous sinus fistulae. Detachable Coil System. Endovascular Techniques.

Introducción

Las Fístulas Carótido-Cavernosas (FCC) son conexiones espontáneas o adquiridas entre la arteria carótida y el seno cavernoso, siendo clasificadas en directas o indirectas. La primera representa una conexión directa entre la arteria carótida interna y el seno cavernoso y puede ocurrir como resultado de: ruptura de un aneurisma⁷, o un pseudoaneurisma¹² en la porción intracavernosa de la arteria carótida interna (ACI), traumas penetrantes, síndromes de déficit de colágeno, displasia fibromuscular, disección arterial, o trauma quirúrgico directo¹⁵. La variante indirecta es suplida a expensas de ramas dúrales de la arteria carótida externa, y en algunas pocas ocasiones de la ACI.

RESUMEN:

La Fístula carotideo-cavernosa puede ser dividida en post-traumática y espontánea. Las Fístulas traumáticas (incluyendo las iatrogénicas) ocurren en un 0.2% de todos los pacientes que sufren trauma craneocerebral. Las Fístulas son conexiones anómalas entre una arteria, o una de sus ramas, y el seno cavernoso. Cuando está asociada a un trauma, la fístula usualmente es una lesión de alto flujo, que produce un distintivo síndrome clínico caracterizado por una proptosis pulsátil y un soplo audible. Se poseen una gran variedad de procedimientos innovadores que se usan en el tratamiento de las FCC, recientemente la mayoría de estas lesiones son manejadas por técnicas endovasculares. Hemos tratado ocho pacientes con FCC post-traumática con diferentes clases de sistemas de liberación de espirales. La vía transarterial fue elegida en siete casos, y la transvenosa en uno. La Proptosis, Quemosis, y/o el soplo audible desaparecieron inmediatamente después del procedimiento o en los siguientes meses en todos los pacientes. La neuropatía Craneal se resolvió en todos los pacientes. Los resultados clínicos fueron excelentes en cinco pacientes, buenos en dos, y desfavorable en uno. En ese último caso la fístula post-embolización generó un drenaje a venas corticales (piales) con ectasia venosa, e hipertensión venosa descontrolada, y un subsiguiente sangrado intracerebral. La cura angiográfica fue documentada en 100% de los casos en una ASD control en los primeros 6 meses post-terapia. Este dispositivo no es solamente una contribución notable al manejo de aneurismas cerebrales, sino que mejora los resultados en el Tx. De las Fístulas carotideo-cavernosas.

Palabras Clave: Fístula Carotideo-cavernosa. Sistemas de liberación de espirales. Técnicas Endovasculares.

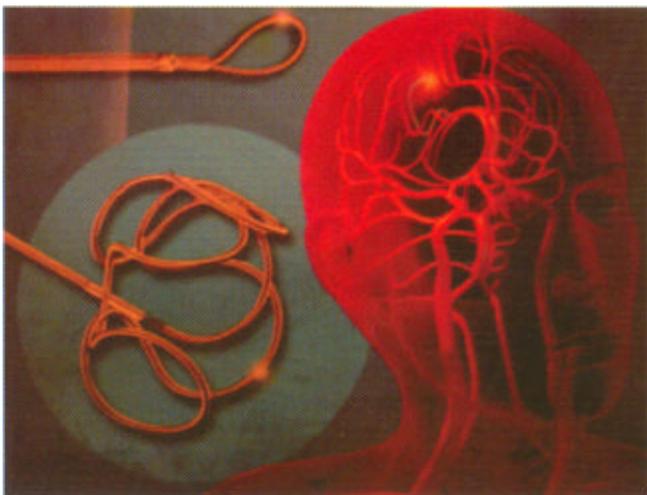
La causa exacta de esta variante es desconocida, sin embargo se han observado algunas situaciones que han generado cierta predisposición, tales como el embarazo, sinusitis, trauma, procedimientos quirúrgicos craneofaciales, y trombosis del seno cavernoso.

El Trauma representa la causa más frecuente de fístulas directas, siendo estas por definición lesiones de alto flujo'. Entre los eventos de mayor incidencia se han visto accidentes vehiculares, laborales-industriales, caídas, lesiones penetrantes, trauma cerrado de base de cráneo con lesiones penetrantes a orbita, agresión, y eventos iatrogénicos durante los abordajes trans-esfenoidales por hipofisectomías, durante angioplastias carótidas, tromboendarterectomía, rizotomía percútea y biopsias nasofaríngeas¹⁴.

Cuándo se posee una FCC por patología de colágeno, se advierte en el 60% de los casos que se debe a debilidad en la túnica media de la pared arterial debido a entidades nosológicas tales como Enfermedad de Ehlers-Danlos, displasia fibromuscular, o pseudos-xantoma elasticum. La Enfermedad de Ehlers-Danlos posee al menos 10 subtipos en base a diferencias clínico / genéticas, y de ellos la tipo IV (por déficit del colágeno tipo III es la más frecuente, y es llamada tipo: EQUIMOTICA o ARTERIAL, siendo usual en mujeres jóvenes, que asocian disección aórtica, ruptura miocárdica, o perforaciones intestinales).

La ACI es fijada por un repliegue de dura madre entre el foramen lacerum y el proceso clinoideo anterior, así las fuerzas de estiramiento durante un trauma severo, frecuentemente se acompañan por lesiones penetrantes de espículas óseas que pueden generar la rasgadura de la ACI entre los puntos de repliegue dural. Estas Laceraciones de ACI son usualmente únicas, con longitudes que van de 2 a 5 mm, y unilateralmente. La posibilidad de una lesión bilateral, esta usualmente asociada a un trauma muy severo, comúnmente fatal, y por ende se diagnostican menos. En muy raras ocasiones las FCC unilaterales pueden presentarse con síntomas orbitales bilateral por arterialización suplementaria del seno cavernoso contra lateral a través del seno circular, permeabilizándose una comunicación libre Inter.-cavernosa.

Hasta hace poco el tratamiento de elección era la embolización selectiva con balones desprendibles de silicón con preservación de la ACI en su pars cavernosa^{13,17}. No obstante, se ha documentado solo un 60-82% de eficacia, debido a que el procedimiento no esta exento de riesgos de morbilidad posterior a la terapia, ya que se ha observado que con el tiempo el balón puede desinflarse produciendo la reapertura de la fístula, o la migración distal del balón por la ACI¹⁶. Es por ello que se han realizado nuevas experiencias con otros materiales embolígenos, tales como las espirales de platino desprendibles, que originalmente fueron diseñadas para el tratamiento de aneurismas intracraneales.



Historia

La verdadera naturaleza patológica (historia natural) de una fístula arterio-venosa fue reconocida por primera vez por William Hunter en 1757²⁰, quien notó que estas fístulas aparecían cuando una vena y una arteria eran lesionadas en

forma simultanea. Desde 1809 Traver reconoció la proptosis pulsátil como una entidad de resolución quirúrgica y cuyo tratamiento era la ligadura de la arteria carótida común. Nelaton en 1856 emitió la observación de que la seriedad del problema radicaba en el seno cavernoso y no en la orbita. En los posteriores 100 años de experiencia con la ligadura de la arteria carótida común se observó que frecuentemente el resultado era fallido, y conducía a un alto índice de morbilidad, en tanto que solo ligar la ACI daba mayor porcentaje de éxito, pero eran más serios los problemas de morbilidad.

En 1930 ya se había reconocido que la ligadura arterial poseía significantes limitantes y que se demandaba una mejor solución. Así, en 1931 Brooks reportó un caso en donde se realizó la exposición a nivel cervical de la ACI con una arteriotomía, a través de la cual fue introducido un trozo de músculo que migro por flujo hasta el seno fistuloso. No ganó mucha aceptación ya que no se podía controlar la orientación del embolo muscular, y el tamaño del mismo era muy impreciso (de ser muy grande NO entraba en la fístula, y muy pequeño podía luego migrar distalmente por la ACI).

En 1932 Gardner propuso realizar la ligadura accesoria de la porción intracerebral de la ACI por debajo del origen de la arteria oftálmica, logrando así evitar el fenómeno de robo desde la ACI contralateral y la reactivación del flujo fistuloso, y además se prevenía la isquemia oftálmica y cerebral.

En 1942 Jaeger combinó la ligadura arterial de ACI con la embolización con músculo (fragmento de 3 cm x 0,5 cm) atado a un clip de plata para su ubicación radiológica paraselarmente. Posteriormente Hamby popularizó esta técnica asociándole la modificación de Gardner, siendo hasta el momento conocido como el procedimiento de Hamby-Gardner^{9 y 10}

En 1965 Parkinson claramente describe las ramas de la ACI dentro de la porción intra-cavernosa que contribuyen, y por ende son las responsables del restablecimiento del flujo fistuloso cuando los otros vasos han sido ligados, asimismo describió al seno como un plexo venoso que rodea en forma incompleta y poco uniforme la ACI. Su estudio detallado de la anatomía intracavernosa condujo al diseño de un abordaje quirúrgico directo del seno con el fin de obliterar directamente el sitio exacto de la fístula.

Este abordaje requirió la orientación de un triángulo anatómico compuesto por el plano del 3-er y 4-to par craneal arriba, el 5-to y 6-to par por abajo, y por último el plano clival. Dicha operación requería una hipotermia profunda y arresto cardiaco con una significativa morbilidad, y dificultad técnica de hallar el sitio de la fístula así como una tediosa tarea de diferenciar a una vena arterializada de la ACI, por lo que el método no tuvo gran aceptación.

En 1967 F.A Servinenko¹⁷, Neurocirujano de origen soviético, desarrolla la técnica endovascular de liberar un balón desprendible por vía transarterial selectivamente en el seno cavernoso, respetando la indemnidad de la ACI y su flujo distal. Debrum introduce esta técnica y la populariza en el oeste, aportando a esta técnica endovascular el abordaje transvenoso.

En 1971 Prolo y Hanbery propusieron un nuevo abordaje de cierre de fístula creando un acceso a la ACI por arteriotomía directa y llevando un catéter de doble lumen con un balón Terminal que se inflaba a nivel de la fístula, guiándose el avance del mismo por control fluoroscópico, sin embargo también se sacrificaba la ACI. A finales de los 90's

Dolenc y colaboradores refinaron la técnica del abordaje quirúrgico directo del seno cavernoso sin la necesidad del arresto cardiaco. Ocasionalmente, las FCCs que han sido intratables por vía endovascular y son manejadas por vías de acceso directo.

Guido Guglielmi y colaboradores en 1991 reportaron su experiencia preliminar con espirales de platino desprendibles electrolíticamente, en el tratamiento de aneurismas intracraneales^{6y8}; un año después ellos exitosamente trataron una FCC traumática por acceso transvenoso usando esta misma técnica y materiales.



Materiales y Métodos

Desde octubre del 2002 a junio del 2004 fueron atendidos ocho pacientes con el diagnóstico de FCC post-traumática, utilizando técnica endovascular de obliteración del seno cavernoso con varios dispositivos embolizantes de tipo Espirales de Platino desprendibles (GDC-Boston/Sci, Trufill DCS-CORDIS, y Micro esferas-MICRUS). Tabla No.1.

Las edades oscilaron entre 10 a 67 años, con un promedio de 35 años. La ACI derecha fue involucrada en 6 de los casos y la ACI izquierda en 2 de los pacientes. La fístula fue hallada en cinco de los casos en la porción CS y en los tres restantes en la porción C4 . Con la excepción de una paciente, quien necesitó dos intervenciones, un solo procedimiento de embolización fue suficiente para la oclusión exitosa de las fístulas.

RUTA TRANS-ARTERIAL: - 7 Casos -

Se practicó una Angiografía Digital selectiva de ACI, por acceso arterial femoral derecho con Introdutor 6 Fr. corto, bajo anestesia local con Lidocaina al 2%, y sedación conciente con Midazolam/Propofol. Se utilizó un Catéter diagnóstico 5 fr tipo Glide-Cath (Boston/Sci) con guía diagnóstica de Terumo para evaluar previamente la arquitectura vascular del arco aórtico, Arteria Carótida Común (ACC) y su bifurcación, ACIs bilateralmente, así como también se practicó maniobra de Matas y Alcock, para evaluar circulación colaterales y la tolerancia a la isquemia. Luego de documentar las características hemodinámicas de la lesión y el nivel de abordaje de la fístula, se coloca un Catéter Guía 6 Fr. (Envoy-Cordis, Guider-Boston/Sci) en la porción petrosa de la ACI. Un Microcateter fue introducido coaxialmente y avanzado hacia la fístula, con auxilio de una Microguía. Al alcanzar el Seno Cavernoso a través del defecto de pared en

la ACI se practica una Venografía Superselectiva para evaluar su anatomía y drenajes.

En todos los casos se utilizaron aleatoriamente espirales de platino de distintas dimensiones y volúmenes helicoidales según fuera el caso, así mismo los dispositivos de liberación de las mismas varió según el tipo de espiral, por ejemplo con los GDC (Gugliemie Detachable Coil-Boston /Sci) se requirió la aplicación de una corriente eléctrica de 1 mA-3 voltios por aprox. 30 segundos. Los otros sistemas utilizaron liberación por calor, o por presión hidráulica.

Caso No.5-Caso. No-S: femenina de 33 años quien meses atrás sufre trauma craneofacial por accidente de tránsito, posterior a lo cual desarrolla proptosis del ojo derecho, quemosis, y un soplo audible, asociado a Visión doble, y deterioro de la agudeza visual.



Fig.1- AD de ACI derecha en donde se aprecia distorsión en la angio-arquitectura por comunicación anomala entre el seno cavernoso y la ACI en su porción C4, con dilatación varicosa de los drenajes venosos del seno

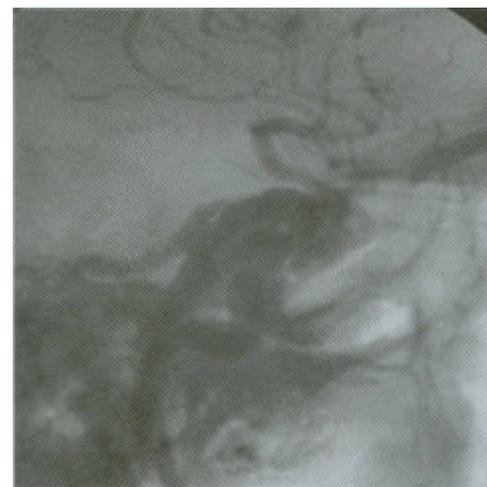


Fig.2- acercamiento de AD de ACI derecha con una fistula carotideo-cavernosa post-traumatica de alto flujo que genera una arterialización del sistema venoso cerebral y dilatación de los drenajes a vena oftálmica superior derecha, y los senos petrosos superior e inferior

En los primeros pacientes un denso empaque del seno cavernoso con las espirales hasta ocluir la fístula fue realizado, documentándose la oclusión total del seno.

En los subsiguientes casos el procedimiento fue interrumpido cuando se visualizaba una marcada reducción del shunt arterio-venoso o se conseguía el empaque completo del pseudo aneurisma.

Antes y después de la liberación de cada espiral se practicó un angiograma control para descartar la herniación indeseable de la espiral hacia la ACI. Todos los catéteres poseían una irrigación continua con solución salina heparinizada y un bolo adicional intravenoso de heparina de 5000 Unidades era administrado al inicio de la colocación de cada espiral. La heparinización continua era requerida solo en caso de prolongarse el procedimiento más de una hora. Al regresar al salón se iniciaba inmediatamente el traslape con antiplaquetarios (AAS x 350 mg al día o Clopidogrel 75 mgs/día por tres meses v.o). La Angiografía Digital Control se practicó en cada uno de los casos entre las primeras 4 semanas a los siguientes 6 meses al procedimiento.

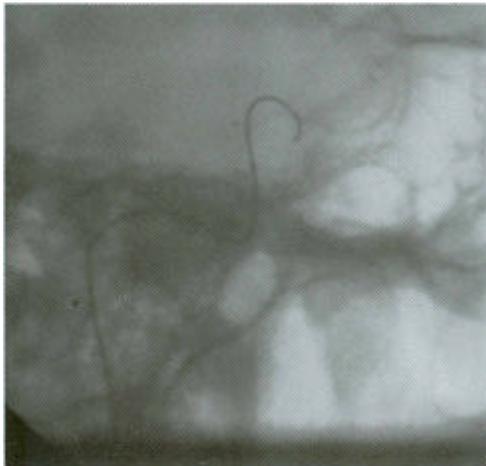


Fig.3- Microcaterización de seno cavernoso transarterialmente.

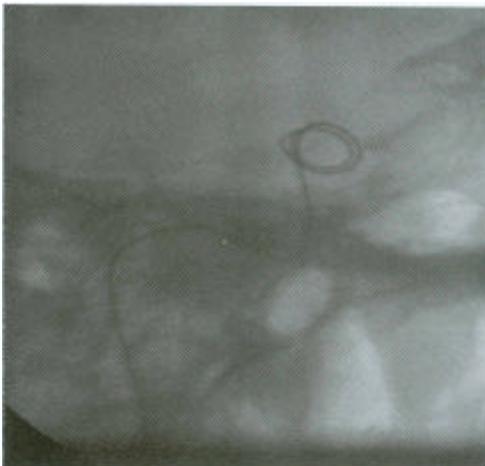


Fig.4- Colocación de 1-era espiral de platino tipo GDC 3-D.

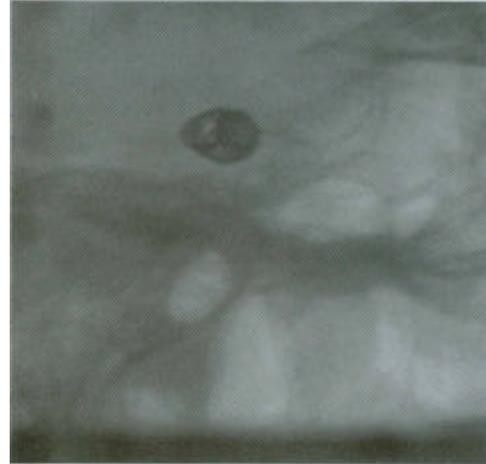


Fig.5- Ernbolización parcial del seno cavernoso con 4 GDC.

RUTA TRANS- VENOSA: - Un Caso -

En nuestro último paciente la FCC de ACI izquierda poseía un comportamiento hemodinámico de flujo alternante, debido a una marcada tortuosidad de ascenso a lo largo de la ACC y ACI, lo que dificultó enormemente la navegación del Microcatéter imposibilitando la Microcaterización superselectiva por vía trans-arterial. Se reprogramó el caso para en un segundo tiempo quirúrgico, practicando un abordaje transfemoral venoso con un introductor arterial 6 Fr, elevando un catéter guía 6 Fl' hasta lograr posicionarlo justo debajo del foramen yugular. Un Microcatéter 23 Fr de 150 cm de longitud fue entonces avanzado a través del seno sigmoideo y el seno petroso superior hasta la fístula. La punta fue posicionada entonces a nivel del segmento C3 de la ACI liberando a ese nivel las espirales hasta reducir sustancialmente el flujo. En ese momento se inyectó a través del microcatéter una sustancia esclerosante de polimerización rápida: N-Butyl-Cyanoacrylate (n-BCA) tipo Trufill-CORDIS .

En los subsiguientes casos el procedimiento fue interrumpido cuando se visualizaba una marcada reducción del shunt arterio-venoso o se conseguía el empaque completo del pseudo aneurisma.

Antes y después de la liberación de cada espiral se practicó un angiograma control para descartar la herniación indeseable de la espiral hacia la ACI. Todos los catéteres poseían una irrigación continua con solución salina heparinizada y un bolo adicional intravenoso de-heparina de 5000 Unidades era administrado al inicio de la colocación de cada espiral. La heparinización continua era requerida solo en caso de prolongarse el procedimiento más de una hora. Al regresar al salón se iniciaba inmediatamente el traslape con antiplaquetarios (AAS x 350 mg al día o Clopidogrel 75 mgs/día por tres meses v.o). La Angiografía Digital Control se practicó en cada uno de los casos entre las primeras 4 semanas a los siguientes 6 meses al procedimiento.

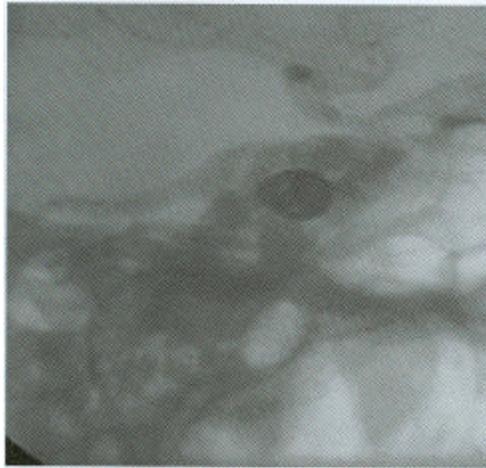


Fig.6- Enlentecimiento en el flujo fistuloso de llenado al senocavernoso.

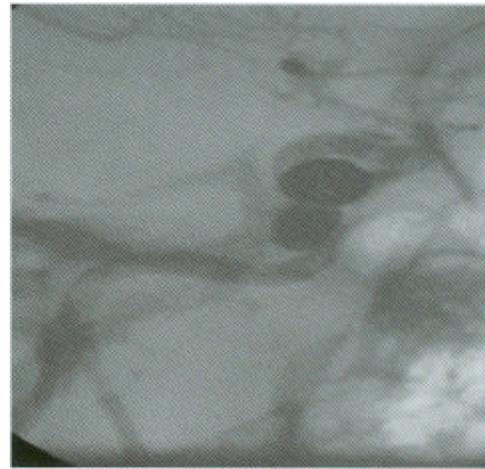


Fig.8- Se logra perfilar mejor la anatomía normal de la ACI y se observa desaparición de la vena oftálmica superior y enlentecimiento del flujo hacia el drenaje posterior.

Resultados

Los resultados clínico-angiográficos son suministrados en la tabla-1. El seguimiento clínico curso entre hasta la semana 34, en promedio hasta los siguientes 18 meses. En ninguno se documentó la migración o herniación ectópica del material emboligeno. En todos los pacientes con proptosis, quemosis, o soplo audible (acufenos), estos síntomas desaparecieron inmediatamente o en los subsiguientes meses al tratamiento, correlacionándose con la cura angiográfica.

La parálisis oculomotora (3-er y 6-to par craneal) fue corregida completamente en todos los pacientes. Un solo paciente persistió con trastornos de la agudeza visual unilateral, de tipo no progresivo, y aun posee seguimiento clínico por oftalmología.

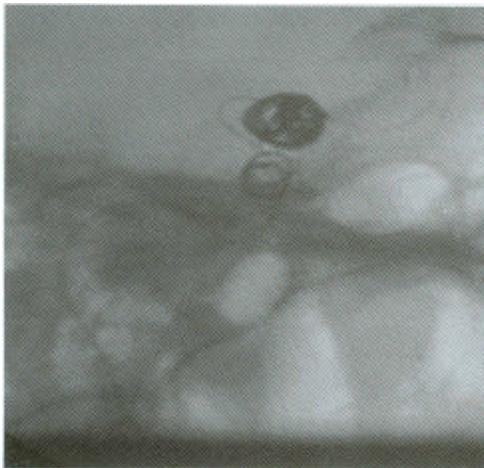


Fig.7- Colocación adicional de 3 GDC 3-D hacia la parte posterior del drenaje venoso al seno petroso inferior y superior.

En un paciente que fue sometido a abordaje transvenoso se obtuvo una oclusión total de la fístula inmediatamente después de la inyección del pegamento biológico dentro del segmento C3 de la ACI, que había sido previamente bloqueado con espirales de platino.

Solamente una complicación fue archivada, en una paciente de 66 años que fue sometida a una hipofisectomía trasfenoidal, que cursó con una rasgadura de la ACI, y que al día 4-to presentó proptosis del ojo izquierdo, y una epistaxis severa. En el estudio tomográfico axial computarizado (TAC) de urgencia se documenta un seno cavernoso dilatado y una vena oftálmica superior izquierda con un crecimiento varicoso. La Angiografía digital (ADS) verificó la presencia de una FCC de alto flujo, con prominente drenaje venoso anterior y en menor grado hacia el seno petroso inferior. Se practicó de emergencia una embolización transarterial selectiva del seno cavernoso con cuatro GDC de 6mm x 20 cm en sistema 10 soft 2D, hasta la oclusión angiográfica total.

Discusión

La embolización selectiva transarterial con balón, preservando la ACI ha sido el tratamiento de elección en fístulas traumáticas de alto flujo⁵ La ACI era preservada en 60-82% de los casos. En los casos restantes la ACI tuvo que ser sacrificada para completar la cura angiográfica; así, las razones de fallo terapéutico y morbilidad se debieron a orificio fistuloso muy pequeño para el paso de un balón, compartimento venoso muy estrecho para el alojamiento de un balón, dificultad de navegación del balón, pérdida de volumen al desinflarse con el tiempo, imposibilidad de guiar un 2-do balón para completar la oclusión de la fístula, sin crear una estenosis o bloqueo parcial del lumen de la ACI.

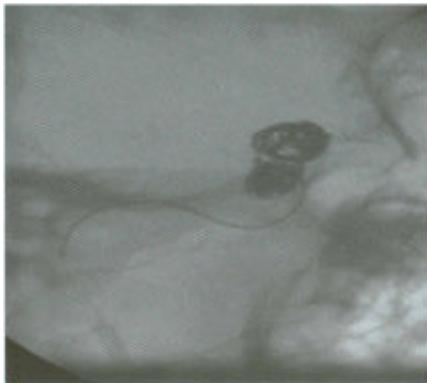


Fig.9- Embolización final con 2 GDC 2-D.



Fig.10- Aspecto final post-embolización con curación angiográfica.

Con respecto a las experiencias antiguas del abordaje quirúrgico directo, se ha intentado asociar la colocación de alambre de cobre dentro del seno cavernoso. Halbach y colaboradores reportaron 5 casos tratados con espirales de platino por vía transarterial. Sin contar con los excelentes resultados clínicos en el 10% de los casos, la ACI requirió ser ocluida en 1 solo paciente por peligro de la migración de la masa de espirales. En otros pacientes la fístula residual pudo ser cerrada solo por la combinación de balones y espirales⁴.

Las nuevas generaciones de espirales de platino y sus nuevos diseños consiguen dar un alto índice de certeza durante su colocación y recolocación hasta obtener una posición ideal, siendo liberados por calor, electrolisis, o presión hidráulica, hasta obtener la trombosis de la fístula.

En el caso de los pseudoaneurismas traumáticos (dos de nuestros casos tratados), el cierre del domo aneurismático fue suficiente para ocluir el orificio fistuloso sin necesidad de trombosar el seno cavernoso.

El acceso de la fístula por vía transarterial^{3y11} fue técnicamente sencillo en siete de los casos tratados, posicionando las espirales sin dificultad, ni evidencia de protrusión herniaria de las espirales al lumen de la ACI, en contraste con el acceso venoso de las FCC, que fue más tedioso, principalmente por la organización trabeculada del seno cavernoso, la cual entorpecía el avance del microcatéter hasta el nivel deseado¹⁹. A pesar de esta situación técnica, el posicionamiento idóneo, y la liberación de las espirales fue completamente satisfactorio.

La Heparinización sistémica en bolo de entrada durante la embolización (10-15 IU /Kg/h) con posteriores bolos intravenosos horarios de 1000 IU /h bajo continuo control del ACT (activated clotting time) fue importante para prevenir los eventos cerebrales embólicos inmediatos o tardíos. Posteriormente en salón y a su egreso se administró un antiplaquetario oral por tres meses posterior al procedimiento.

La Estancia intrahospitalaria en la mayoría de los casos NO supero un promedio de 3,4 días.

Tabla-1. Sumario de casos tratados. (FCC-fístula carotídeo-cavernosa, ACI-arteria carotídea Interna, HSA-hemorragia subaracnoidea, AV-agudeza visual)

Paciente	Edad/ Sexo	Síntomas	Causa	Sitio	Drenaje Venoso	Trata- miento	Compli- caciones	Resultado Angio- gráfico	Evolución Clínica	Segui- miento Clínico
1	10/m	AV disminuida proptosis, acufeno	Trauma (caída)	C4.derecho	Vena oftál- mica superior Seno Petroso	GDC	0	Oclusión completa de FCC	Sin Síntomas	24
2	66/f	AV disminuida quemosis, acufeno	Trauma (vehicular)	C4-derecho	Vena oftál- mica - superior seno petroso inferior, Seno	GDC	0	Oclusión completa de FCC	Sin Síntomas	20
3	55/m	AV disminuida quemosis, acufeno	Trama (Industrial)	C5-derecho	Silviano Vena oftálmica Superior y seno petroso Inferior	DCS	0	Oclusión completa de FCC	Sin Síntomas	18
4	56/m	Proptosis, A/V disminuida quemosis	Trauma (laboral)	C5-derecho	Vena oftál- mica Superior	GDC	0	Oclusión completa de FCC	Sin Sintomas	14
5	33/f	Quemosis, Acufeno Proptosis, V	Trauma (Vehicular)	C4-derecho	Vena oftálmica Superior, Seno Petroso, Superior e inferior	DCS	0	Oclusión completa de FCC	Sin Síntomas	12
6	62/f	Proptosis Epistaxis quemosis	Trauma (iatrogénico)	C5- izquierdo	Vena oftálmica Superior, Seno Petroso, Superior e inferior y venas corticales	MICRUS- ESFERAS Y GDC	Reclutamiento de venas piales y sangrado subcortical intraparen- quimatoso	Oclusión completa de FCC	Fallece al PO5 to por Hipertensión Endocraneana venosa	0
7	66/f	Quemosis AV disminuida Acufeno	Trauma (agresión)	C5-derecho	Vena Oftálmica superior, seno silviano y seno petroso inferior	CDS+n- BCA	0	Oclusión completa de FCC	AV aun disminuida pero sin deterioro progresivo	11
8	44/m	Proptosis, quemosis, III-er y VI-	Trauma (agresión)	C5- izquierdo	Vena oftálmica superior, Seno Petroso	MICRUS- ESFERAS	0	Oclusión completa	Sin síntomas	4

Conclusión

La embolización selectiva transarterial con balón, y preservación de ACI ha sido el tratamiento de elección en las FCC traumáticas de alto flujo. Realizar esto en algunas ocasiones resulta difícil por la navegación del balón a través de un vaso tortuoso, sin causar estenosis u oclusión de la ACI. La Embolización transarterial con espirales de platino ha demostrado ser suficiente para inducir una trombosis progresiva de la fístula.

Las dificultades técnicas durante la embolización con balón no son inusuales (5-10% de los casos), pero esto no debe ser considerado una contraindicación para su uso, solamente es una indicación para intentar la embolización con otros materiales embolígenos.

La selección correcta del tamaño y la forma ideal de la espiral es esencial para prevenir la migración del dispositivo embolígeno, y evitar una oclusión indeseable de la ACI.

La formación de pseudoaneurismas iatrogénicos, o de un acceso fistuloso al seno cavernoso luego de una resección transefenoideal de un adenoma hipofisario son raros, pero también son una complicación potencialmente letal. La reparación quirúrgica directa con preservación de la ACI puede ser difícil. Durante el manejo de un caso en donde se tuvo que tratar de emergencia una situación clínica similar, se logro la cura angiográfica de la FCC con la embolización selectiva con espirales de platino; no obstante el comportamiento biológico y hemodinámico posterior a la oclusión de la FCC, de este caso en particular, sugiere obtener más experiencia y un seguimiento más prolongado antes de realizar recomendaciones definitivas para el manejo de estos casos.

Aneurismas cerebrales originados en la porción intracavernosa de la ACI se observan en 1.9-9.0% de todos los aneurismas intracraneales. Su ruptura espontánea, sin intervención de un evento traumático, puede ser más frecuente, y también se comporta como una lesión de alto flujo, y también es tributaria a la terapia endovascular con espirales de platino como primera opción terapéutica.

Referencias Bibliográficas

1. Barrow D, *Complications and sequelae of head injury: Neurological topics. Chapter 2: 13-30*
2. Bavinzski G. *Treatment of post-traumatic carotid-cavernous fistulae using electrolytically detachable coils: technical aspects and preliminary experience.* (1997) *Neuroradiology*, 96: 624-627
3. Berenstein A, Kricheff II, Ransohoff J, *Carotid-cavernous fistula: intraarterial treatment.* 1980. *Am J Neuroradiol*: 449-457
4. Connors W, Wojak K. *Interventional Neuroradiology, chapter 19: 215-226*
5. Debrum GM, Viñuela F, Fox AJ, Davis KR, Ahn HS (1992) *Indications for treatment and classification of 132 carotid-cavernous fistulas.* *Neurosurgery* 22: 285-289
6. Guglielmi G, Viñuela F, Specta I, Macellari V, (1991) *Electrothrombosis of saccular aneurysms via endovascular approach. I. Electrochemical basis, technique and experimental results.* *Neurosurgery* 75: 1-7
7. Guglielmi G, Viñuela F, Briganti F, Druckweller G. (1992) *Carotid-cavernous fistula caused by a ruptured intracavernous aneurysm: endovascular treatment by electrothrombosis with detachable coils.* *Neurosurgery* 31: 591-595.
8. Guglielmi G, Viñuela F, Dion J, Duck-Willer G (1991) *Electrothrombosis of saccular aneurysms via endovascular approach. 2. Preliminary Clinical experience.* *J. Neurosurgery* 18:454-458
9. Guglielmi G, High Flor, small hole AV fistula: *treatment with electrodetachable coils.* (1995) *AJNR* 16:325-328
10. Hamby, WB, *Carotid-cavernous fistula: report of 32 surgically treated cases and suggestions for definitive operation.* (1964) *J Neurosurgery*; 21: 859-866
11. Halbach vv, Higashida RT, Barnwell SL, Dowd CF, Hieshima GB (1991) *Transarterial platinum coil embolization of carotid-cavernous fistulas.* *AJNR* 12: 429-433
12. Kadyrov NA, Friedman JA, Nichols D, (2002) *Endovascular treatment of an internal carotid artery pseudoaneurysm following transphenoidal surgery.* *J Neurosurgery*; 96: 624-627
13. Lewis A.I, Tomsick T.A, Tew J.M Jr (1995) *Management of 100 consecutive direct carotid-cavernous fistulas: results of treatment with detachable balloons.* *Neurosurgery* 36: 239-245
14. Narayan RK. *Neurotrauma, chapter 45: 664-665*
15. Nishio A, Yoshihito N, Takashi T (1999) *Direct Carotid-cavernous fistula due to ruptured intra-cavernous aneurysm treated with electrodetachable coils.* *Neurol. Med. Chir.* 39: 681-684
16. Prolo DI, Hanbery JW (1971) *Intraluminal occlusion of a carotid-cavernous sinus fistula with a balloon catheter. Technical note.* *J Neurosurgery* 35: 237-242.
17. Servinenco FA. (1974): *Balloon catheterization and occlusion of major cerebral vessels.* *J. Neurosurgery* 41: 125-145
18. Siniluoto T, Seppo S, Timo K, Gunnar W (1997) *Transarterial Embolization of a direct carotid-cavernous fistula with Guglielmi detachable coils.* *AJNR* 18: 519-523.
19. Yamashita K, Tajk W, Yonekawa Y (1993) *Transvenous embolization of dural carotid-cavernous fistulae: technical considerations.* *Neuroradiology* 135: 475-479.
20. Youmans, *Neurological Surgery. 2-nd edition* 3: 1764-1785