

## ARTÍCULO ORIGINAL

### **Tratamiento endovascular de aneurismas cerebrales. Reporte preliminar . Endovascular treatment of intracerebral aneurysms. Preliminary report .**

**José A. Jordán González,<sup>I</sup> José A. Prince López,<sup>II</sup> Juan Carlos Llibre Guerra,<sup>III</sup> Frank Vázquez Luna,<sup>IV</sup> Raúl Marino Rodríguez Ramos,<sup>V</sup> José Carlos Ugarte Suarez.<sup>VI</sup>**

- I Especialista de II Grado en Imagenología, Profesor Auxiliar. Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas. La Habana, Cuba.
- II Especialista de II Grado en Neurocirugía. Centro Internacional de Restauración Neurológica. La Habana, Cuba.
- III Especialista de I Grado en Neurología. Instituto de Neurología y Neurocirugía. La Habana, Cuba.
- IV. Residente de I año en Imagenología. Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas. La Habana, Cuba.
- V Especialista de I Grado en Anestesiología y Reanimación. Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas. La Habana, Cuba.
- VI. Especialista de II Grado en Imagenología, Doctor en Ciencias, Académico Titular de la Academia de Ciencias de Cuba, Profesor Titular. Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas. La Habana, Cuba.

#### **RESUMEN**

**Introducción.** El tratamiento endovascular constituye una modalidad bien establecida y con resultados alentadores en el tratamiento de aneurismas cerebrales. En este artículo científico, perseguimos como objetivo presentar el trabajo realizado en el período comprendido entre enero de 2003 y diciembre de 2010. **Métodos.** Se trataron 63 pacientes con aneurismas cerebrales, con un promedio de edad que oscila desde los 32 a los 72 años, de los cuales 38 fueron del sexo femenino y 25 del sexo masculino. **Resultados.** Se trataron 66 aneurismas, de los cuales 50 eran supratentoriales y 16 infratentoriales, de ellos 17 en el territorio de la arteria comunicante posterior como localización más frecuente. Tres (4.7%) tenían aneurismas múltiples, 29 (46%) se encontraban en un grado II de la clasificación de la World Federation Neurosurgery, 3 (4.7 %) en un grado IV y 1 (1.5 %) en un grado V. Fallecieron 3 pacientes (4.7 %) dos por vasoespasmo y otro por resangrado. Se embolizaron 9 pacientes (14.3%) con toma del III par craneal sin hemorragia subaracnoidea, con aneurismas de la comunicante posterior. En tres aneurismas, el empaquetamiento fue incompleto (4.5%). Durante el tratamiento de dos aneurismas se produjeron fenómenos de vasoespasmo local (3%). **Conclusiones.** La morbimortalidad de nuestra serie está en correspondencia con otras publicadas. Se introdujo por primera vez el uso del stent intracraneal en nuestro país. El nivel de complicación estuvo en relación con el estado clínico de los pacientes previo al proceder. **Palabras clave:** tratamiento endovascular, aneurismas, coil.

#### **ABSTRACT**

**Introduction:** Endovascular treatment is a well established procedure which has brought satisfactory results in the management of intracerebral aneurysms. Our purpose was to present our experience from the cases treated endovascularly in our radiology department from January 2003 to December 2010. **Methods:** We analyzed retrospectively the information gathered from the embolization of 63 patients with intracerebral aneurysms, with an age average between 32 and 72 years old, consisting

in 38 females and 25 males. Results: 66 aneurysms were treated, of which 50 were supratentorials and 16 infratentorials. The artery most frequently affected was posterior communicating artery with 17 cases. 3 (4,7%) patients had multiple aneurysms. 29 of them (46%) were Grade II according to World Federation's Classification, 3 (4,7%) were Grade IV and 1 (1,5%) was Grade V. 3 patients died (4,7%), 2 of them because of the vasospasm and the other from cerebral haemorrhage. 9 aneurysms (14,3%) were treated resulting in paralysis of the III cranial nerve without subarachnoid haemorrhage. In 3 aneurysms packaging of coils were incomplete (4,5%). During the procedure in 2 aneurysms (3%) local vasospasm occurred. Conclusions: In our series, morbidity is in correspondence with other series reported in literature. It was placed an intracerebral Stent for the first time in Cuba. Level of complications was closely related with the clinical status of the patient previous to the procedure. Key words: endovascular treatment, aneurism, coil.

## INTRODUCCIÓN

El tratamiento endovascular (TE) de los aneurismas cerebrales (AC) con la utilización de los balones de látex desechables, fue reportado por Serbinenko en la década del 70 del siglo pasado con aceptables resultados.<sup>1</sup> Esta fue la base para el surgimiento del sistema que aplicaron y desarrollaron posteriormente Guglielmi y Viñuela conocido como coils desechable de Guglielmi (GDC).<sup>2-5</sup> Los mismos comenzaron a utilizarse en la práctica médica a principios de los 90.

Después de la aparición de los coils eléctricamente liberables, surgieron otras variantes de liberación, siendo la más conocida la de liberación mecánica (coils de Cook).<sup>6</sup>

Este curioso dispositivo tenía una unión del coil con la guía de soporte por un sistema de tuerca tornillo, lo cual hacía el sistema de liberación más engorroso y menos seguro, no teniendo una amplia difusión este sistema.<sup>6</sup>

En el año 2003 se comenzaron a tratar de forma aislada en el Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas (CIMEQ), algunos aneurismas cerebrales; paradójicamente se iniciaron estos procedimientos con el sistema mecánico por ser el disponible en esos momentos. Posteriormente, en el año 2005 se empezaron a utilizar los coils de Guglielmi, los cuales son los que en estos momentos se siguen utilizando en nuestro centro.

El objetivo de este trabajo es comunicar los resultados del primer grupo de casos de malformaciones aneurismáticas tratadas por vía endovascular en el CIMEQ, centro que en la actualidad, es el único que viene realizando este procedimiento en nuestro país.

## MÉTODOS

En el período comprendido entre enero de 2003 y diciembre de 2010, se trataron 63 pacientes con aneurismas cerebrales, remitidos de otros centros de la ciudad o del propio CIMEQ.

En todos los casos se colocó un introductor 6F en región inguinal, posteriormente se colocó un catéter guía 6F de forma directa apoyado en una guía 0.035, o fue necesario realizarlo a través de un sistema de intercambio de catéteres.

Previa a la colocación del catéter guía, se realizó una heparinización sistémica con la inyección endovenosa de 5 000 unidades de heparina sódica, al catéter guía le fue colocado un sistema de flujo continuo presurizado de solución salina heparinizada de 5 000 unidades de heparina sódica en 1 000 cc. Todos los pacientes fueron realizados bajo sedación anestésica.

Posteriormente se realizó la cateterización del aneurisma, para el cual se utilizaron dos sistemas diferentes, uno proveniente de la firma Cook, con el cual se utilizó micro Ferret de 1.7 Fr con una microguía 0.011, realizándose la preformación de la punta del microcatéter con vapor, a través del cual se introducían los coils (espiral de platino) de liberación mecánica en forma de J de medidas variables y de grosor 11 ó 18. Una vez colocado el coil dentro del saco, se insertaba un dispositivo que hacía girar la guía portadora del coil hasta que el mismo quedaba liberado.

En el resto de los aneurismas, se utilizó el sistema de liberación de coils desechables de Boston (GDC) y se emplearon microcatéteres Fastracker 10, 18 o SLD 10, realizándose una preformación similar al sistema anterior del microcatéter con vapor, utilizándose coils de diferentes tipos estándar 2D, 3D, soft y ultrasoft, en dependencia de requerimientos específicos del aneurisma a tratar.

En todos los casos se intentó realizar un empaquetamiento completo del saco aneurismático. Realizado el cierre aneurismático, se realizaron controles angiográficos de comprobación. (Foto 1)

Todos los pacientes fueron remitidos a una unidad de cuidados intensivos donde se impuso una terapia hipervolémica para tratar de mantener tensiones arteriales cercanas al límite superior de lo normal. El introductor arterial se retiró, cuando los valores del tiempo de sangrado activado (TSA) estuvieron dentro de los parámetros normales.

A las 12 horas de su estancia en Unidad de Cuidados Intensivos, si no existían complicaciones neurológicas, el paciente era remitido a una Sala, donde se mantenía en observación 48 horas antes de ser dado de alta.

El proceder fue realizado con anestesia local y sedación aunque también se empleó la anestesia general endotraqueal.

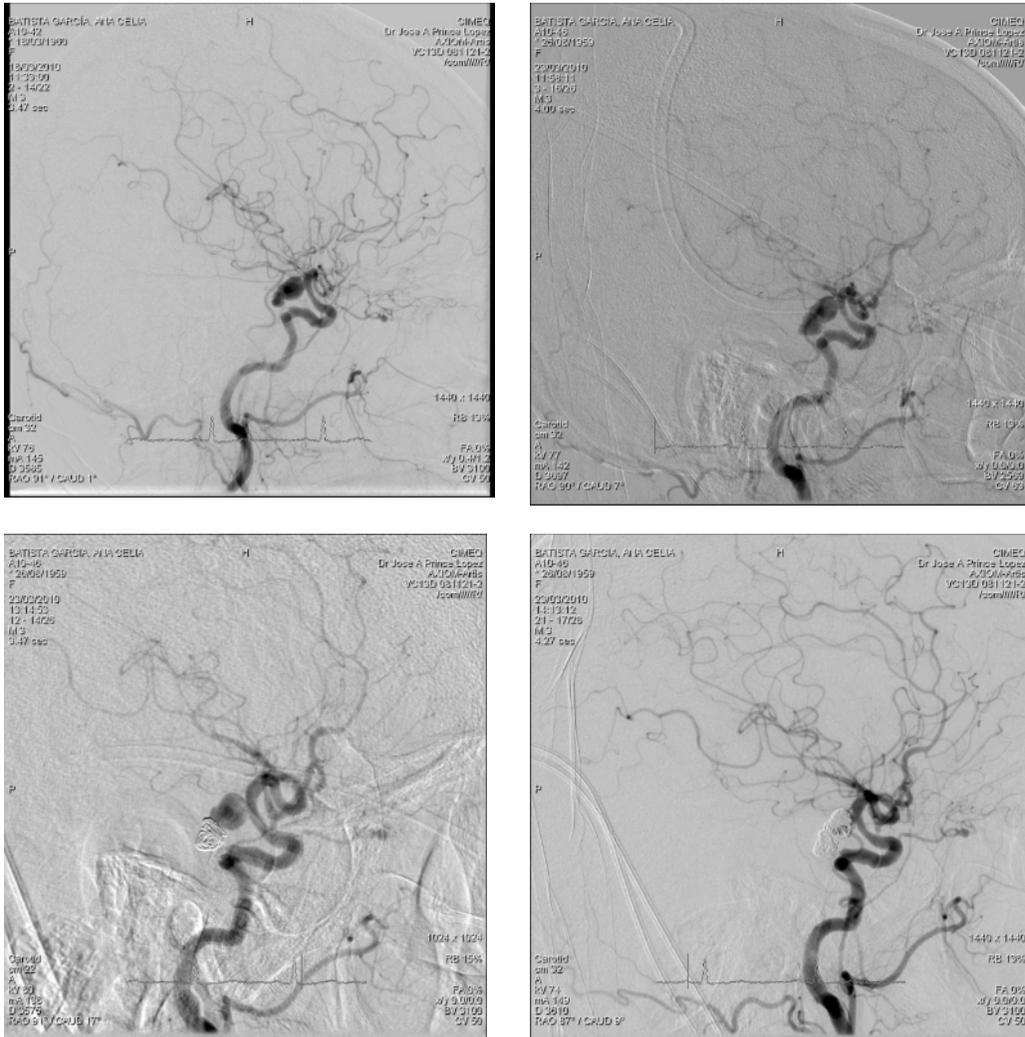


Foto 1. Crecimiento de la carúncula en aneurisma de ACoP. Embolización.

Los aneurismas se clasificaron según la Federación Mundial de Neurocirugía (WFN)<sup>5</sup> en:

Grado 0: Incidental.

Grado I: Glasgow 15, sin foco neurológico.

Grado II: Glasgow 13- 14 sin foco neurológico.

Grado III: Glasgow 13-14 con foco neurológico.

Grado IV: Glasgow 7-12 con o sin signos focales.

Grado V: Glasgow menor que 6 con o sin signos focales.

## RESULTADOS

Del total de 63 pacientes tratados, 38 fueron del sexo femenino y 25 del sexo masculino. (Tabla1)

Tabla1. Distribución de pacientes según sexo.

Sexo	Pacientes	%
Femenino	38	60.31
Masculino	25	39.69
Total	63	100

En nuestra casuística 59 pacientes (93.7%) , los procedimientos fueron realizados con anestesia local - sedación y 4 (6.3%) pacientes con anestesia general orotraqueal, no existiendo complicaciones en relación con la anestesia. El uso de la anestesia general estuvo en relación con el estado neurológico del paciente en el momento del proceder y se empleó en pacientes con grado IV ó V de la WFN.

De todos los pacientes tratados, sólo uno sufrió una perforación con el microcatéter del saco aneurismático durante el proceder, el que tenía un aneurisma de la arteria cerebelosa pósterosuperior derecha, el mismo fue recolocado lográndose la embolización de la malformación aneurismática con cierre total. El paciente fue dado de alta sin secuela neurológica.

De los 63 pacientes tratados, tres tenían aneurismas múltiples (4.7%), en un paciente , situados en proyección para oftálmico, uno gigante y el otro mediano, otro paciente con aneurismas en el mismo territorio carotídeo en proyección de la arteria comunicante posterior y la bifurcación carotídea, así como una paciente con un aneurisma de cuello ancho en la parte superior de la basilar y otro en territorio comunicante posterior derecho con una mal formación arteriovenosa (MAV) temporal posterior derecha .

En total fueron tratadas 66 malformaciones vasculares aneurismáticas, de las cuales 50 fueron supratentoriales y 16 infratentoriales. (Tabla 2)

Tabla 2. Distribución de aneurismas según localización tentorial.

Localización	Aneurismas	%
Supratentoriales	50	75.75
Infratentoriales	16	24.25
Total	66	100

Se muestran imágenes de aneurismas cerebrales en sus distintas localizaciones, tratados en nuestro centro. (Fotos 2,3,4)

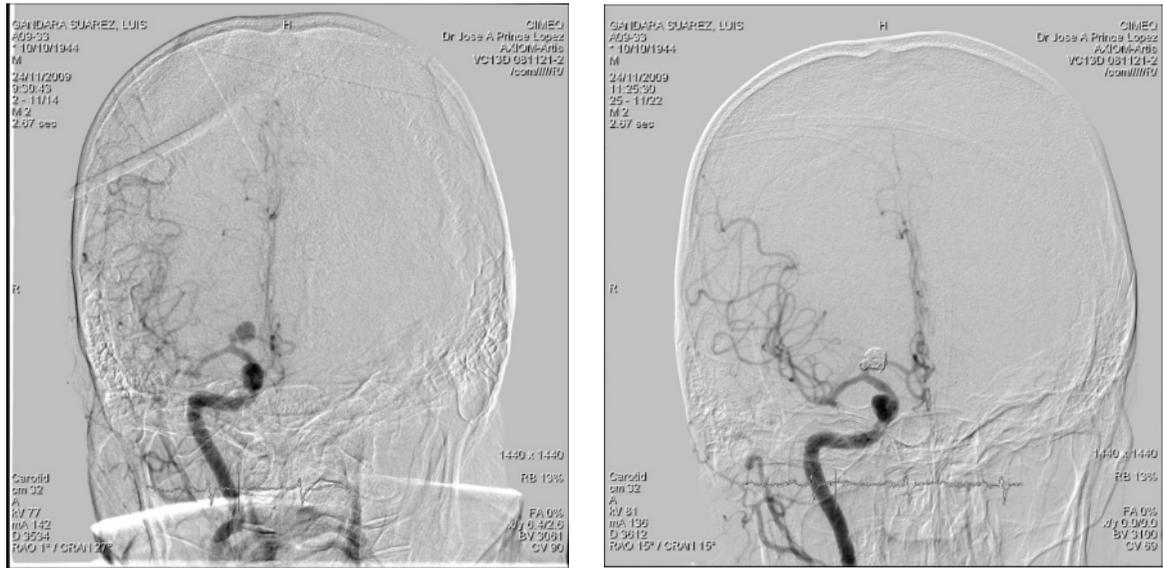


Foto 2. Aneurisma del origen de la ACA.

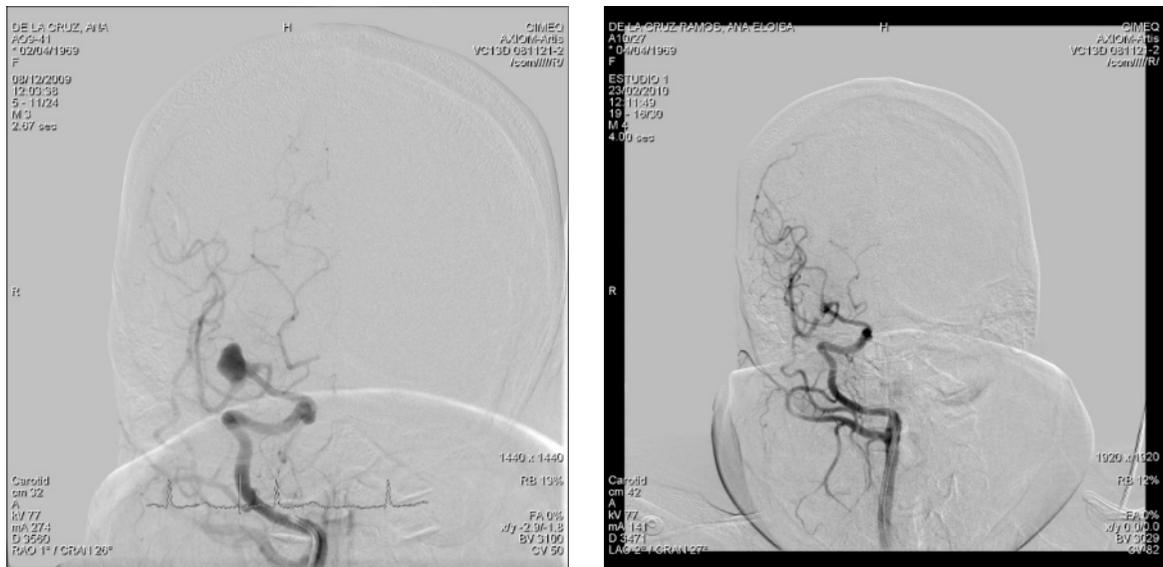


Foto 3. Aneurisma de ACM.

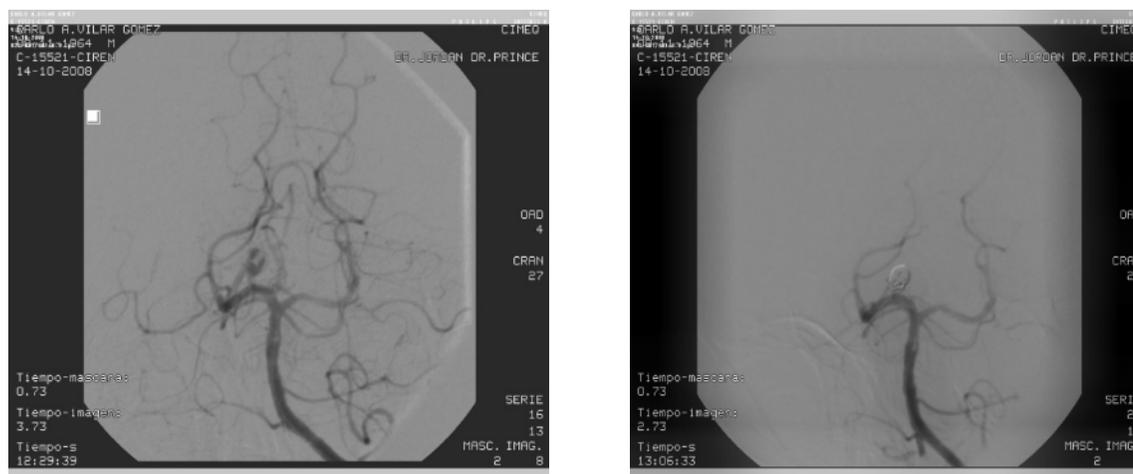


Foto 4. Aneurisma cerebeloso superior.

La localización más frecuente resultó en el territorio de la arteria comunicante posterior , con 17 aneurismas entre los supratentoriales y la parte superior de la basilar entre los infratentoriales con 15. (Tabla 3)

Tabla 3. Distribución de aneurismas según localización arterial.

Arteria	No. de aneurismas	%
Arteria comunicante posterior	17	25.75
Parte superior de la Basilar	15	22.72
Arteria comunicante anterior	7	10.60
Cavernoso	6	9.09
Bifurcación carotídea	6	9.09
Paraoftálmico	6	9.09
Arteria cerebral media	4	6.06
Arteria cerebral anterior	3	4.54
Arteria coroidea anterior	1	1.51
Arteria cerebelosa superior.	1	1.51
Total	66	100

Hubo tres aneurismas en los cuales el empaquetamiento fue incompleto (4.8% ), uno fue a nivel del origen de la arteria comunicante posterior derecha en una mujer de 65 años , que debutó por una ptosis palpebral donde quedó un resto, de donde emergía la comunicante posterior y teníamos riesgo de ocluirla durante el proceder, un aneurisma de la parte superior de la basilar en el cual por retraso en la heparinización sistémica se produjo una trombosis del microcatéter,



En los 10 pacientes tratados con aneurismas no rotos no ocurrió ningún fallecimiento, 9 con aneurismas del territorio de la arteria comunicante posterior, con una recuperación total de la toma del III nervio craneal (NC) en 4 pacientes (44.4%) y parcial en 5 (56.6%) y una paciente con aneurismas múltiples y una malformación arteriovenosa a la cual se le colocó un stent cerebral tipo Neuroform I y se le ocluyó un aneurisma de la parte superior de la basilar de cuello ancho y en un segundo tiempo se le trató otro aneurisma del territorio comunicante posterior, quedando pendiente de concluir el tratamiento de la malformación arteriovenosa. Es el primer caso de la serie tratado con stent intracraneal. (Foto 6)



Foto 6. Aneurisma embolizado con stent y coils.

## DISCUSIÓN

Nuestros resultados de morbimortalidad, tienen correspondencia con los reportes de la literatura,<sup>4,6-10</sup> aunque es de señalar que nuestra muestra es pequeña y que el análisis de nuestros resultados en los próximos años tendrá un mayor peso estadístico.<sup>11-14</sup>

En todos los pacientes con alta complejidad y con un estado clínico no cooperativo, se decidió emplear la anestesia general orotraqueal sin que esto aumentara la morbimortalidad de nuestra casuística.

La realización de la anestesia oral endotraqueal en manos expertas ofrece un nivel de seguridad adecuado y reduce los tiempos del proceder, por lo que se ha impuesto en el mundo como una modalidad anestésica comúnmente empleada.<sup>15</sup>

De los tres pacientes que fallecieron, ninguno lo hizo durante el proceder, la primera con un aneurisma de la parte superior de la basilar con menos de 24 horas de evolución del sangrado, en un grado IV de la clasificación de la WFN, no presentó complicaciones durante la embolización, lográndose ocluir totalmente el aneurisma; sin embargo falleció 4 días después a

consecuencia de un vasoespasm o severo ; la segunda con un aneurisma también de la parte superior de la basilar en un grado III de la WF N, en la que el procedimiento demoró más de tres horas, en el cual por retraso en la heparinización sistémica se produjo una trombosis del microcatéter que cuando fue intentado recolocar , el mismo no fue posible y decidimos postergar el tratamiento para un segundo tiempo, presentando en la unidad de terapia intensiva , vómitos repetidos que la llevaron a un resangrado, falleciendo cinco días después; el tercer paciente presentaba dos aneurismas en el mismo territorio carotídeo en proyección de la arteria comunicante posterior y la bifurcación carotídea en un grado V de la WFN, el mismo tenía 48 horas de evolución de un resangrado, durante el proceder se lograron ocluir los dos aneurismas en un solo tiempo, pero el paciente falleció una semana después por un episodio de vasoespasm o.

En nuestra casuística fueron incluidos dos pacientes en un estado neurológico grado IV -V de la WFN y se tomó como criterio de tratamiento la alta posibilidad de resangrado que tenían, como única alternativa terapéutica para evitar un nuevo sangrado, así como para poder tratar energícamente las complicaciones que pudieran llevarlos a la muerte, estos dos pacientes fueron tratados uno antes de las 24 horas y otro antes de las 48 horas del episodio hemorrágico. Debemos señalar en el tercer caso , que indudablemente el empaquetamiento incompleto del saco aneurismático asociado a un cuadro emético no controlado , llevó al resangrado, lo cual definió el resultado final del caso.

Otro aspecto a señalar, es el estrecho seguimiento angiográfico que hay que realizar durante el proceder para estar alerta en la detección de posibles complicaciones como vasoespasm o, oclusión, perforación del saco, entre otras.

Durante el tratamiento de dos aneurismas , se produjeron fenómenos de vasoespasm o local (3%), los cuales fueron tratados con infusión intraarterial de nimodipina con regresión de las manifestaciones angiográficas y clínicas.

La incidencia de formaciones de pseudosaco por empaquetamiento incompleto o fenómeno de recanalización como también se le conoce, e stá en relación con una mala selección del tamaño o morfología del primer coil colocado, el cual si no se ajusta adecuadamente al aneurisma, los subsiguientes coils no serán capaces de rellenar estos espacios, con lo cual provocarían un empaquetamiento incompleto, el flujo de sangre incidiendo sobre el paquete de coil provoca reacomodación de los mismos, conllevando a la formación del pseudosaco .<sup>4, 11-14,16</sup>

Por este motivo, es muy importante la selección de este primer coil y si no resulta, retirarlo, así como un adecuado empaquetamiento del resto del saco ,<sup>11,12</sup> en nuestra serie presentamos un paciente con formación de pseudosaco para un 1.6% de recanalización, similar resultado al

presentado en un estudio multicéntrico de 705 aneurismas intracraneales rotos tratados con coils.<sup>4</sup>

Ya en la fase final del cierre aneurismático, nuestra experiencia ha sido muy satisfactoria con el empleo de coils soft y ultrasoft, los cuales permiten rellenar pequeños espacios dentro del aneurisma, lo que muchas veces no es permisible con los coil estándares.

Por lo anterior, resulta necesario destacar que: La morbimortalidad de nuestra serie está en correspondencia con otras series publicadas, se introdujo por primera vez el uso del stent intracraneal en nuestro país y el nivel de complicaciones estuvo en relación con el estado clínico de los pacientes previos al proceder.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Servinenko FA. Balloon catheterization and occlusion of major cerebral vessels. *J Neurosurg.* 1974;41(2):125-45.
2. Guglielmi G, Vinuela F, Dion J, Duckwiler G. Electrothrombosis of saccular aneurysms via endovascular approach. Parte II. Preliminary clinical experience. *J Neurosurg.* 1991;75(1):8-14. [Medline]
3. Guglielmi G, Vinuela F, Duckwiler G, et al. Endovascular treatment of posterior circulation aneurysms by electrothrombosis using electrically detachable coils. *J Neurosurg.* 1992;77(4):515-24. [Medline]
4. Gallas S, Pasco A, Cottier JP, et al. A multicenter study of 705 ruptured intracranial aneurysms treated with Guglielmi detachable coils. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2005;26(7):1723-31.
5. Kerber CH. History of Endovascular Neurosurgery: A personal view. *Neurosurgery.* 2006;59(5):22-29.
6. Cognard C, Pierot L, Boulin A, et al. Intracranial aneurysms: endovascular treatment with mechanical detachable spirals in 60 aneurysms. *Radiology.* 1997;202(3):783-92.
7. Sluzewski M, van Rooij WJ, Slob MJ, et al. Relation between aneurysm volume, packing, and compaction in 145 cerebral aneurysms treated with coils. *Radiology.* 2004;231(3):653-58.
8. Pierot L, Delcourt C, Bouquigny F, et al. Follow-up of intracranial aneurysms selectively treated with coils: prospective evaluation of contrast-enhanced MR angiography. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2006; 27(4):744-49.
9. Lempert TE, Malek AM, Halbach VV, et al. Endovascular treatment of ruptured posterior circulation cerebral aneurysms. Clinical and angiographic outcomes. *Stroke.* 2000;31(1):100-10.
10. Friedman JA, Nichols DA, Meyer FB, et al. Guglielmi detachable coil treatment of ruptured saccular cerebral aneurysms: retrospective review of a 10-year single-center experience. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2003; 24(3):526-33.
11. Kawanabe Y, Sadato A, Taki W, Hashimoto N. Endovascular occlusion of intracranial aneurysms with GDC: correlation between coil packing density and coil compaction. *Acta Neurochir.* 2001;143(5):451-55.
12. Tamatani S, Ito Y, Abe H, et al. Evaluation of the stability of aneurysms after embolization using detachable coils: correlation between stability of aneurysms and embolized volume of aneurysms. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2002;23(5):762-67.
13. Thornton J, Debrun GM, Bashir Q, et al. Follow-up angiography of intracranial aneurysms treated with endovascular placement of Guglielmi detachable coils. *Neurosurgery.* 2002;50(2):239-49. [Medline]

14. Molyneux AJ, Kerr RSC, Yu LM, Clarke M, Sneade M, et al. For the International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) Collaborative Group. International subarachnoid aneurysm trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomised comparison of effects on survival, dependency, seizures, rebleeding, subgroups and aneurysm occlusion. *Lancet*. 2005;366(9488):809–17.
15. Varma MK, Price K, Jayakrishnan V, Manickam B, Kessell G. Anaesthetic consideration for interventional neuroradiology. *Br J Anaesth*. 2007;99(1):75–85.
16. Shankar JJ, Lum C, Pankh N, Dos Santos M. Long-Term Prospective Follow-Up of Intracranial Aneurysms Treated with Endovascular Coiling Using Contrast-Enhanced MR Angiography. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2010;31(7):1211-15.

Recibido: 20 de julio del 2012

Aceptado: 11 de octubre del 2012

José A. Jordán González. Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas, 216 y 11 B, Siboney, La Habana, Cuba.

Correo electrónico: jjordan@infomed.sld.cu