

Tratamiento endovascular de aneurismas cerebrales complejos

Endovascular treatment of complex cerebral aneurysms

Jimmy Achi Arteaga^{1,2,3}, Martha Burgos Morales³, Leonidas Quintana Marín^{4,5}

¹ Centro de Estudios de Enfermedades Neurológicas (CEEN) Complejo Hospitalario Clínica Kennedy.

² Servicio de hemodinamia Clínica Kennedy (CARDIATESA).

³ Hospital Luis Vernaza, Guayaquil, Ecuador.

⁴ Cátedra de Neurocirugía, Escuela de Medicina, Universidad de Valparaíso, Valparaíso, Chile.

⁵ Servicio de Neurocirugía, Hospital Carlos Van Buren, Valparaíso, Chile.

Rev. Chil. Neurocirugía 41: 162-166, 2015

Resumen

La hemorragia subaracnoidea espontánea se debe a la ruptura de un aneurisma cerebral, su tratamiento definitivo consiste en la colocación de clips metálicos en el cuello de dicho aneurisma con técnica microquirúrgico o en la colocación mediante técnica endovascular de coils que provocan la trombosis intraluminal del aneurisma. Si bien la técnica endovascular es aceptada como la terapia de elección en los aneurismas de circulación posterior, muchos aneurismas de circulación anterior con cuello ancho y anatomía compleja constituyen un reto para el procedimiento endovascular. Sin embargo, en las últimas décadas, el desarrollo de nuevas técnicas y dispositivos para el manejo endovascular ha permitido el tratamiento adecuado de estas lesiones. Estas técnicas incluyen la embolización con remodelación, el uso de stent más coils y el uso de stents diversores de flujo; las mismas que tienen por objetivo mejorar el empaquetamiento de los coils dentro del aneurisma y además, la reconstrucción de la anatomía del vaso portador así como del flujo sanguíneo del mismo, constituyendo no sólo un manejo anatómico del aneurisma sino también un manejo funcional de la arteria portadora.

Palabras clave: Aneurisma Intracraneal, Hemorragia Subaracnoidea, Embolización Terapéutica.

Abstract

The definitive treatment of the subarachnoid hemorrhage due to spontaneous rupture of cerebral aneurysm is the placement of metal clips in the neck of the aneurysms by microsurgical technique or endovascular coil technique causing intraluminal thrombosis of the aneurysm. While the endovascular technique is the therapy of choice for posterior circulation aneurysms, many anterior circulation aneurysms with wide necks and complex anatomy are a challenge for endovascular technique. However, in recent decades, the development of new techniques and devices for endovascular management has allowed the proper treatment of these lesions. These techniques include remodeling, the use of stent and coils and stents flow diverter, and the goal is improve packaging of coils within the aneurysm. In addition, other benefit is the reconstruction of the anatomy of the parent artery and its blood flow, constituting not only an anatomical treatment of the aneurysm but also a functional management.

Key words: Intracranial Aneurysm, Subarachnoid Hemorrhage, Therapeutic Embolization.

Introducción

La terapia endovascular es la técnica de elección en aneurismas de circulación posterior y en aquellos aneurismas de circulación anterior con relación cuello-cúpula favorable. Sin embargo, aquellos aneurismas complejos, con cuellos anchos o con vasos que nacen del aneurisma, representan un reto para esta técnica. El desarrollo de nuevos dispositivos, como balones de remodeling, coils con configuraciones especiales y endoprotesis, ha permitido ampliar las indicaciones de esta técnica al tratamiento de aneurismas cerebrales rotos y no rotos, permitiendo su oclusión satisfactoria, bajas tasas de recanalización, reconstrucción del vaso padre y modificación del flujo sanguíneo intravascular; constituyendo así un avance en el tratamiento tanto anatómico como funcional de esta patología.

Metodología

Se analizan 430 casos de aneurismas complejos intervenidos con técnica endovascular desde el año 2010. Dichos aneurismas estuvieron localizados en 38% (n = 163) de los casos en el segmento oftálmico de la arteria carótida interna, 27% (n = 116) en la arteria comunicante posterior, 15% (n = 65) en la arteria cerebral media, 12% (n = 52) en la arteria comunicante anterior, 6% (n = 26) en la arteria basilar y 2% (n = 9) en otras localizaciones.

Aquellos aneurismas con déficit focal o relación cuello-cúpula 1:3 fueron tratados sólo con coils, correspondiendo al 51% (n = 218) de los casos. Los aneurismas con déficit segmentario fueron tratados con remodeling con balón o con técnica combinada de stent más coils, correspondiendo en el primer caso al 16% (n = 70) y en el segundo al 28% (n = 120) de los casos. Los aneurismas no rotos fueron tratados con stent divisor de flujo según el tamaño aneurismático, con 5% (n = 22) de los casos.

Se observó un caso de muerte relacionado con resangrado, ocurrido un año después de la embolización del aneurisma con coils. Se evidenció recanalización en 13,76% (n = 30) de los casos tratados con coils, 2,5% (n = 3) de los casos tratados con stent más coils y no se reportaron casos con el uso de stent divisor de flujo.

Otras complicaciones presentes relacionadas a la técnica endovascular fueron: dos episodios de ruptura intraoperatoria del aneurisma, un caso en el grupo tratado con coils y otro en el grupo de stent más coils; un caso de trombosis intra-stent que se resolvió con administración de tirofiban, un inhibidor de la glucoproteína IIb/IIIa de administración intravenosa, en el grupo stent más coils; y un caso de despliegue insatisfactorio de un stent divisor de flujo que se resolvió con asistencia de balón de remodelación.

Discusión

La HSA es responsable de 6 a 10% de los eventos cerebrovasculares, con una morbilidad superior a 90%. Los aneurismas cerebrales son dilataciones anormales en la pared de las arterias responsables de aproximadamente 80% de las HSA no traumáticas¹⁻³. Los aneurismas localizados en la circulación anterior constituyen aproximadamente 90% de los aneurismas cerebrales, de ellos la mayoría se encuentra en la arteria comunicante anterior¹⁻⁵.

El tratamiento etiológico definitivo de la hemorragia subaracnoidea por ruptura aneurismática consiste en la coloca-

ción de clips metálicos en el cuello del aneurisma con técnica microquirúrgica, para su oclusión. En las últimas décadas se han implementado técnicas endovasculares usando “coils” (espirales) para producir trombosis intraluminal del aneurisma^{3,5-11}.

Las técnicas quirúrgica y endovascular son complementarias en el manejo de los paciente con HSA aneurismática. La decisión de la modalidad de tratamiento es determinada por la edad del paciente y su condición clínica, la anatomía del aneurisma y la experiencia del cirujano⁶.

La terapia endovascular neurológica (TEN) ha sido aceptada como la terapia de elección en los aneurismas de circulación posterior, pero los aneurismas de circulación anterior presentan dificultades para dicho procedimiento, pues son lesiones que con frecuencia poseen cuellos anchos y anatomía compleja para la liberación de dispositivos intravasculares; en el caso de la arteria comunicante anterior, el origen de vasos hipotalámicos y quiasmáticos de diámetro muy pequeño, constituye un reto para la TEN^{5,10,11}.

Sin embargo, en la última década, el constante desarrollo de técnicas asistidas y de nuevos materiales de embolización ha multiplicado sus posibilidades terapéuticas, de modo que en la

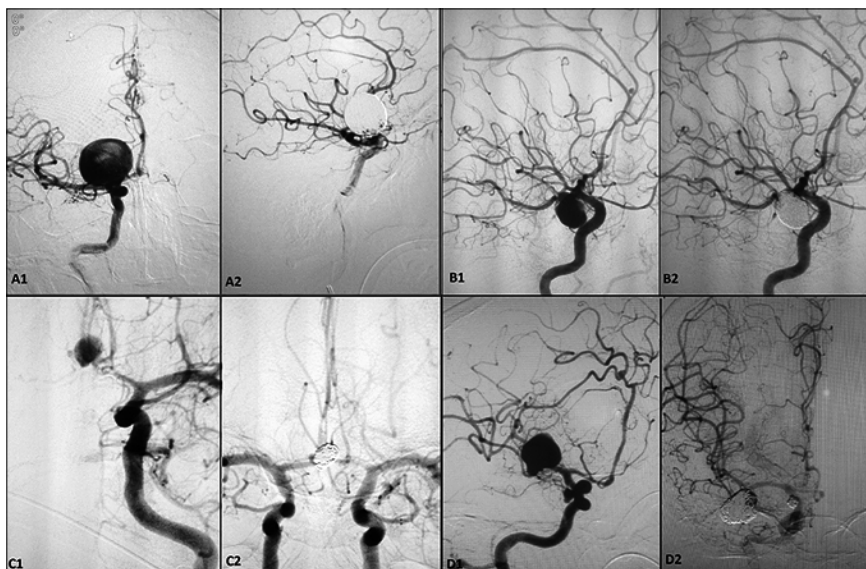


Figura 1. Angiografías por sustracción digital que evidencian aneurisma de segmento oftálmico (secuencia A), aneurisma de arteria comunicante posterior (secuencia B), aneurisma de arteria comunicante anterior (secuencia C), aneurismas de arteria cerebral media y comunicante posterior (secuencia D); tratados con colocación de coils en el interior del mismo. En los controles postoperatorios se observa la ausencia de flujo en el saco aneurismático.

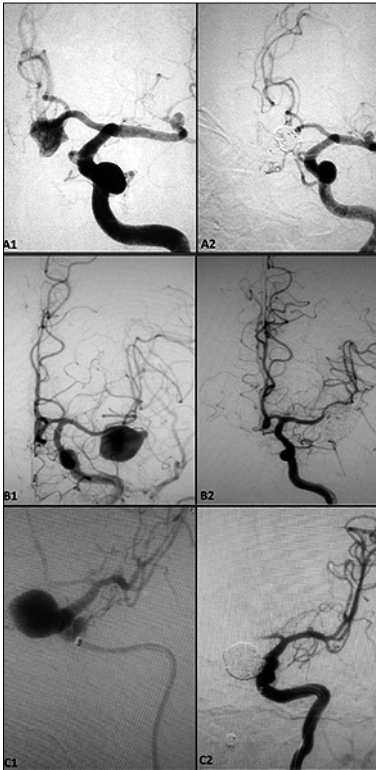


Figura 2. Angiografías por sustracción digital que evidencian aneurisma de arteria comunicante anterior (secuencia A), aneurisma de arteria cerebral media (secuencia B), aneurisma de arteria comunicante posterior (secuencia C); tratados con colocación de coils asistida con balón o remodeling. En los controles postoperatorios se observa la ausencia de flujo en el saco aneurismático.

actualidad es posible tratar con eficacia y seguridad aneurismas que hace tan sólo unos años hubiesen sido considerados quirúrgicos¹².

Las nuevas técnicas endovasculares tiene por objetivo lograr cierres más estables y aproximar el índice de recanalización al de la cirugía, ya que, por el momento, el tratamiento neuroquirúrgico ofrece como principal ventaja frente al endovascular un menor índice de recanalización a largo plazo y, por tanto, menor necesidad de nuevas intervenciones y menor riesgo de resangrado¹².

Algunas de las técnicas utilizadas en el manejo endovascular son la embolización asistida con balón o remodeling, la técnica combinada de stent más coils y el uso de stents divisores de flujo. Los beneficios de estas técnicas han permitido ampliar las indicaciones del tratamiento endovascular al manejo de aneurismas con tamaños y configura-

ciones desfavorables, tradicionalmente considerados quirúrgicos. Figura 1. La embolización asistida con balón o

remodeling, consiste en el uso asistido de un catéter-balón que se coloca en el cuello del aneurisma y se infla de

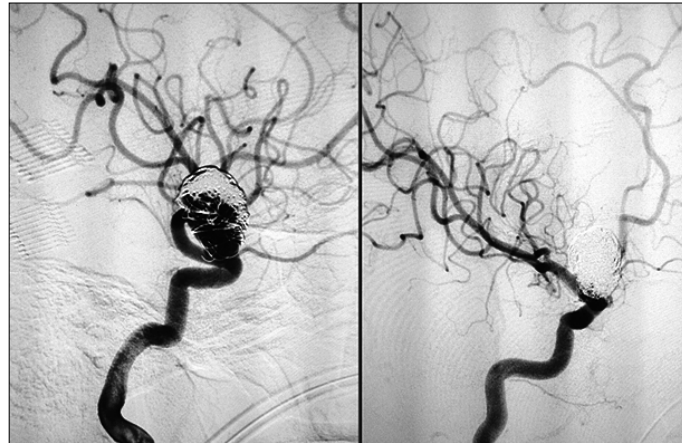


Figura 3. Angiografía por sustracción digital que evidencia aneurisma de segmento oftálmico tratado en otro centro, con posterior recanalización. Para su tratamiento se utilizó la técnica combinada de stent más coils. Los controles postoperatorios muestran ausencia de flujo en el saco aneurismático.

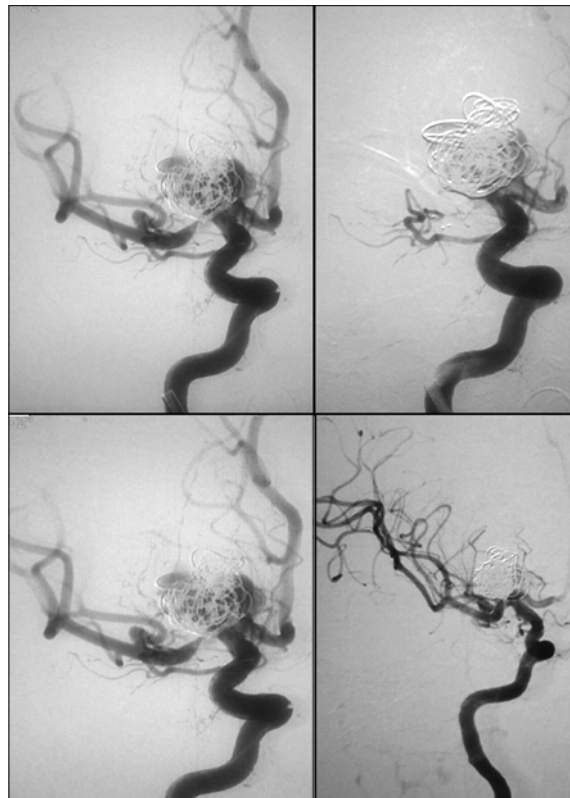


Figura 4. Angiografía por sustracción digital que muestra aneurisma de arteria cerebral media tratado en otro centro, con posterior recanalización. Se colocó stent divisor de flujo en bifurcación carotídea y ocurrió estenosis intra-stent durante el despliegamiento del mismo, con colisión de arteria cerebral media. Se atravesó área de estenosis y se insufló balón con el cual se logró reapertura del stent y trombosis aneurismática.

manera transitoria durante la colocación de cada coil, con el fin de evitar la salida de los espirales a la arteria portadora. El balón se lo retira al final de procedimiento, quedando así la arteria portadora del aneurisma libre de dispositivos. Esta técnica puede ser usada en aquellos aneurismas de cuello ancho (> 4 mm) o con una relación cuello-cúpula inferior a 1:2. Las ventajas de esta técnica incluyen un mayor grado de empaquetamiento y la posibilidad de inflar el balón en caso de que ocurra una ruptura intraoperatoria del aneurisma, permitiendo así controlar el sangrado. El estudio CLARITY mostró que la técnica de remodeling, realizada en aneurismas de características desfavorable, es tan segura como la embolización convencional con coils y más eficaz en términos de índice de oclusión adecuada postoperatoria^{13,14} Figura 2. La técnica combinada de colocación de stents más coils consiste en la implantación de una endoprotesis (stent) permanente en el vaso portador y coils en el interior del aneurisma. Al igual que la técnica de remodeling, el stent favorece el empaquetamiento adecuado de los coils en aneurismas de cuello ancho al prevenir la migración de los mismos al vaso portador, pero además favorece la reconstrucción del vaso portador del aneurisma, redireccionando el flujo sanguíneo en el mismo y sirviendo de molde para la reendotelización arterial¹⁵ Figura 3.

Los stents divisores de flujo poseen un diseño especial que promueve el cierre estable del aneurisma aunque el empaquetamiento haya sido bajo. Se cree que inducen cambios hemodinámicos que favorecen la ectasia de contraste en el saco y la trombosis del aneurisma. Así, podrían considerarse como dispositivos para la reconstrucción anatómica y funcional del vaso portador. Los stents pipeline están diseñados para el uso aislado, sin espirales ni materiales embolizantes y su diseño favorece la trombosis del aneurisma y permite conservar el flujo a través de arterias perforantes originadas en la arteria cubierta por el stent. Son útiles en el tratamiento de microaneurismas,

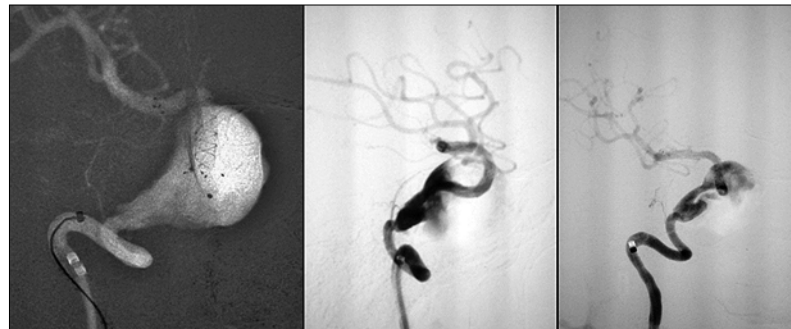


Figura 5. Angiografía por sustracción digital que evidencia aneurisma disecante carotideo tratado con varios stent divisores de flujo telescopados, el control inmediato evidencia disminución del tamaño del saco. Se esperan controles posteriores.



Figura 6. Angiografía por sustracción digital que evidencia aneurisma de arteria comunicante posterior tratado con stent divisor de flujo. El control postoperatorio evidencia oclusión completa del aneurisma.

aneurismas grandes, gigantes, fusiformes o de cuello ancho^{16,17,18} Figuras 4, 5, 6.

En los casos descritos, se observa que el mayor porcentaje de aneurismas complejos fue encontrado en el segmento oftálmico de la arteria carótida interna, seguidos por los de arterias comunicante posterior.

Se evidenció recanalización en 13,76% (n = 30) de los casos tratados con coils, 2,5% (n = 3) de los casos tratados con stent más coils. Esto podría sugerir que la embolización con un dispositivo adicional a los coils proporciona mayor seguridad a la técnica, dependiendo de la configuración del aneurisma.

Conclusiones

El desarrollo de nuevas técnicas en el manejo endovascular ha permitido ampliar la indicación de este tipo de tratamiento a aneurismas de anatomía compleja, que en décadas previas sólo eran susceptibles de manejo microquirúrgico.

Además, ha permitido desarrollar un nuevo concepto que no sólo involucra la reconstrucción anatómica del aneurisma sino también de la arteria portadora y de su funcionalidad.

Recibido: 08 de junio de 2015
Aceptado: 26 de junio de 2015

Bibliografía

1. Brown RD. Unruptured intracranial aneurysms. *Semin Neurol.* 2010; 30(5): 537-544.
2. Suárez J, Tarr R, Selman W. Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage. *N Engl J Med.* 2006; 354: 387-396.
3. Previgiano I. Hemorragia subaracnoidea de causa aneurismática. En: Basso A, Carrizo G, Mezzadri J. *Neurocirugía aspectos clínicos y quirúrgicos.* Rosario: Corpus; 2010. p. 490-503.
4. Vernooij MW, Ikram MA, Tanghe HL, Vincent AJ, Hofman A, Krestin GP. Incidental findings on brain MRI in the general population. *N Engl J Med.* 2007; 357(18): 1821-1828.
5. Molyneux A, Kerr R, Stratton I, Sandercock P, Clarke M, 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 trial. *Lancet.* 2002; 360(9342): 1267-1274.
6. Kelly M, Rasmussen P, Masaryk T. Intracranial aneurysms and subarachnoid hemorrhage. En: Masaryk T, Rasmussen P, Woo H. *Endovascular Techniques in the Management of Cerebrovascular Disease.* United Kingdom: Informa Healthcare; 2008. p. 111-132.
7. Quintana L, Pedroza A, Guzman A, Santos R. Guía de manejo de la hemorragia subaracnoidea aneurismática. En: Pedroza A, Quintana L, Perilla TA. *Tratado de neurocirugía vascular latinoamericana.* Bogotá: Legis; 2008. p. 97-111.
8. Raftopoulos C. Surgical management of intracranial aneurysms of the anterior circulation. In: Sindou M. *Practical Handbook of Neurosurgery from Leading Neurosurgeons.* New York: SpringerWien; 2009. p. 271-286.
9. Agrawal A, Sano H, Kato Y. Tratamiento quirúrgico de los aneurismas del circuito anterior. En: Basso AJ, Carrizo G, Mezzadri J. *Neurocirugía aspectos clínicos y quirúrgicos.* Rosario: Corpus; 2010. p. 520-526.
10. Zenteno M, Santos J, Aburto Y. Tratamiento endovascular en el manejo de los aneurismas intracraneales. En: Pedroza A, Quintana LP, Perilla TA. *Tratado de neurocirugía vascular latinoamericana.* Bogotá: Legis; 2008. p. 271-300.
11. Tjoumakaris S, Jabbour P, Veznedaroglu E. Tratamiento endovascular de los aneurismas del circuito anterior. En: Basso AJ, Carrizo G, Mezzadri J. *Neurocirugía aspectos clínicos y quirúrgicos.* Rosario: Corpus; 2010. p. 527-534.
12. Meilán A, Murias E, Gil A, Veja P, Saiz A. Técnicas asistidas para el tratamiento endovascular de aneurismas cerebrales complejos o atípicos. *Radiología.* 2013; 55(2): 118-129.
13. Pierot L, Cognard C, Spelle L, Moret J. Safety and Efficacy of Balloon Remodeling Technique during Endovascular Treatment of Intracranial Aneurysms: Critical Review of the Literature. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2012; 33: 12-15.
14. Pierot L, Cognard C, Anxionnat R, Ricolfi F, CLARITY Investigators. Remodeling technique for endovascular treatment of ruptured intracranial aneurysms had a higher rate of adequate postoperative occlusion than did conventional coil embolization with comparable safety. *Radiology.* 2011; 258: 546-553.
15. Szikora I, Guterman LR, Wells KM, Hopkins LN. Combined use of stents and coils to treat experimental wide-necked carotid aneurysms: preliminary results. *AJNR Am J Neuroradiol.* 1994; 15: 1091-1102.
16. Kulcsár Z, Wetzel SG, Augsburger L, Gruber A, Wanke I, Rüfenacht DA. Effect of flow diversion treatment on very small ruptured aneurysms. *Neurosurgery.* 2010; 67: 789-793.
17. Szikora I, Berentei Z, Kulcsar Z, Marosfoi M, Vajda ZS, Lee W, et al. Treatment of intracranial aneurysms by functional reconstruction of the parent artery: the Budapest experience with the pipeline embolization device. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2010; 31: 1139-1147.
18. Yazan A, Darshan S, Tareq K, Charles P, Chirag G. Flow Diverters for Intracranial Aneurysms. *Stroke Research and Treatment.* 2014; 1: 1-12.

Correspondencia a:

Dr. Jimmy Achi Arteaga
 Hospital Clinica Kennedy Alborada. Crotos y Av. Rodolfo Baquerizo. Consultorio 305. Guayaquil – Ecuador.
 59342643757 – 59397220007
 jimmyachi@gmail.com