

Artículos originales

Hospital Clínicoquirúrgico «Hermanos Ameijeiras»

Factores que influyen sobre los resultados del tratamiento quirúrgico en aneurismas de la arteria cerebral media (Hospital «Hermanos Ameijeiras», 1983 a 2004)

Dr. Justo L. González González,¹ Dr. Humberto Hernández Zayas,² Dra. Elizabet Brown Jaquinet,⁴ Dr. Enrique de Jongh Cobo⁵ y Dr. Nelson Gómez Viera⁶

RESUMEN

Los aneurismas de la arteria cerebral media son los causantes de la quinta parte de las hemorragias subaracnoideas aneurismáticas, y este vaso es el segundo sitio más frecuente de formación de aneurismas intracraneales. En este artículo se analizaron los resultados quirúrgicos en 53 pacientes con aneurismas de esta arteria. Los pacientes fueron operados entre 1984 y 2004 en el Hospital «Hermanos Ameijeiras» y sus edades estuvieron en rango de 20 a 60 años. Egresó con buenos resultados el 69,8 % de los pacientes, mientras que el 7,6 % lo hizo con secuelas leves y el 22,6 %, con secuelas graves. No hubo muertes en la serie. Los resultados mostraron una fuerte dependencia del estado preoperatorio evaluado según la escala de la Federación Mundial de Sociedades Neuroquirúrgicas: 82,7 % de pacientes con buenos resultados habían ingresado con grado I y 75 % de los pacientes con secuelas graves ingresaron con grado III b. Las complicaciones también incidieron significativamente sobre los resultados al egreso y, entre ellas, el infarto cerebral fue la de peor pronóstico ($p = 0,0008$).

Palabras clave: Aneurisma intracraneal, arteria cerebral media, hemorragia subaracnoidea.

Los aneurismas de la arteria cerebral media (ACM) causan la quinta parte del total de hemorragias subaracnoideas. Este vaso es el segundo sitio más frecuente de formación de aneurismas intracraneales. En la serie de *Yasargil*, de 1984, se totalizaron el 20 %, pero en estudios necrópsicos que incluyen aneurismas asintomáticos, éstos son los más frecuentes (30 a 36 %).^{1,2} Están presentes además en tres cuartas partes del total de pacientes con aneurismas intracraneales múltiples.³⁻⁵

En 1944, *Dandy* operó los primeros pacientes con aneurismas en esta localización. Ninguno sobrevivió. El primer tratamiento exitoso para ellos fue dado a conocer por *Dott*.² Cinco años después de que *Swain* publicara sus resultados en un grupo de operaciones de aneurismas de la ACM en 1948 (0 fallecidos y solo una hemiparesia residual),⁶ *Campbell* y *Burklund* enfatizaron en que, aunque la circulación colateral era suficiente en algunos casos, el sacrificio del vaso no era un opción recomendable.⁷ La primera gran serie fue la de *Hook* y *Norlen* (1958), quienes reportaron el 9 % de mortalidad y 25 % de morbilidad en 64 operaciones.⁸

En la década de 1960 la microcirugía impactó favorablemente en los resultados. En el 2002, el informe final del ensayo internacional sobre oclusión con espirales ('coils') en comparación con el presillamiento del cuello aneurismático, realizado en una extensa serie de pacientes, arrojó que los resultados en términos de sobrevida libre de discapacidad al año fueron significativamente mejores con terapia endovascular.⁹ A pesar de ello, en centros estadounidenses en los que la cirugía endovascular es el tratamiento preferido, la mayoría de los aneurismas de la ACM son presillados.⁴

El tratamiento microquirúrgico es aún la conducta estándar en Cuba. Decidimos analizar los factores que pueden influir en los resultados con el empleo de este método, a las puertas de la irrupción, a mayor escala, de la terapia endovascular en nuestro medio.

MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo y lineal, de 53 pacientes con aneurismas de la ACM presillados en el Servicio de Neurocirugía del Hospital «Hermanos Ameijeiras» entre el 1ero. de enero de 1984 y el 1ero. de enero del 2005, mediante craneotomías pterionales (CP) y frontolaterales modificadas por Vadja (CFL).^{1,10}

Mediante análisis bivariados se evaluó la relación de edad, estado neurológico preoperatorio, diámetro del saco, momento quirúrgico, tipo de abordaje, número de sangrados, vasoespasmo y complicaciones quirúrgicas, con el estado al egreso.

Se conformaron grupos de edades, divididos en decenios. El estado neurológico preoperatorio se determinó por la escala de la Federación Mundial de Sociedades Neuroquirúrgicas (WFNS) modificada por *Sano* y *Tamura*;¹¹ los resultados quirúrgicos al egreso, mediante la escala de Glasgow para resultados (EGR);¹² el vasoespasmo angiográfico, según la escala de Yamamoto (EY);¹³ el diámetro sacular expresado en milímetros y clasificado en 4 grupos¹⁴ y el momento quirúrgico, según los días

transcurridos desde el sangrado hasta la intervención quirúrgica. Se registraron las complicaciones a partir del inicio de la cirugía.

Los datos, tomados de las historias clínicas, se procesaron con el programa estadístico SPSS. Se determinó la significación estadística con una confiabilidad del 95 % mediante ji cuadrado de Pearson (2). Los resultados se exponen en tablas de distribución de frecuencia simple y de contingencia.

RESULTADOS

El 69,8 % de los casos egresó en grado 5 (excelente); 7,6 % con secuelas leves y 22,6 % con secuelas graves. No hubo muertes. Los mejores resultados correspondieron a los grupos de 60 años y más, 20 a 29 años y 50 a 59 años, mientras que los peores se localizaron en el grupo de 30 a 39 años (tabla 1).

Tabla 1. Estado al egreso según grupos etarios

Grupos etarios	Estado al egreso			Total
	Grado 3	Grado 4	Grado 5	
20 - 29 años	1 (16,7 %)	-	5 (83,3 %)	6 (100,0 %)
30 - 39 años	3 (50,0 %)	-	3 (50,0 %)	6 (100,0 %)
40 - 49 años	5 (20,0 %)	3 (12,0 %)	17 (68,0 %)	25 (100,0 %)
50 - 59 años	3 (21,4 %)	1 (7,1 %)	10 (71,5 %)	14 (100,0 %)
60 años y más	-	-	2 (100,0 %)	2 (100,0 %)
Total	12 (22,6 %)	4 (7,6 %)	37 (69,8 %)	53 (100,0 %)

n = 53; p = 0,75

Fuente: Historias clínicas.

Aunque los 4 casos con sacos mayores de 2 cm egresaron con grado 5, la disminución del diámetro sacular tendió a mejorar los resultados (tabla 2). Treinta y cinco de los 53 casos se operaron pasados 21 días del sangrado. Los aneurismas izquierdos excedieron ligeramente a los derechos y presentaron secuelas graves en el 37,5 % de los casos, cuando se abordaron mediante CFL. Los 14 operados mediante CP egresaron en grado 5. Los pacientes con un sangrado presentaron mejores resultados porcentuales que los que tuvieron dos (74,4 contra 33,3 de egresados con grado 5) y estos, más secuelas graves (50 % contra 19,1 % en grado 3). La proporción de casos con secuelas graves aumentó con la intensidad del vasoespasmó (tabla 3). Ninguna de estas asociaciones fue significativa.

Tabla 2. Tamaño del saco y estado al egreso

Tamaño del saco (en mm)	Estado al egreso			Total
	Grado 3	Grado 4	Grado 5	
3 a 6	1 (14,3 %)	-	6 (85,7 %)	7 (100,0 %)
7 a 11	4 (21,1 %)	1 (5,3 %)	14 (73,7 %)	19 (100,0 %)
12 a 20	7 (30,5 %)	3 (13,0 %)	13 (56,5 %)	23 (100,0 %)
> 20	-	-	4 (100,0 %)	4 (100,0 %)
Total	12 (22,6 %)	4 (7,6 %)	37 (69,8 %)	53 (100,0 %)

n = 53; p = 0,54

Fuente: Historias clínicas.

Tabla 3. Estado al egreso según presencia e intensidad del vasoespasmo

Grado de vasoespasmo	Estado al egreso			Total
	Grado 3	Grado 4	Grado 5	
0	6 (18,2 %)	3 (9,1 %)	24 (72,7 %)	33 (100,0 %)
1	-	-	6 (100,0 %)	6 (100,0 %)
2	2 (28,6 %)	1 (14,3 %)	4 (57,1 %)	7 (100,0 %)
3	3 (50,0 %)	-	3 (50,0 %)	6 (100,0 %)
4	1 (100,0 %)	-	-	1 (100,0 %)
Total	12 (22,6 %)	4 (7,6 %)	37 (69,8 %)	53 (100,0 %)

n = 53

Fuente: Historias clínicas.

Se observó fuerte influencia del estado preoperatorio (p = 0,001) y, aún mayor, de las complicaciones quirúrgicas (p = 0,0008) sobre el estado al egreso (tablas 4 y 5).

Tabla 4. Estado al egreso según estado preoperatorio

Estado preoperatorio	Estado al egreso			Total
	Grado 3	Grado 4	Grado 5	
I	4 (13,8 %)	1 (3,4 %)	24 (82,7 %)	29 (100,0 %)
II	5 (29,4 %)	-	12 (70,6 %)	17 (100,0 %)
IIIA	-	2 (66,7 %)	1 (33,3 %)	3 (100,0 %)
IIIB	3 (75,0 %)	1 (25,0 %)	-	4 (100,0 %)
Total	12 (22,6 %)	4 (7,6 %)	37 (69,8 %)	53 (100,0 %)

n = 53; p = 0,001

Tabla 5. Complicaciones quirúrgicas y estado al egreso

Tipo de complicación	Estado al egreso			Total
	Grado 3	Grado 4	Grado 5	
Edema cerebral	-	-	1 (100,0 %)	1 (100,0 %)
Hematoma subgaleal	-	-	1 (100,0 %)	1 (100,0 %)
Hematoma intraparenquimatoso	1 (50,0 %)	1 (50,0 %)	-	2 (100,0 %)
Sangrado intraoperatorio	2 (40,0 %)	1 (20,0 %)	2 (40,0 %)	5 (100,0 %)
Infarto cerebral	4 (100,0 %)	-	-	4 (100,0 %)
Ninguna complicación	5 (12,5 %)	2 (5,0 %)	33 (82,5 %)	40 (100,0 %)
Total	12 (22,6 %)	4 (7,6 %)	37 (69,8 %)	53 (100,0 %)

n = 53; p = 0,0008

Fuente: Historias clínicas.

DISCUSIÓN

Los resultados del tratamiento quirúrgico fueron en general buenos en el presente estudio. *Hosoda* y cols.¹⁵ mostraron cifras muy semejantes (75 % de recuperación útil y 20 % de incapacidad moderada), aunque con 5 % de mortalidad. *Chyatte* y cols.¹¹ no reportaron fallecidos entre 61 operados y muy pocos efectos adversos de la cirugía.

La mayoría de los aneurismas de la ACM se alojan dentro de la gran cisterna silviana. Su ataque quirúrgico enfrenta con frecuencia la presencia de hematomas, la necesidad de manipular opérculo frontal, temporal e ínsula, así como las arterias lenticuloestriadas. Todo esto, unido a la rica expresión neurológica de la corteza cerebral adyacente, constituye un reto incluso para cirujanos expertos. Así, la sin igual importancia funcional de la ACM (irriga 2/3 partes de cada hemisferio) vincula cualquier estrategia quirúrgica con la conservación obligada de su permeabilidad ('patency'), que es de trascendencia vital en el hemisferio dominante. Típicamente, los aneurismas de este vaso tienen un cuello ancho y de su base emergen ramas mayores. Este hecho y su localización más periférica pueden conducir a que el presillamiento sea el procedimiento más efectivo, pero pudiera explicar también por qué los pacientes con ruptura de aneurismas de la arteria cerebral media muestran en ocasiones resultados sorprendentemente pobres.^{16,17}

Para la mayoría de los autores se esperan peores resultados en las personas mayores de 65 años (operados o no). Los resultados devastadores de la hemorragia subaracnoidea sobre el encéfalo en la tercera edad y las complicaciones cardiorrespiratorias propias de los ancianos empobrecen su pronóstico. Ellos enfrentan un deterioro de los mecanismos de autorregulación cerebrales debido a cambios ateroscleróticos y elementos isquémicos asintomáticos no diagnosticados previamente. Estas alteraciones, como parte del proceso de

envejecimiento que afecta a los vasos sanguíneos, favorecen la aparición de enfermedades vasculares sistémicas y cerebrales, entre ellas los aneurismas intracraneales.

La bifurcación de la arteria cerebral media, donde asientan el 90 % de los aneurismas de este vaso, es uno de los sitios más afectados por el proceso aterosclerótico, y en la base de implantación de estos asientan o se insinúan frecuentemente placas de atheroma que contribuyen a hacer más azaroso el presillamiento. Por este motivo, en algunas series, esta localización pudo hacer peor el pronóstico en los ancianos.¹⁸⁻²² Nuestros resultados no fueron ilustrativos en este sentido. Lo observado en el grupo de edad de 60 años y más pudo obedecer al pequeño tamaño muestral; no obstante, es un hecho que el perfeccionamiento de los métodos anestésicos, los medios quirúrgicos y el neurointensivismo han posibilitado que cada vez se operen, con menos riesgo, pacientes de mayor edad. Esto eleva constantemente el límite de edad para contraindicar estas intervenciones.

El estudio patentizó que el estado preoperatorio es el más fiel predictor de los resultados en la cirugía de los aneurismas cerebrales.²³⁻²⁵ Aunque el estado preoperatorio ha pautado en los últimos 30 años una guía para la acción,^{2,26-30} reportes recientes sobre nuevas estrategias sustentadas en la mayor tendencia a resangrar precozmente de los casos en peor estado, documentan resultados generales mejores cuando los pacientes son operados precozmente. Esto ha puesto el tema bajo revisión, justo cuando la radiología intervencionista emerge como método menos invasivo para resolver de forma diferente el mismo problema.³¹

Se acepta que el mayor diámetro del saco confiere dificultad adicional a su disección y presillamiento, lo cual ensombrece el pronóstico.^{15,32-34} Como que en una anterior publicación de estos autores, que versaba sobre aneurismas múltiples en cerebral media, la asociación de esta variable con los resultados no fue significativa.³⁰

La composición de los grupos en el presente estudio no permitió arribar a conclusiones claras en relación con el momento quirúrgico. Por factores ajenos a la decisión médica, nuestra muestra fue mayormente tardía. El momento quirúrgico adecuado para los aneurismas ha sido muy controvertido y, a pesar de los resultados favorables en la presente serie, no podemos perder de vista que a medida que la cirugía se aleja del sangrado inicial, los resultados quirúrgicos mejoran a expensas de los resultados de manejo general, por lo que la cirugía tardía dista mucho de ser una conducta recomendada. En este sentido, los resultados del estudio cooperativo internacional de *Kassell* y cols., publicado en 1990 y realizado en más de 3000 pacientes, fueron determinantes para ganar luz en dicha polémica.^{1,5,20,27}

La CP de Yasargil fue practicada desde el inicio de la cirugía aneurismática en el Hospital «Hermanos Ameijeiras», en 1984, hasta la visita al servicio en 1986 del excelente neurocirujano vascular húngaro Janos Vajda, el cual popularizó una variante suya de la craneotomía frontal lateral propuesta por Mario Brook. A partir de ese momento se adoptó ésta como reglamentaria para todos los aneurismas de la circulación anterior. Esta pequeña craneotomía pediculada da paso a un abordaje subfrontal, exponiendo la porción más anterior de la cisura de Silvio y agilizando la apertura y el cierre, con la consiguiente economía de tiempo quirúrgico.^{1-3,35} Cuando en 1998 la disección arterial de distal a

proximal se convirtió en el procedimiento preferido para acceder a los aneurismas de la ACM, la CP, por ofrecer una mejor exposición del segmento distal de la cisura, emergió nuevamente como preferida y se ha practicado desde entonces de manera rutinaria. Aunque para este propósito la consideramos superior, los resultados del estudio no permiten conclusiones definitivas sobre la influencia del tipo de abordaje sobre el estado al egreso.

El resangrado es considerado el evento más desastroso después de la hemorragia inicial. Causa la muerte o secuelas graves a uno de cada seis pacientes con hemorragia subaracnoidea aneurismática.³⁶ Prevenirlo, por tanto, mejora los resultados generales. El vasoespasmo, que se comportó de forma similar al sangrado con relación al estado al egreso, afecta al 70 a 90 % de los pacientes en algún momento durante los primeros 14 días posteriores a la ruptura aneurismática. Él se hace sintomático aproximadamente en el 36 a 50 % de los estos casos, lo quizás se deba a los cambios individuales en la eficiencia de los sistemas de seguridad circulatoria cerebral.^{37,38} La reducción a un 40 % de mortalidad en la hemorragia subaracnoidea aneurismática en la década de 1960, y a menos de 8 % en la actualidad, se debe en gran medida al desarrollo del tratamiento del vasoespasmo clínico. *Yasargil* resaltó la desventaja de la cirugía en pacientes con esta complicación, en los cuales se eleva considerablemente la mortalidad. Se sabe que la manipulación quirúrgica de una arteria previamente vasoespástica exacerba el estrechamiento arterial y el riesgo de isquemia cerebral.³⁹ A pesar de ello, hoy en día se discuten estos conceptos a partir de que la cirugía precoz facilita la adopción sin riesgos de resangrado de terapia hiperdinámica (triple H) y angioplastia transluminal, las dos modalidades más efectivas conocidas para tratar el vasoespasmo.⁴⁰

El sangrado intraoperatorio ha estado generalmente asociado a un riesgo de muerte varias veces superior, debido a la relación de su aparición con vasoespasmo posoperatorio y déficit isquémico tardío. Producto de esta creencia, *Fox* elaboró un grupo de recomendaciones tendientes a prevenir la ruptura precoz del saco durante la intervención.³ Se ha planteado que su manejo por un cirujano entrenado debe permitir alcanzar el control del sangrado, sin mayores daños al cerebro.⁴¹

El análisis de esta serie, sin mortalidad por aneurismas de ACM en pacientes tratados mediante presillamiento microquirúrgico del cuello, identifica la importancia del estado neurológico preoperatorio y de las complicaciones que pueden presentarse, entre las cuales el sangrado preoperatorio y el infarto cerebral son las que más inciden como factores capaces de modificar los resultados.

SUMMARY

Aneurysms of the middle cerebral artery are responsible for 20 % of aneurysmal subarachnoid hemorrhages and at the same time, this vessel is the second most common site of intracranial aneurysm formation. This article analyzed the surgical outcomes in 53 patients suffering from aneurysms in this artery. The patients aged 20 to 60 years-old were operated on at "Hermanos Ameijeiras" hospital in the period from 1984 to 2004. Good results were achieved in 69,8 % of patients whereas 7,6 % and 22,6 % of them had slight

and serious sequelae respectively on discharge. No death was found in this series. It was observed that results were heavily dependent on the pre-operative state of the patient assessed according to the World Federation of Neurosurgical Societies scale: 82,7 % of those with good surgical results had been admitted at grade I of the scale but 75 % with severe sequelae had presented with grade III. The complications had also a significant impact on the results on discharge, mainly brain infarct with the worst prognosis ($p = 0,0008$).

Key words: intracranial aneurysm, middle cerebral artery, subarachnoid hemorrhage.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Yasargil MG. Microneurosurgery. New York: Georg Thieme Verlag-Thieme-Stratton Inc; 1984.
2. Stieg PE, Friedlander RM. Surgical management of middle cerebral artery aneurysms. In: Neurosurgical Operative Atlas/ AANS Publications Committees. Chicago, Illinois: Setti S Renganchary, Robert H. Wilkins; 1999. Pp. 13-18.
3. Fox JL. Management of aneurysms of anterior circulation by intracranial procedures. In: Youmans JR. Neurological surgery. 3a ed. Vol. 3. Philadelphia: W. B. Saunders Co; 1990. Pp.1589-1727.
4. Chyatte D, Porterfield R. Nuances of middle cerebral artery aneurysm microsurgery. Neurosurgery. 2001; 48(2):339-346.
5. Kassel WF, Torner JC, Haley EC Jr, Jane JA, Adams HP, Kongable JL. The International Cooperative Study on the Timing of Aneurysm Surgery. Part 1: Overall Management Results. J Neurosurg. 1990; 73:18-36.
6. Swain RD. The surgical treatment of certain intracranial arterial aneurysms. Surg Clin N Amer.1948; 28:396-404.
7. Campbell E, Burklund CW. Aneurysms of the middle cerebral artery. Ann Surg. 1953; 137:18-28.
8. Hook O, Norlen G. Aneurysms of the middle cerebral artery. A report of 80 cases. Acta Chir Scand.1958; 235(1):7-39.
9. International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) Collaborative Group. International Subarachnoid Aneurysm Trial of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysm: a randomized trial. Lancet. 2002; 360:1267-74.
10. Vajda J. Múltiple intracranial aneurysms. A high risk condition. Acta Neurochir. 1992; 118(1-2):59-75.
11. Sano K, Tamura A. A proposal for grading of subarachnoid haemorrhage due to aneurysm rupture. In: Aver LM. Timing of aneurysm surgery. Berlin-New York: Walter de Gruyter; 1985. Pp. 3-7.
12. Jennett B, Snoek J, Bond MR. Disability after severe head injury: observations on the use Glasgow Outcome Scale. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 1981 Apr; 44(4):285-93.

13. Yamamoto H, Kikuchi H. Therapeutic trial of cerebral vasospasm with the serine protease inhibitor, FUT-175, administered in the acute stage after subarachnoid hemorrhage. *Neurosurgery*. 1992; 30:358-363.
14. Sahs AL, Nibbelink DW, Torner JC. Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage: report of cooperative study. Baltimore-Munich: Urban & Schwarzenberg; 1981.
15. Hosoda Kohkichi, Fujita Shigekiyo, Kawaguchi Tetsuro. Saccular aneurysms of the proximal (M1) segment of middle cerebral artery. *Neurosurgery*. 1995 March; 36(3):441-446.
16. Brandt L, Sonesson B, Ljunggren B, Saveland H. Ruptured middle cerebral artery aneurysm with intracerebral hemorrhage in younger patients appearing moribund. *Neurosurgery* 1987; 20:925-929.
17. Suzuki J, Yoshimoto T, Kayama T. Surgical treatment of middle cerebral artery aneurysms. *J. Neurosurg.*1984; 61:17-23.
18. Giannotta SL, Oppenheimer JH. Management of intraoperative rupture of aneurysm without hypotension. *Neurosurgery*.1991; 28:531-36.
19. Milhorat TH, Krautheim M. Results of early and delayed operations for ruptured intracranial aneurysm in two series of 100 consecutive patients. *Surg Neurol.*1986; 26:123-8.
20. Pinsker MO, Gerstner W, Wolf S, Troet HA, Lumenta CB. Surgery and outcome for aneurysmal subarachnoid hemorrhage in elderly patients. *Acta Neurochir Suppl.* 2002; 82:61-4.
21. Nedwich A. Aneurysmal subarachnoid hemorrhage in young adults: a comparison between patients in the third and fourth decades of life. *J Neurosurg.* 2003; 99(2):276-9.
22. Drake CG. Progress in cerebrovascular disease: Management of cerebral aneurysm. *Stroke.*1981;12:273-287.
23. Broderick JP, Brott TG, Tomsick T. Intracerebral hemorrhage more than twice as common as subarachnoid hemorrhage. *J Neurosurg.* 1993; 78:188-91.
24. Cushing H. Contributions to the study of intracranial aneurysms. In. Youmans JR. *Neurological Surgery*. 3a ed. Vol 2. Philadelphia: W.B. Saunders Co; 1990. Pp. 1689-1727.
25. Pakarinen S. Incidence, etiology and prognosis of primary subarachnoid hemorrhage: a study based on 589 cases diagnosed in a defined urban population during a defined period. *Acta Neurolg.*1967; 43(29):1-28.
26. Drake CG. Report of World Federation of Neurological Surgeons Committee on a universal subarachnoid hemorrhage. Grading Scale. *J. Neurosurgery*. 1988; 68:985-986.
27. Le Roux PD, Elliot JP, Newell DW. The incidence of surgical complications is similar in good and poor grade patients undergoing repair of ruptured anterior circulation aneurysms: A retrospective review of 355 patients. *Neurosurgery* 1996; 38(5):553-560.
28. Diraz A, Kobayashi S. Surgical approaches to the anterior communicating artery aneurysm and their results. *Neurol-Res.* 1993;15(4):273-80.
29. Lin CL, Kwan AL, Hwang SL. Surgical outcome of anterior communicating artery aneurysm. *Kaohsiung J Med Sci.* 1998;14(9):561-8.
30. Hernández H, González JL, Pérez C. Resultados del tratamiento quirúrgico de los aneurismas múltiples del polígono de Willis. *Rev Cub Cir.* 2000; 39(2):108-114.

31. Laidlaw JD, Siu KH. Poor-grade Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage: Outcome after Treatment with Urgent Surgery. *Neurosurgery*. 2003; 53 (6):1275-1280.
32. Matsubara S, Hadeishi H, Suzuki A. Incidence and risk factors for the growth of unruptured cerebral aneurysms: observation using serial computerized tomography angiography. *J Neurosurg*. 2004;101(6):908-14.
33. Qureshi AI, Sung GY, Suri MF, Straw RN. Factors associated with aneurysm size in patients with subarachnoid hemorrhage. *Surg Neurol*. 2000; 46(1):44-50.
34. Ohashi Y, Horikoshi T, Sugita M. Size of cerebral aneurysms and related factors in patients with subarachnoid hemorrhage. *Surg Neurol*. 2004; 61(3):239-45.
35. Kikuchi H, Hakuba A, Baba M. Illustrated techniques in microneurosurgery. First ed., Tokio-New York: IGAKU-SHOIN; 1990.
36. Orz Y, Kobayashi S, Osawa M. Aneurysm size: a prognostic factor for rupture. *Br J Neurosurg*. 1997; 11(2):144-9.
37. Stachura K, Danilewicz B. Cerebral vasospasm after subarachnoid hemorrhage Current possibilities of prevention and treatment. *Przegl Lek*. 2002; 59(1):46-48.
38. Terada T, Komai N. Hemorrhagic infarction after vasospasm due to ruptured cerebral aneurysm. *Neurosurgery* 1986; 18(4):415-8.
39. Von Holst H, Ericson K. Bilateral angiographic vasoconstriction of the middle cerebral and internal carotid arteries after subarachnoid haemorrhage in patients with and without aneurysms. A retrospective study. *Acta Neurochir (Wien)* 1998; 94(1-2):32-7.
40. Greenberg MS. *Handbooks of Neurosurgery*. 5 ed. Vol 2. Lakeland Florida: Greenberg Graphics Inc.; 2001.
41. Schramm J, Cedzich C. Outcome and management of intraoperative aneurysm rupture. *Surgery Neurol*. 1993; 40:26-30.

Recibido: 21 de febrero de 2007. Aprobado: 5 de abril de 2007.

Dr. Justo L. González González. San Lázaro 701, Centro Habana. La Habana, Cuba. CP. 10300.

Correo electrónico: neuroc@hha.sld.cu y justogonzalez@infomed.sld.cu

1 Especialista de II Grado en Neurocirugía. Jefe de Servicio de Neurocirugía del Hospital «Hermanos Ameijeiras».

2 Especialista de II Grado en Neurocirugía. Profesor Titular. Jefe del Grupo Nacional de Neurocirugía.

3 Especialista de I Grado en Neurocirugía.

4 Especialista de I Grado en Neurocirugía.

5 Especialista de I Grado en Neurocirugía.

6 Especialista de II Grado en Neurología. Profesor Titular. Doctor en Ciencias Médicas.