

TRATAMIENTO ENDOVASCULAR CON SISTEMA GDC DE ANEURISMAS DEL SEGMENTO CAROTÍDEO DE LA ARTERIA COMUNICANTE POSTERIOR: EXPERIENCIA EN 100 CASOS*

Walter Casagrande, Silvia Garbugino, Luis Lemme Plaghos

Centro Endovascular Neurológico Buenos Aires

RESUMEN

Objetivo. En algunos casos de aneurismas que se originan del segmento comunicante posterior de la arteria carótida interna son difícil de tratar en forma microquirúrgica, por lo que son remitidos para ser tratados por vía endovascular. En una serie de estos casos evaluamos el resultado inmediato y tardío de la embolización, y resultados clínicos alejados.

Métodos. En un periodo de diez años, 98 pacientes con 100 aneurismas fueron tratados con Guglielmi Detachable Coil system por el equipo médico del Centro Endovascular Neurológico Buenos Aires. Los resultados clínicos y angiográficos y seguimiento fueron evaluados retrospectivamente.

Resultados. Se logró una oclusión total o subtotal en 53% y 27% de los casos con 19% de oclusión subtotal y parcial. De los 98 pacientes únicamente 49 fueron evaluados en forma alejada desde el punto de vista clínico (87,8% mostraron una buena recuperación, 5 pacientes tuvieron una moderada incapacidad y 1 paciente falleció por causas no relacionadas) y 53 de los 100 aneurismas tuvieron seguimiento angiográfico para evaluar la estabilidad de la oclusión, observando que 26,4% tuvieron compactación de los coils. El grado de compactación considerando el tamaño del cuello de aneurismas rotos reflejó un 7,1% de compactación de los coils en aneurismas con cuello pequeño y un 50% en los de cuello grande. No observando resangrado aneurismático en el seguimiento alejado.

Conclusión. El resultado de este estudio indica que el tratamiento endovascular es una alternativa terapéutica segura y efectiva en los aneurismas del segmento carotídeo de la arteria comunicante posterior, y además un cuarto de los aneurismas mostraron compactación de los coils siendo a pesar de esto efectivo para la protección del sangrado y resangrado.

Palabras claves: aneurismas, arteria comunicante posterior, compactación de coils, tratamiento endovascular.

INTRODUCCION

Los aneurismas de la arteria comunicante posterior (ACoP) constituyen la localización aneurismática más frecuente de la totalidad de aneurismas que comprometen a la arteria carótida supraclinoidea^{1,2}. Habitualmente denominados como aneurismas de la ACoP se originan en su mayoría de la pared lateral de la arteria carótida interna (ACI) en el segmento comprendido entre el origen de la ACoP hasta el de la arteria coroidea

anterior (ACorA) y sólo unos pocos se originan de la ACoP propiamente dicha.

El abordaje micro quirúrgico de estos aneurismas puede presentar algunas dificultades técnicas ya que es imprescindible previo al clipado de su saco efectuar una correcta disección del vaso portador y sus ramos arteriales adyacentes. Durante dicha disección la primera en ser identificada es la ACorA que habitualmente tiene su origen en la pared posterolateral de la ACI supraclinoidea, mientras que la ACoP lo hace en la pared posteromedial de la misma, a excepción de la variante fetal de la arteria cerebral posterior en que el origen es más lateral a lo habitual³. En algunos de los casos la pared proximal del aneurisma puede quedar escondi-

* Premio Senior Neuropinamar 2003

Correspondencia: Beruti 3834, PB "A" (C1425BCB) Ciudad Autónoma de Buenos Aires. E-mail: cenba.neuro@arnet.com.ar

da debajo de un proceso clinideo anterior demasiado largo y en aquellos otros en los que el aneurisma presenta dirección posterolateral e inferior será la inserción del borde de la tienda del cerebelo la que dificulta su visualización. Por estos motivos, la exposición quirúrgica del cuello aneurismático sin ruptura del saco puede ser extremadamente dificultosa en las mencionadas circunstancias^{4,5}.

El creciente desarrollo de las técnicas endovasculares para el tratamiento de aneurismas aumentó sus indicaciones en los últimos años, por lo que los aneurismas de la ACoP también son referidos para embolización, fundamentalmente aquellos de pacientes en mal grado neurológico secundario a la hemorragia subaracnoidea (HSA) y a los de hallazgo incidental⁶. En este estudio analizamos, en forma retrospectiva, la experiencia de nuestro equipo médico en el tratamiento por embolización con espirales ("coils") de platino desprendibles por electrólisis de los aneurismas de esta localización, haciendo especial hincapié en el resultado obtenido en la oclusión, su estabilidad y prevención de ruptura .

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio retrospectivo incluyó 98 pacientes, 20 hombres (20,4%) y 78 mujeres (79,6%) portadores de 100 aneurismas originados en el segmento carotídeo de la ACoP, que comprende los aneurismas originados en las axilas proximal y distal del origen de ésta, los de la ACoP propiamente dicha y los del segmento de la ACI supraclinoidea próximo al origen de la ACoP.

Población de pacientes

Se analizaron en forma retrospectiva las historias clínicas y las imágenes angiográficas de 100 aneurismas (71 rotos y 29 no rotos) tratados mediante embolización, utilizando exclusivamente espirales de platino desprendibles por electrólisis (GDC - Target Therapeutics, Fremont, California, Estados Unidos) por el equipo médico de autor responsable (LLP) en los Servicios de Angiografía y Hemodinamia de Clínica del Sol, Clínica La Sagrada Familia, Instituto de Investigaciones Médicas Norberto Quirno, Instituto de Investigaciones Neurológicas Raúl Carrea, Servicio de Hemodinamia Hospital Naval y Sanatorio de la Trinidad, de la Ciudad de Buenos Aires en el período comprendido entre agosto 1993 y agosto 2003.

Análisis clínico

El estado cliniconeurológico previo fue valorado en base a la escala de la World Federation of Neurologic Surgeons (WFNS)⁷ (Tabla 1) de HSA y el resultado clínico post procedimiento inmediato y alejado fue valorado en base a una modificación de la escala de Glasgow (Glasgow Outcome Scale, GOS)⁸ (Tabla 2). Cincuenta y tres aneurismas fueron controlados mediante angiografía digital en un período promedio de 5 años, obteniéndose datos clínicos solo de 49 pacientes.

Tabla 1. Escala para evaluación clínica de la HSA (WFNS) correlacionada con la GCS (Glasgow Coma Scale)

WFNS grado	GCS	Déficit focales mayores
0	-	-
1	15	ausentes
2	13-14	ausentes
3	13-14	presentes
4	7-12	presentes o ausentes
5	3-6	presentes o ausentes

Tabla 2. Escala de evaluación clínica diferida (en base a la Glasgow Outcome Scale)

Grado	Significado
5	Buena recuperación- reanuda tareas habituales o déficit menor.
4	Moderada incapacidad (independiente) puede realizar tareas de la vida diaria
3	Incapacidad severa (consciente pero incapacitado)- depende de ayuda permanente
2	Estado vegetativo persistente- no responde ni habla después de 2 semana abre los ojos con ciclos sueño vigilia
1	Muerte

Técnica endovascular

Más del 90% de los casos fueron realizados con el paciente bajo anestesia general, técnica reservada para pacientes no colaboradores o en coma al principio de la serie y adoptada de rutina a partir del año 1995. Todos los procedimientos

fueron realizados con anticoagulación sistémica desde el inicio del procedimiento en los casos de aneurismas incidentales o en frío y a partir de la colocación de espirales en los casos de aneurismas con hemorragia reciente. La heparinización no fue revertida en aquellos casos en que se detectara hipoflujo en alguna arteria del trayecto del cateterismo selectivo o existiera una gran superficie de exposición de implantes a la luz del vaso portador en el caso de aneurismas con cuello de gran tamaño. En estos casos se la continuó por el lapso de 12 a 18 horas.

La técnica de embolización fue ligeramente modificada a los largo de los años desde su descripción original por G. Guglielmi^{9,10}. Se utilizaron catéteres guías de extremo suave 5 o 6 French (Envoy, Cordis Endovascular y Guider, Target Therapeutics, Boston Scientific) para el cateterismo selectivo de la arteria carótida interna cervical. Para el cateterismo superselectivo de la carótida intracraneana se utilizaron hasta el año 1998 microcatéteres de Nylon (Tracker 10 y Tracker 18, Target Therapeutics) y después de esa fecha microcatéteres hidrofílicos (Prowler 10, Prowler 14, Cordis Endovascular y Excel 10 y Excel 14 de Target Therapeutics). Las microguías incluyeron las metálicas originales (Seeker 10 y Seeker 14 de Target Therapeutics) hasta 1999 y a partir de esa fecha, las hidrofílicas (Instinct, Essence y Agility de Cordis Endovascular; Transend de Target Therapeutics, Boston Scientific).

Los diámetros aneurismáticos fueron medidos digitalmente luego de ser calibrada la imagen en pantalla. Los aneurismas con diámetro superior a los 8 mm fueron embolizados con "coils" modelo CDC 18 (calibre 0,016") y los de medida inferior con modelo GDC 10 (calibre 0,011"). A partir de 1998 se utilizaron configuraciones tridimensionales (GDC 3D) y en 1999 modelos de espiral más flexible (GDC 10 Soft y GDC 18 Soft).

Todos los "coils" fueron introducidos en el aneurisma bajo control de intensificador de imágenes en diferentes incidencias. Se colocaron en cantidad suficiente hasta que fuera imposible continuar colocando más o cuando ello significara estrechar la luz del vaso portador.

Después de terminado el procedimiento los pacientes fueron transferidos a la Unidad de Cuidados Intensivos para completar su recuperación. En el caso de aquellos aneurismas tratados en agudo se prolongó la internación para tratamiento de las eventuales complicaciones de la HSA.

Descripción de los aneurismas

Se evaluó el tamaño de los aneurismas teniendo en cuenta los diámetros máximos del saco (largo o ancho) y el cuello. El saco se considera pequeño cuando no supera los 10 mm., grande cuando mide entre 11 a 24 mm. y gigante cuando es superior a los 25 mm. El tamaño del cuello se considera pequeño cuando mide menos de 4 mm. y grande cuando supera los 4 mm (Figs. 1 a 4). La relación saco/cuello fue calculada y los resultados se consideraron como favorables si era mayor de 2 y desfavorable si eran menor de 2¹⁰.



Fig. 1. Angiografía digital de la arteria carótida interna izquierda en proyección lateral. Se observa un aneurisma pequeño de cuello pequeño.

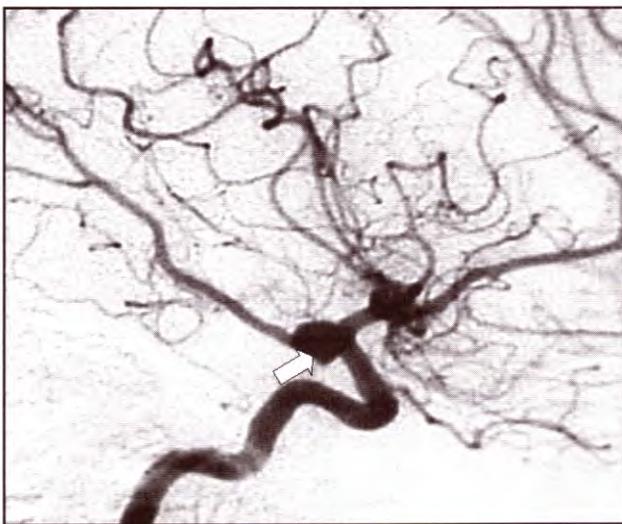


Fig. 2. Angiografía digital de la arteria carótida interna derecha en proyección lateral. Se observa un aneurisma pequeño de cuello grande.

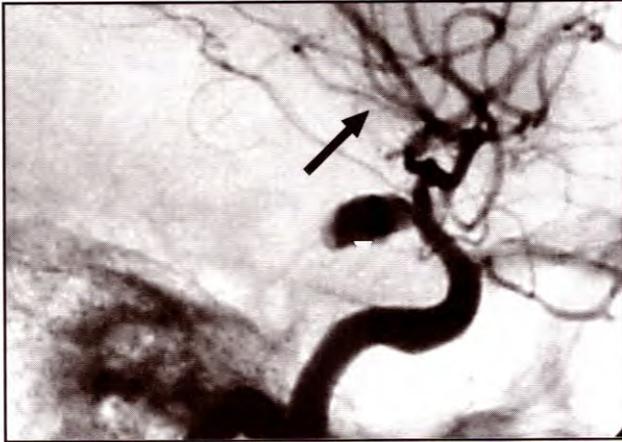


Fig. 3. Angiografía digital de la arteria carótida interna derecha en proyección lateral. Se observa aneurisma grande de cuello pequeño.

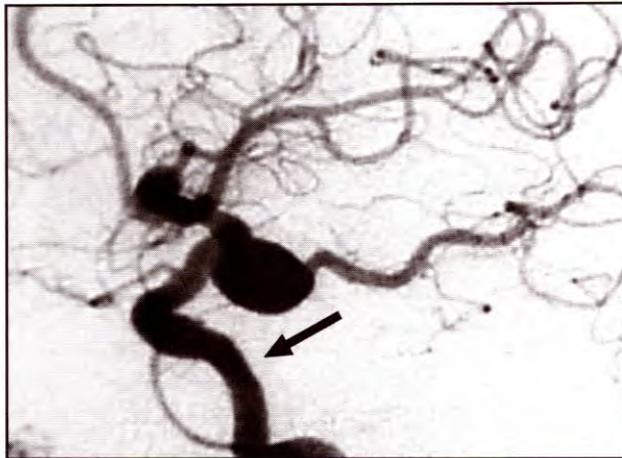


Fig. 4. Angiografía digital de la arteria carótida interna izquierda en proyección lateral. Se observa aneurisma grande de cuello grande.

Evaluación de la embolización

El grado de oclusión se determinó por angiografía digital y fueron clasificados en cuatro categorías: 1) **Grado A:** oclusión total sin ingreso de contraste en el aneurisma ni en el cuello (Fig 5); 2) **Grado B:** cuando no se logra oclusión completa del cuello pero hay "coils" en el mismo (Fig. 6); 3) **Grado C:** cuando queda permeable el cuello pero se logra una compactación de "coils" dentro del aneurisma mayor al 90% (Fig. 7); y 4) **Grado D:** cuando se encuentra permeable el cuello y se logra una compactación de "coils" en el saco menor al 90% (Fig. 8). Fueron considerados procedimientos "fallidos" cuando no se logró colocar "coils" en el aneurisma ya sea por una relación saco/cuello desfavorable o imposibilidad en el abordaje por tortuosidad vascular.

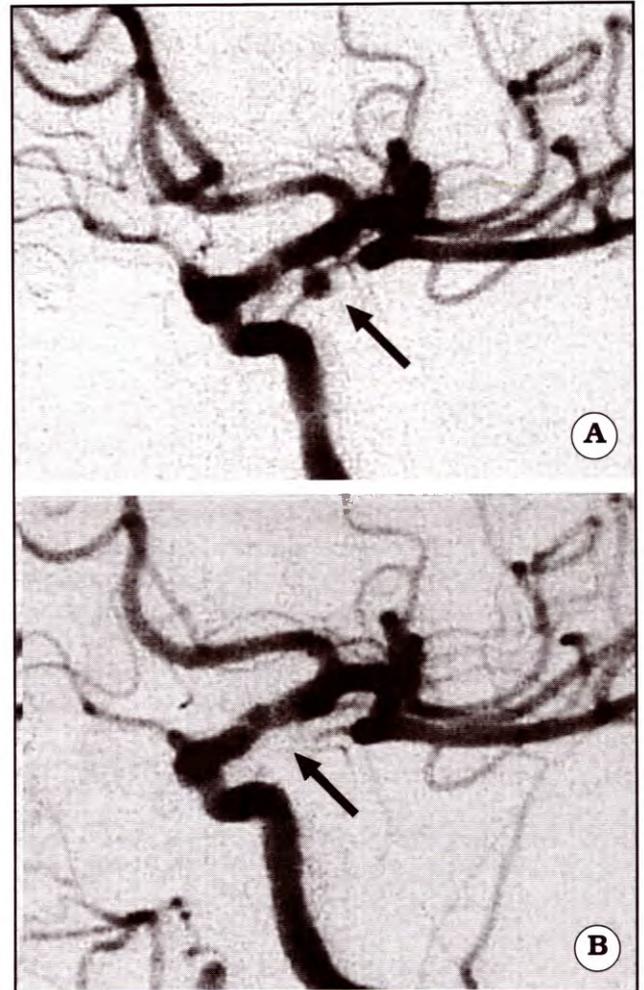


Fig. 5. A. Angiografía digital de la arteria carótida interna que muestra un aneurisma pequeño de cuello pequeño. B. Control postembolización que muestra una oclusión tipo A.

Controles angiográficos

Se efectuó un control angiográfico inmediato post procedimiento en los 100 aneurismas y controles diferidos entre los 3 y los 12 meses en 53 de ellos, a los fines de evaluar el grado de estabilidad de la oclusión y, eventualmente, ante la compactación de los implantes proceder a un nuevo tratamiento endovascular.

Procesamiento y análisis estadístico

Los datos fueron volcados en una base de datos tipo Excel y luego analizados empleando un microprocesador AMRAD 750 MHz y el paquete estadístico: STATISTICA v.5 de Statsoft Inc. 1997.

Se determinaron las estadísticas descriptivas adecuadas para cada variable según su escala de

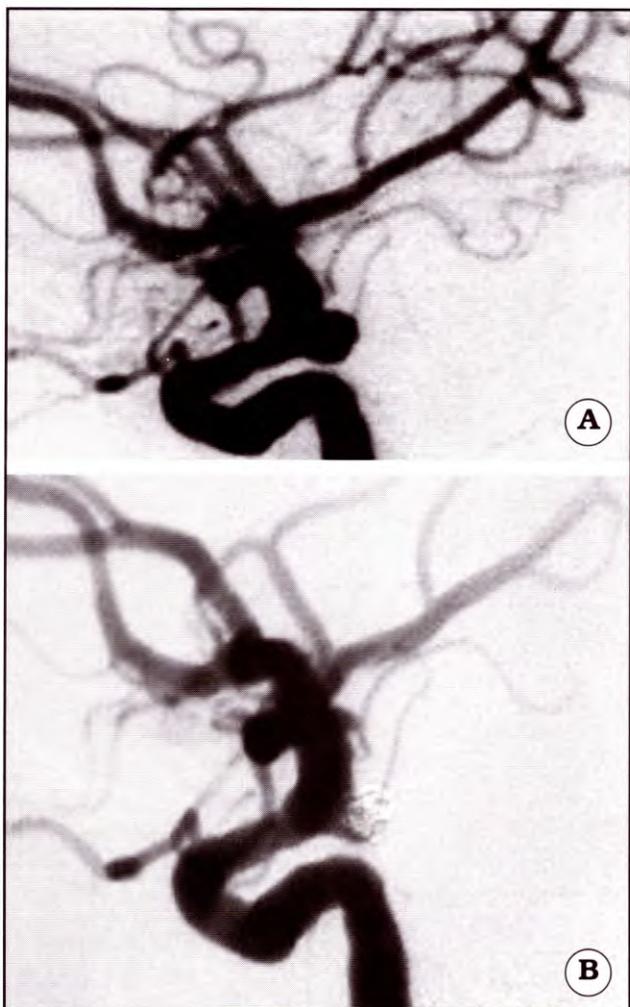


Fig. 6. A. Angiografía digital de la arteria carótida interna que muestra un aneurisma pequeño de cuello grande. B. Control postembolización que muestra una oclusión tipo B.

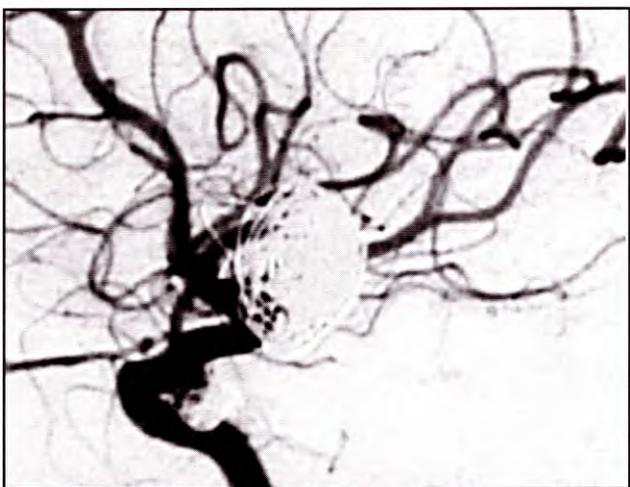


Fig. 7. Angiografía digital postembolización de aneurisma grande de cuello grande donde se evidencia una oclusión tipo C.

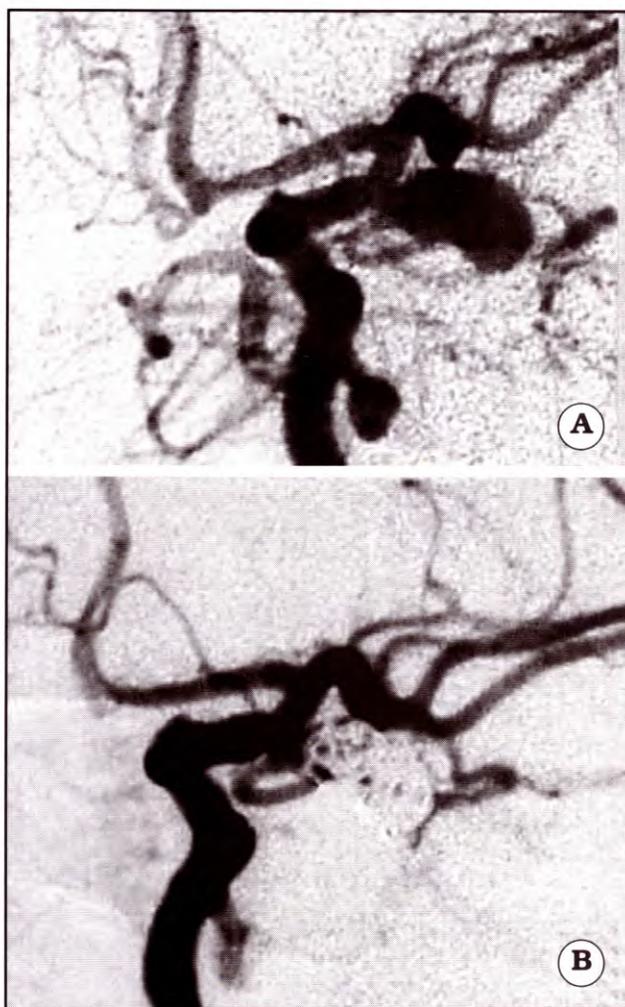


Fig. 8. A. Angiografía digital de la arteria carótida interna izquierda en proyección oblicua anterior derecha donde muestra un aneurisma grande de cuello pequeño que se origina de la ACoP propiamente dicha. B. Control postembolización que muestra una oclusión D.

medición y distribución. Cuando fue necesario se realizaron los siguientes cálculos: Chi cuadrado, Fisher, t-test de Student. El nivel de significación establecido fue de $\alpha = 0,05^{12}$.

RESULTADOS

Población de pacientes

Fueron evaluados 98 pacientes, 20 de sexo masculino y 78 de sexo femenino portadores de 100 aneurismas. La edad media fue de 57,95 para los hombres y de 55,85 para las mujeres. Fueron remitidos para embolización por sospecharse dificultad quirúrgica, por mal grado clínico neurológico o por ser hallazgos incidentales (90 pacientes, 91,8%), por intento quirúrgico fallido con imposibilidad de clipado (5 casos, 5,1%) y por fracaso en intentos de embolización previa (3 casos, 3,1%).

Presentación clínica

En la población descripta, 69 pacientes (70,4%) se presentaron con HSA provocada por ruptura del aneurisma de la ACoP, estos casos fueron clasificados clínicamente en base a la escala de la WFNS. Dentro de los 29 pacientes (29,6%) portadores de aneurismas no rotos, 3 presentaban un déficit del III par; en 4 pacientes el diagnóstico se realizó por estudios de malformación arteriovenosa cerebral coexistente; 1 paciente estudiado por hiperprolactinemia y otro paciente por epilepsia temporal. En los restantes 20 pacientes se hizo diagnóstico en el contexto de otro aneurisma cerebral o debido a exámenes complementarios solicitados por otro motivo.

Características del aneurisma

El tamaño del saco en los 100 aneurismas analizados fue: pequeño en 79 pacientes (80,6%) y grande en 19 (19,4%), no encontrándose aneurismas gigantes en esta localización. El tamaño del cuello fue pequeño en 73 aneurismas (74,5%) y grande en 25 aneurismas (25,5%).

Grado de oclusión aneurismática

En controles angiográficos inmediatos al procedimiento se constató: oclusión A en 53 aneurismas (53%); oclusión B en 27 (27%); oclusión C en 13 (13%); oclusión D en 6 (6%) y tuvimos un procedimiento fallido en 1 aneurisma (1%).

Resultado clínico inmediato

El cuadro cliniconeurológico inmediato postprocedimiento fue evaluado en base a la escala de la WFNS, los resultados de la misma se expresa en la tabla 3. De los ocho pacientes con Glasgow menor a 8, cinco fallecieron dentro de los 7 días posteriores al procedimiento y los tres restantes lo hicieron dentro de los 40 días post procedimiento. Esto nos expresa una mortalidad global del 8% de la serie pero relacionado con el cuadro de HSA original y no con el procedimiento de embolización propiamente dicha. En un solo caso de aneurisma roto embolizado con hematoma intraparenquimatoso temporal este último debió ser evacuado quirúrgicamente debido a deterioro clínico posterior.

Complicaciones inherentes al procedimiento de embolización

Sólo 3 casos mostraron complicaciones, que

Tabla 3. Resultados clínicos postprocedimiento endovascular (sin cambios significativos con respecto al estado preprocedimiento) (n=100)

Resultados clínicos	Frecuencia	%
Glasgow 15/15	63	64,3
13-14/15 sin déficit	25	25,5
13-14/15 con déficit neurológico	1	1,0
Glasgow 8-12/15 con o sin déficit	1	1,0
Glasgow menor que 8	8	8,2
Total	98	100,0

consistieron en accidente tromboembólico (tratados mediante fibrinólisis intraarterial durante el mismo procedimiento) y un caso de ruptura aneurismática (en quien se constató un hematoma considerado como no quirúrgico, una vez lograda la oclusión aneurismática).

Seguimiento clínico y controles angiográficos

Se obtuvieron datos clínicos de 49 pacientes, en los cuales se constataron buena recuperación en 43 casos (87,8%); moderada recuperación en 5 casos (10,2%) y un paciente fallecido por causas extra neurológicas.

Fueron evaluados angiográficamente 53 aneurismas: en los mismos se constató una oclusión A en 28 aneurismas (52,8%); oclusión B en 11 aneurismas (20,8%); oclusión C en 9 aneurismas (17%) y oclusión D en 5 aneurismas (9,4%). Estos resultados muestran que hubo un incremento en la permeabilidad del saco en 14 casos (26,4%); en 33 se mantuvo igual (62,3%) y en los restantes 6 casos (11,3%) se produjo una reducción de la misma. Se observó recanalización de los aneurismas en 14 casos (26,4%).

Se analizó el grado de recanalización según el tamaño del cuello (tabla 4), observando que 7/38 casos (18,4%) con cuello pequeño recanalizaron versus 7/15 (46,7%) con cuello amplio. Las diferencias entre los porcentajes fueron estadísticamente significativas (pFisher = 0,046). Estos resultados apoyan la hipótesis que si el cuello es amplio, hay mayores probabilidades de recanalización.

Analizando el grado de recanalización, según el tamaño del cuello en aneurismas incidentales (tabla 5), encontramos que 5/10 (50%) con cuello pequeño, y 2/5 (40%) con cuello grande, sufrieron

Tablas 4. Recanalización por control angiográfico según tamaño del cuello (n=53)

Tamaño del cuello	No recanalizados	Recanalizados	Total
Pequeño	31 (81.60%)	7 (18.40%)	38
Grande	8 (53.30%)	7 (46.70%)	15
Total	39 (73.60%)	14 (26.40%)	53

Tablas 5. Recanalización por control angiográfico según tamaño del cuello en aneurismas sin ruptura (incidentales (n=15))

Tamaño del cuello	No recanalizados	Recanalizados
Pequeño	5 (50%)	5 (50%)
Grande	3 (60%)	2 (40%)
Total	8 (53,3%)	7 (46,7%)

compactación de los espirales (coils). Las diferencias fueron estadísticamente no significativas (pFisher = 0,9999). Estos resultados apoyan la hipótesis de que en aneurismas incidentales, el tamaño del cuello no se relaciona con mayor probabilidad de recanalización.

La recanalización según el tamaño del cuello en aneurismas rotos (Tabla 6), fue de 2/28 (7,1%) en los de cuello pequeño y de 5/10 (50%) en los de cuello grande. Las diferencias fueron estadísticamente significativas (pFisher =0,008). Estos resultados apoyan la hipótesis que en aneurismas rotos con cuello amplio, habría una mayor probabilidad de recanalización.

Tabla 6. Recanalización por control angiográfico según tamaño del cuello en aneurismas con ruptura (HSA) (n=38)

Tamaño del cuello	No recanalizados	Recanalizados
Pequeño	29 (92,9%)	2 (7,1%)
Grande	5 (50%)	5 (50%)
Total	31 (81,6%)	7 (18,4%)

DISCUSIÓN

En este estudio incluimos los aneurismas originados de la pared lateral de la ACI en el segmento comprendido entre el origen de la ACoP y el de la ACoA. Este segmento presenta una primera curva que se visualiza preferentemente en la incidencia lateral, continuando el segmento oftálmico donde la arteria se curva hacia arriba; el estrés hemodinámico generado por el flujo dado por el cambio de dirección, crea un sitio potencial para la formación de aneurismas, que se proyectan posteriormente y algunas veces inferiormente. La segunda curva, continuación de la primera, se dirige de medial a lateral hasta la bifurcación carotídea. La ACoP da origen a varias perforantes que deben visualizarse y preservarse durante la cirugía dado que estos pequeños vasos viajan adyacentes a la comunicante posterior y muchas veces se adhieren a la pared del aneurisma.

Los aneurismas de este segmento representan aproximadamente entre el 17 y el 21,3% de los aneurismas cerebrales según series microquirúrgicas^{1,2}, con mayor incidencia en el sexo femenino como en la serie por nosotros presentada ya analizada desde el punto de vista anatómico previamente¹³.

El diagnóstico de aneurismas incidentales se ha incrementado los últimos años debido al avance en los métodos diagnósticos no invasivos¹⁴, y debido a que se encuentran muchas veces asociados a aneurismas rotos en otra localización.

En una revisión bibliográfica en series microquirúrgicas de los últimos años, no hemos hallado publicaciones que reporten resultados en aneurismas de esta localización. La comparación con grandes series como la del *International Cooperative Study on the Timing of Aneurysm Surgery*^{15,16} es difícil dado que este estudio incluye todos los aneurismas intracraneales que se manifestaron con HSA, en los cuales no siempre se aplicaron protocolos similares para el manejo del vasoespasmio. Otros estudios que incluyen a los aneurismas de este segmento son los que, por la dirección del saco fueron considerados como aneurismas paraclinoideos, donde la pared proximal del aneurisma está oculta por debajo de un proceso clinoido demasiado largo; pero estos resultados están asociados a aneurismas que se originan en otros segmentos de la carótida, lo que no los hace homologables con nuestra serie.¹⁷

La terapéutica endovascular que comenzó originalmente con el uso de balones desprendibles¹⁸ se desarrolló en los últimos años con gran

adelanto por la introducción de los espirales GDC^{9,10}, técnica que ha permitido preservar la luz del vaso portador dado su sistema de liberación controlada que permite el retiro y nueva introducción del implante dentro del aneurisma, hasta lograr la conformación deseada. Desafortunadamente, esta técnica presentaba como limitación el necesitar de un cuello aneurismático continente para evitar la revascularización del saco por compactación de los implantes por lo que en el pasado se requería de múltiples sesiones de embolización ante este tipo de fenómenos detectados en las angiografías de control diferido. Ante este inconveniente en la actualidad se han desarrollado nuevos modelos complementarios para subsanar este hecho, tales como implantes tridimensionales para formar un cuello continente (GDC 3D y GDC "Trispan"[®]) y "stents" para arterias intracraneanas (Neuroform[®]). El último avance en este campo son los "coils" recubiertos con sustancias biológicamente activas (Matrix[®]) que estimulan la proliferación tisular en el saco con reendotelización del cuello aneurismático y no sólo la oclusión mecánica del mismo, lo que hace que esta técnica esté en un continua evolución.

Por estos últimos motivos, el tratamiento endovascular que si bien en sus comienzos tuvo su mayor aplicación para aneurismas del circuito posterior y paraclinoideos, actualmente se la considera también una técnica válida para los aneurismas localizados en otros segmentos como en este caso en el segmento carotídeo de la comunicante posterior.

En los 100 aneurismas tratados, se obtuvo como resultado en los controles iniciales un 79.6% de oclusión satisfactoria, encontrando en el seguimiento de 53 aneurismas un 26.4% de recanalización.

El análisis del grado de recanalización según el tamaño del cuello, se comprobó que cuando el cuello es amplio existe una mayor probabilidad de recanalización en los aneurismas rotos, y en el caso de aneurismas incidentales, en esta serie, el tamaño del cuello no modificó la probabilidad de recanalización.

Finalmente es importante destacar que en ninguno de los 100 casos tratados, se registró resangrado en aquellos aneurismas que fueran tratados en agudo y que tampoco presentaron sangrado los incidentales embolizados, confirmando la idea de la oclusión "suficiente" con implantes GDC no activos biológicamente para prevenir episodios hemorrágicos¹⁹.

CONCLUSIÓN

En base a los resultados observados la vía endovascular emerge como una alternativa a la microcirugía para el tratamiento de los aneurismas del segmento comunicante posterior, teniendo como limitante de su efectividad la posibilidad de revascularización del saco aneurismático, lo cual implicaría un tratamiento ulterior por vía endovascular una vez superado la etapa aguda de la HSA.

Este estudio demostró que la vía endovascular es segura y efectiva en el tratamiento de estos aneurismas, fundamentalmente aquellos con cuello menor a los 4 mm que presentan HSA, e independientemente del tamaño del cuello en los aneurismas incidentales.

Bibliografía

1. Yasargil MG. *Microneurosurgery*, Vol 2, Capítulo 2. Stuttgart - New York: Georg Thieme Verlag; 1984.
2. Suzuki J., Kodama N., Fujiwara S. Surgical treatment of internal carotid-posterior communicating aneurysms: From the experience of 213 cases. En Suzuki J.: *Cerebral Aneurysms*. Neuron, Tokio 1979; 256-62.
3. Rhoton AL Jr, Saeki N, Perlmutter D, Zeal A. Microsurgical anatomy of common aneurysm sites. **Clin Neurosurg** 1979; 26: 248-306.
4. Yasargil MG, Fox JL. The microsurgical approach to intracranial aneurysms. **Surg Neurol** 1975; 3: 7-14.
5. Pedroza A, Dujovny M, Artero JC, Umansky F. Microanatomy of the posterior communicating artery. **Neurosurgery** 1987; 20: 228-35.
6. Lemme-Plaghos L, Ceciliano A, Garbugino S. Neurocirugía endovascular de aneurismas intracraneales utilizando espirales (coils): Resultado inmediato y alejados en 100 casos. **Rev Argent Neuroc** 1996; 10: 157-82.
7. Drake C.G. Report of World Federation of Neurological Surgeons Committee on a Universal Subarachnoid Hemorrhage Grading Scale. **J Neurosurg** 1988; 68: 985-86.
8. Jennett B, Bond M. Assessment of outcome after severe brain damage: A practical scale. **Lancet** 1975; I: 480-4.
9. Gugliemi G, Vinuela F, Sepetka I, Macellari V. Electrothrombosis of saccular aneurysms via endovascular approach. Part 1: Electrochemical basis, technique and experimental results. **J Neurosurg** 1991; 75: 1-7.
10. Gugliemi G, Vinuela F, Dion JA, Duckwrtler G. Electrothrombosis of saccular aneurysms via endovascular approach. Part 2: Preliminary clinical experience. **J Neurosurg** 1991; 75: 8-14.
11. Debrun G M, Aletich V A, Kehrli P, Misra M, Ausman J, Charbel F. Selection of cerebral aneu-

- rysms for treatment using Guglielmi Detachable Coils: The Preliminary University of Illinois at Chicago Experience. **Neurosurgery** 1998; 43: 1281-97.
12. Dawson Saunders B, Trapp RG. Bioestadística Médica. México. Ed. Manual Moderno, 1993.
 13. Casagrande Walter, Garbugino Silvia, Lemme-Plaghos, Luis. Anatomía angiográfica de los aneurismas carótido comunicante posteriores. **Rev Argent Neuroc** 2003; 17: 168-71.
 14. Horikoshi T, Fukamachi A, Nishi H, Fukasawa I. Detection of intracranial aneurysms by three-dimensional time-of-flight magnetic resonance angiography. **Neuroradiology** 1994; 36: 203-7.
 15. Kassel NF, Torner JC, Haley EC, Jane JA, Adams HP, Kongable GI. The International Cooperative Study on Timing of Aneurysm Surgery. Part 1 Overall management results. **J Neurosurg** 1990; 73:18-36.
 16. Kassel NF, Torner JC, Haley EC, Jane JA, Adams HP. The International Cooperative Study on Timing of Aneurysm Surgery. Part 2 Surgical results. **J Neurosurg** 1990; 73: 37-47.
 17. Kwan Park H, Horowitz M, Jungreis C, Kassam A, Koebbe C, Genevro J et al. Endovascular treatment of paraclionoid aneurysms: Experience with 73 patients. **Neurosurgery** 2003; 53: 14-24.
 18. Serbinenko FA. Ballon catheterization and occlusion of major cerebral vessels. **J Neurosurg** 1974; 41: 125-45.
 19. Garbugino Silvia, Casagrande Walter, Van Ooteghem Martin, Lemme-Plaghos Luis. Tratamiento endovascular de aneurismas incidentales con espirales "GDC". **Rev Argent Neuroc** 2003; 17: 129-32.

ABSTRACT

Objective. Some aneurysms arising from the posterior communicating segment of the internal carotid artery are difficult to treat with microsurgery and are referred for their endovascular treatment. In a series of these cases we evaluate the immediate and delayed occlusion results, and the clinical follow up.

Method. In a period of ten years, 98 patients with 100 aneurysms were treated with Guglielmi Detachable Coil system by the medical team of Centro Endovascular Neurológico Buenos Aires. Clinical and angiographic outcome and follow up were retrospectively reviewed.

Results. Complete or subtotal occlusion was achieved in 53% and 27% of the cases while 19% had subtotal and partial occlusion. Of the 98 patients only 49 were clinically follow up (87.8% showed a good recovery, 5 patients showed moderate disability and 1 patient

died of unrelated causes) and 53 of 100 aneurysms had follow up angiograms to evaluate stability of the occlusion observing that 26.4% had coil compaction. The degree of coil compaction considering the neck size in aneurysm rupture showed a 7.1% of coil compaction in aneurysms with small neck and a 50% in wide neck. No aneurysm bleeding was observed in the follow up.

Conclusion. The results of this study indicate that endovascular treatment is a safe and effective therapeutic alternative in posterior communicating artery aneurysms, and although one fourth of the aneurysms showed coil compaction effective protection to bleeding or re-bleeding was achieved.

Key words: Aneurysm, coil compaction, endovascular treatment, posterior communicating artery.