

Artículos originales

Hospital Clínicoquirúrgico «Hermanos Ameijeiras»

Aneurismas del complejo arteria cerebral anterior / arteria comunicante anterior. Resultados del tratamiento quirúrgico

Dr. Justo L. González González,¹ Dr. Humberto Hernández Zayas,² Dr. Roberto Verdial Vidal³

RESUMEN

Los aneurismas del complejo arteria cerebral anterior-arteria comunicante anterior figuran entre los más frecuentes de localización intracraneal y, debido a su variabilidad anatómica y características hemodinámicas, constituyen un reto especial para cualquier esfuerzo terapéutico. Con el objetivo de caracterizarlos y evaluar los resultados del tratamiento quirúrgico de estas lesiones, se estudian los pacientes operados en el Servicio de Neurocirugía del Hospital Clínicoquirúrgico «Hermanos Ameijeiras», entre enero de 1983 y agosto de 1998. Se observó que el 71,1 % de la muestra egresó en excelente estado; el 13,44 %, con secuelas mínimas; el 3,48 %, con secuelas graves y que la mortalidad fue del 11,53 %. Se concluye que estos aneurismas son más frecuentes en el sexo masculino, en la cuarta y quinta décadas de la vida (media de 39,9 años) y que el tamaño crítico de ruptura se ubica mayoritariamente entre 6 mm y 11 mm. De igual forma se observó que la edad, el tamaño sacular, el vasoespasma y la ruptura transoperatoria influyen sobre los resultados y que la influencia de estas dos últimas complicaciones es muy fuerte. El infarto cerebral isquémico fue la causa de muerte más frecuente.

Palabras clave: Aneurisma intracraneal, arteria cerebral anterior, arteria comunicante anterior.

En estudios necrópsicos que incluyen aneurismas asintomáticos, los de la arteria cerebral media (ACM) son los más frecuentes (30 % a 36 %),¹⁻³ pero en series clínicas este predominio varía. En estos estudios predominan una vez los aneurismas de la carótida supraclinoidea y otras, los aneurismas del complejo arteria cerebral anterior/arteria comunicante anterior (ACA / ACoA). Estos últimos constituyen un reto especial para cualquier esfuerzo terapéutico, debido a la variabilidad anatómica que presentan y a las características hemodinámicas específicas que los caracterizan y llegan a ser considerados como los más complejos en la circulación anterior.⁴ Ellos constituyen

un ejemplo muy particular de cómo la evolución en el conocimiento de la microanatomía neurovascular y el desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías han influido en la toma de decisiones de los neurocirujanos.

La primera exclusión quirúrgica directa de un aneurisma en esta región fue reportada por Russel en 1939. Logue en 1956 exploró la anatomía del segmento de la comunicante anterior e introdujo la ligadura proximal de la ACA dominante, como método indirecto para su tratamiento. En 1965, en un estudio cooperativo sobre los aneurismas intracraneales, la cirugía directa fue criticada y abandonada en favor del proceder de Logue. Ante las disyuntivas surgidas con el abordaje quirúrgico directo a los aneurismas en esta localización, Tindall y Odom en 1969 recomiendan la ligadura de la carótida común. Un punto de partida para la cirugía contemporánea fue establecido por Krayembühl y Yasargil en el Hospital de la Clínica Universitaria de Zúrich. Ellos alcanzaron progresivamente resultados muy alentadores con el empleo de la craneotomía pterional bajo visión microscópica, preconizaron el control de los vasos madres y el respeto a los perforantes, así como la disección sistemática de las cisternas aracnoideas basales.⁵⁻⁷ Precisamente con esta craneotomía se inició la cirugía aneurismática en el Hospital «Hermanos Ameijeiras» en 1983. Esa a su vez se sustituyó por la variante de la craneotomía frontolateral utilizada por el neurocirujano húngaro *Janos Vajda*,⁸ a partir de la visita que este realizara al centro en 1986. El presente estudio intenta caracterizar estas lesiones y evaluar los resultados del ataque directo a estos aneurismas desde entonces.

MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo y lineal de los pacientes con aneurismas del complejo AcoA / ACA operados en el Servicio de Neurocirugía del Hospital «Hermanos Ameijeiras» en el período comprendido entre enero de 1983 y agosto de 1998.

Se determinó el comportamiento de variables tales como sexo, edad, tamaño del saco aneurismático, estado preoperatorio, momento quirúrgico, ruptura transoperatoria del saco, complicaciones y causas de muerte, así como la influencia de algunas de ellas sobre el estado al egreso.

Las edades se agruparon en decenios. El estado preoperatorio se clasificó mediante la escala de la Federación Mundial de Sociedades Neuroquirúrgicas modificada por Sano y Tamura; el estado al egreso; por la escala de Glasgow para resultados y el vasoespasma angiográfico; mediante la escala de *Yanamoto*.⁹⁻¹¹ Los sacos se clasificaron según su diámetro mayor en 4 grupos.¹

Con los datos tomados de las historias clínicas y compilados en un modelo confeccionado al efecto, se realizó un análisis bivariado para evaluar la relación entre las variables cualitativas (prueba de chi cuadrado [X^2] [$p < 0,05$]), que nos permitió comparar los porcentajes previamente calculados, y un análisis multivariado para identificar la influencia pura de cada variable medida preoperatoriamente sobre los resultados obtenidos luego del tratamiento quirúrgico. Para ello se utilizó el estadígrafo *Microstat* y un ordenador personal *Pentium 4*, de 1,4 Gb de velocidad y 512 Mb de

RAM. La distribución y los resultados significativos, fueron tabulados (distribución de frecuencia simple y contingencia).

RESULTADOS

La casuística estuvo integrada por 52 casos (18 mujeres y 34 hombres) cuyas edades se encontraron entre 20 y 67 años (media = 39,96). Predominaron los pacientes en las 4.^{ta} y 5.^{ta} décadas de la vida.

Los resultados del tratamiento quirúrgico fueron excelentes en el 71,2 % de los operados, seguidos en frecuencia por los casos con secuelas mínimas (13,5 %). La mortalidad general de la serie fue de 11,5 %. La asociación entre edad y resultados fue estadísticamente significativa, pero a pesar de ello no podemos afirmar que en nuestro estudio los resultados empeoraron con el incremento de la edad (tabla 1).

Tabla 1. *Asociación entre los resultados y la edad*

Grupos de edad	Excelente		Secuelas mínimas		Secuelas graves		Fallecido	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
20 a 29	6	66,67	1	11,11	1	11,11	1	11,11
30 a 39	12	70,59	0	0	1	5,88	4	23,53
40 a 49	15	93,75	1	6,25	0	0	0	0
50 a 59	3	37,50	4	50,0	0	0	1	12,50
60 y más	1	50,0	1	50,0	0	0	0	0

P = 0,037

Fuente: Historias clínicas.

Aunque los resultados excelentes predominaron en los pacientes en grados II y I (75,0 % y 72,73 % respectivamente), el estado preoperatorio no influyó significativamente y tampoco el momento quirúrgico, pero si lo hizo el tamaño del saco (tabla 2).

Tabla 2. *Asociación entre tamaño del saco y estado al egreso*

Tamaño del saco	Excelente	%	Secuelas mínimas	%	Secuelas graves	%	Fallecido	%
0 a 5 mm	11	100	0	0	0	0	0	0
6 a 11 mm	15	53,57	7	25,0	2	7,14	3	14,29
12 a 24mm	10	83,33	0	0	0	0	2	16,64
+ 24 mm	1	50,00	0	0	0	0	1	50,00

P = 0,027

Fuente: Historias clínicas.

La ruptura del saco aneurismático en el transoperatorio, que se produjo en el 26,9 % de los casos, fue un elemento común a todos los fallecidos en la serie y su asociación fue significativa. Algo similar ocurrió con el vasoespasmio, la complicación más frecuente (30,8 %), que produjo una mortalidad del 18,7 % y estuvo presente en el 50 % de los fallecidos, hecho también significativo. La gravedad del vasoespasmio fue determinante, pues aquellos con grado I tuvieron excelentes resultados y todos los que aportaron algún grado de morbilidad y mortalidad se ubicaron a partir del grado II (tablas 3 y 4). El infarto cerebral fue la principal causa de muerte (66,7 % del total).

Tabla 3. *Asociación entre ruptura transoperatoria y fallecimiento*

Ruptura transoperatoria	N.º	Fallecidos	
		N.º	%
Sí	13	6	46,15
No	39	0	0,00
Total	52	6	26,9

P = 0,02

Fuente: Historias clínicas.

Tabla 4. *Asociación entre vasoespasmio y estado al egreso*

Grado de vasoespasmio	Excelente		Secuelas mínimas		Secuelas graves		Fallecido	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
I	3	100	0	0	0	0	0	0
II	7	70,0	0	0	1	10,0	2	20,0
III	0	0	2	66,7	0	0	1	33,3
Total	10	62,5	2	12,5	1	6,3	3	18,7

P = 0,011

Fuente: Historias clínicas.

DISCUSIÓN

El predominio de los aneurismas de AcoA / ACA en el sexo masculino, diferente a otras localizaciones en la circulación anterior, es una constante en todas las series, y la nuestra no es una excepción. La edad predominante, ubicada en la cuarta y quinta décadas de vida, guarda similitud con la distribución por edades observada en la casuística del Servicio de Neurocirugía del Hospital «Hermanos Ameijeiras» para todas las localizaciones en el mismo período de tiempo y con otras series de aneurismas del complejo AcoA / ACA. Iguales resultados con relación a edad y sexo se observaron en el estudio cooperativo internacional sobre hemorragia subaracnoidea realizado en 1990 y en otros tantos reportes internacionales, de lo que parece quedar claro que el

comportamiento de los aneurismas intracraneales con relación al sexo es diferente cuando se trata de aneurismas de ACoA / ACA, algo que no ocurre cuando se analiza la edad de presentación de estos.^{3,4,11-13}

Para la mayoría de los autores, hay una relación entre resultados quirúrgicos y edad. Los aneurismas más graves se presentan en personas mayores de 65 años, tanto operados como no operados. Esto sugiere que además de los efectos devastadores de la hemorragia sobre el encéfalo de la tercera edad, y la labilidad cardiovascular y respiratoria que en este grupo contribuyen a ensombrecer el pronóstico, estos enfermos enfrentan un deterioro de los mecanismos de autorregulación cerebral, dado por cambios ateroscleróticos y elementos isquémicos asintomáticos no diagnosticados previamente.¹²⁻¹⁴ Los resultados de nuestro estudio en este sentido son confusos y no nos permiten arribar a conclusiones claras.

Los resultados quirúrgicos no mostraron influencia del estado preoperatorio, algo diferente a lo observado en el análisis bivariado y multivariado de toda la casuística de aneurismas operados en el mismo servicio y período. Existe consenso en cuanto a que el estado neurológico preoperatorio es el más fiel predictor pronóstico en estos pacientes. Todos los autores consultados coinciden con esta afirmación, incluso aquellos que al igual que en el presente trabajo analizan casuísticas de aneurismas ACA / ACoA solamente. Por ello, esta ha llegado a constituir una guía de acción en la decisión del momento quirúrgico.^{1,4,15-18} Pensamos que la desigual distribución de los grupos de pacientes en la muestra, influyó en nuestros resultados.

Basados en experiencias clínicas, numerosos autores han situado el tamaño crítico para la ruptura de los sacos entre los 5 mm y 10 mm.^{14,19} La relación inversa que observamos entre diámetro sacular y resultados no sorprendió a estos autores, pues la dificultad que el mayor volumen confiere a su disección y presillamiento en presencia de una compleja y variable anatomía, ha sido ampliamente documentada.^{16,17} *Nemoto* reporta una morbilidad de 1,3 % en pacientes con aneurismas menores de 5 mm de diámetro y de 20 % en aquellos que miden 10 mm o más.²⁰ Estudios recientes reportan una peor respuesta neurológica a los sangrados de aneurismas voluminosos, algo que contribuye a ensombrecer su pronóstico.²¹ El tamaño del saco no influyó significativamente en los resultados, cuando analizamos los aneurismas de todas las localizaciones operados durante el período estudiado, lo cual sugiere que este es un elemento de peor pronóstico cuando se trata de aneurismas del complejo ACoA / ACA.

Con relación al momento quirúrgico, la composición de los grupos en el presente estudio no permitió arribar a conclusiones claras. Nuestra muestra fue mayormente tardía, pues el 84,53 % de los casos se operó después de 7 días consecutivos al sangrado y el 67,3 % después de los 21 días. La elevada frecuencia de pacientes operados tardíamente no se debió a una decisión médica razonada y sí a otras razones ajenas al servicio.

El presillamiento precoz de aneurismas en pacientes con deterioro neurológico es controvertido.^{1,4,15,22} *Hernesniemi* y cols. en una serie consecutiva de 1 150 pacientes con aneurismas cerebrales concluyen que aunque la cirugía precoz no previene el déficit isquémico tardío, los pacientes en los grados I, II, y III de Hunt y Hess pueden ser operados en este período con buenos resultados y solo aquellos con grandes hematomas, hidrocefalia o aquellos cuyo estado neurológico mejora, deben ser operados en los

primeros días en los grados IV y V, aunque las esperanzas de recuperación funcional son limitadas. Algo similar a esto fue planteado por *Hunt* 30 años antes.⁵ Varios autores, desde *Olivecrona*^{21,22} en 1953, reportan mejoría creciente de los resultados quirúrgicos con el decurso de los días.

Los resultados del estudio cooperativo internacional publicados por *Kassell* y cols. sobre más de 3 000 casos, arrojó que la cirugía entre el 7.^{mo} y 10.^{mo} días (intervalo vasoespástico) de la hemorragia tuvo mayor mortalidad, y que el vasoespasmo y el resangrado fueron la primera y segunda causas de muerte respectivamente. Ellos aconsejan que la cirugía se planifique entre el primer y cuarto día de sangrado o a partir del 10.^{mo} y siempre a partir de este en los pacientes con estado neurológico pobre.²³ Para algunos autores existen insuficientes evidencias científicas de clase 1 para arribar a conclusiones firmes en relación con este aspecto. No obstante, aunque sobre la base de ensayos no aleatorios, existe una tendencia a mejores resultados generales en pacientes operados precozmente que cuando se practica una cirugía tardía.^{15,17}

Entre las complicaciones observadas, por su frecuencia, morbilidad y mortalidad, solo dos merecen ser analizadas: el vasoespasmo y el sangrado transoperatorio. Varias investigaciones califican a los aneurismas de esta región como los más proclives a la ruptura transoperatoria, con cifras en algunas series hasta el 60 %.^{24,37} *Ragonovich*²⁵ tuvo 40 % de rupturas transoperatorias para el complejo arteria comunicante anterior/cerebral anterior, 16,3 % en carótida supraclinodea y 12,9 %, en cerebral media. Otros como *van Lindert* muestran un 8,6 % de ruptura y lo atribuyen a la experiencia del equipo neuroquirúrgico. Para este autor la ruptura transoperatoria es la más común y devastadora complicación que surge durante la cirugía aneurismática. *Nemoto, Yasui, Suzuki* y *Sayama* confieren un importante valor pronóstico a la ruptura del saco aneurismático.²⁰ En la casuística completa de aneurismas de nuestro servicio, la mortalidad de los casos con sangrado transoperatorio es 6,6 veces superior al resto. En el presente estudio, solo entre los que sangraron hubo mortalidad y otros 2 casos presentaron grave morbilidad permanente. Esto fue muy significativo y muestra que la importancia funcional de las estructuras neurales dependientes del complejo AcoA / ACA otorga a la ruptura transoperatoria una mayor gravedad. Los datos anteriores orientan a comprometernos con una estrategia especialmente cuidadosa en su manipulación quirúrgica. Los principios de Fox para prevenir la ruptura precoz son aquí especialmente importantes: control de la presión sanguínea, evacuación gentil de hematomas, disección cuidadosa, colocación de las ramas de la grapa alrededor de todo el cuello, uso de pinzas apropiadas para colocar la presilla, retirar esta lentamente y mantener húmedas las paredes del aneurisma.²⁶

El vasoespasmo y la mortalidad asociada a él se comportaron dentro de rangos previamente documentados.²⁷ Las principales condiciones reconocidas para su desarrollo son la hemorragia de gran volumen, la hiponatremia, la hipovolemia y la hipotensión arterial.^{16,28} Sobre esta base se han elaborado modernos lineamientos para la prevención y tratamiento de estos casos. Hoy en día se sabe que los anticálcicos, una de las medidas más consistentemente utilizadas para prevenir el vasoespasmo, no logran este propósito. Sin embargo, estudios aleatorizados y controlados a doble ciegas han demostrado que reduce la incidencia de infarto cerebral secundario a la isquemia resultante de esta complicación, lo que dota a dicho género de medicamentos de un efecto más neuroprotector que antiespástico, razón por la cual su prescripción mantiene vigencia.

Según *Biller*, el vasoespasmó se considera la causa más significativa de morbilidad y mortalidad en pacientes que sobreviven a la hemorragia subaracnoidea suficiente tiempo como para recibir atención médica, y que este excede incluso los efectos directos de la ruptura aneurismática y el resangrado.²⁹ La consecuencia natural del vasoespasmó extremo y mantenido es el infarto cerebral y en esta serie esta fue la causa de muerte más frecuente. Varios autores han observado que este se presenta con mayor frecuencia en los aneurismas objetos del presente estudio (o sea, del complejo ACA / ACoA) que en los de otras localizaciones en la circulación anterior.^{30,31}

Proust, en Francia, comparó el tratamiento de aneurismas del complejo ACA / ACoA en dos decenios e hizo diferenciaciones entre un primer período, de 1990 a 1995, y otro, de 1995 al 2000, y obtuvo cifras de morbilidad permanente de 15,4 % en el primer grupo y de 3,9 % en el segundo, así como una mortalidad de 1,5 % y 0 %, respectivamente. Este decrecimiento en la morbilidad y la mortalidad entre los 2 períodos fue significativo en el mencionado estudio.⁴ Otros autores reportaron en 1998 mortalidades de 13,8 y 14,6, y este mismo año el Instituto de Neurología y Neurocirugía de Cuba reporta 11,4 % en aneurismas de igual localización. Estos resultados oscilan en los mismos rangos del presente estudio, en el que la totalidad de los casos fueron operados por uno de los autores (H. H. Z.). De acuerdo con estas reflexiones y descontando los excepcionales resultados de *Proust* entre los años 1996 y 2000, la mortalidad quirúrgica es ligeramente superior en esta localización, lo que armoniza con la complejidad anatómica y la importancia funcional de las estructuras cuya irrigación se relaciona con las arterias donde se originan estas lesiones.

Conclusiones

Concluimos que el sexo masculino, la cuarta y quinta décadas de la vida y el tamaño crítico de ruptura del saco entre 6 mm y 11 mm, predominan en los aneurismas del complejo ACA / ACoA. Además, la edad y el tamaño del saco aneurismático influyen de alguna forma en los resultados. Entre las complicaciones, el vasoespasmó y la ruptura transoperatoria ejercen particular influencia en los aneurismas de esta localización, donde el infarto cerebral es la causa de muerte más frecuente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sahs AL, Nibbelink DW, Torner JC, (eds.). Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage: Report of the Cooperative Study. Baltimore-Munich: Urban & Schwarzenberg; 1981.
2. Horiuchi T, Tanaka Y, Hongo K, Kobayashi S. Aneurysmal subarachnoid hemorrhage in young adults: a comparison between patients in the third and fourth decades of life. *J Neurosurg.* 2003 Aug; 99(2): 276-9.
3. Kassell WF, Torner JC, Haley E Jr., Biller J, Toffol G J, Kassell NF, *et al.* The international cooperative study on the Spontaneous Subarachnoid Hemorrhage in Young Adults. *Neurosurgery.* 1987, 21: 664-7.
4. Proust F, Debono B, Hannequin D, Gerardin E, Clavier E, Langlois O, *et al.* Treatment of Anterior communicating artery aneurysms: complementary aspects of microsurgical and endovascular procedures. *J Neurosurg.* 2003 Jul; 99(1):3-14.

5. Hunt WE, Hess RM. Surgical Risk as Related to time of Intervention in the repair of intracranial aneurysms. *Neurosurg.* 1968. 28: 14 -20.
6. Inagawa T, Kamiya K, Ogasawara H, Yano T. Rebleeding of Ruptured Intracranial Aneurysms in the Actue Stage. *Surg Neurol.* 1987, 28: 93-9.
7. Yasargil MG. *Microneurosurgery.* 2nd ed. New York:.. Thieme-Stratton Inc.; 1985.
8. Vajda, J. Multiple Intracranial Aneurysms. A High Risk Condition. *Acta Neurochir (Wiew).* 1992; 118(1-2): 59-75.
9. Drake CG. Report of World Federation of Neurological Surgeons Committee on a Universal Subarachnoid Hemorrhage. Grading Scale. *Neurosurgery.* 1988, 68: 985– 6.
10. Yanamoto H, Kikuchi H, Sato M, Shimizu Y, Yoneda S, Okamoto S. Therapeutic Trial of Cerebral Vasospasm with the Serine Protease Inhibitor, FUT-175, Administered in the Acute Stage after Subarachnoid Hemorrhage *Neurosurgery.* 1992; 30: 358-63.
11. Taveras JM, Wood EH. *Diagnóstico Neuroradiológico.* Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, S.A.; 1981. pp. 557 -588.
12. Noterman J, Dewitte O, Baleriaux D, Vandesteene A, Raftopoulos C, Brotchi J Subarachnoid hemorrhage in patients over 65 years of age. Retrospective study of 72 patients including 65 cases of aneurysmal origin. *Neurochirurgie.* 1995; 41(1): 51-7).
13. Teissier J, Lhermitte F. Neuropsychological analysis of ruptured sacular aneurysms of the anterior communicating artery after radical therapy (32 cases). *Surgical Neurology.* 1984, 22: 353–9.
14. Weir B, Disney L, Karrison T. Sizes of ruptured and unruptured aneurysms in relation to their sites. *Neurosurgery* 1989, 28: 1-9.
15. Jefferson A. The Significance for diagnosis and for surgical technique of multiple aneurysms of the same internal carotid artery. *Acta Neurochir (Wien).* 1978; 41(1-3):23-37.
16. Meyer FD, Morita A, Pummala MR, Nichols DA. Medical and Surgical Management of Intracranial Aneurysm. *Mayo Clin Proc.* 1995; 70: 53-172.
17. Drake CG. Progress in cerebrovascular disease: management of cerebral aneurysm. *Stroke.* 1981; 12: 273-287.
Le Roux PD, Elliot JP, Newell DW, Grady MS, Win RH. 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): 553-60.
18. Steudel WI, Reif J, Unruptured intracranial aneurysms: risk of rupture and risks of surgical intervention. International Study of Unruptured Intracranial Aneurysms Investigators. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2002 Apr; 72(4):480-4.
Nemoto M, Yasui N, Suzuki, Sayama I. Problems of surgical treatment for multiple intracranial aneurysms. *Neurol Med Chir.* 1991; 31(13):892-8.
19. Janes J, Winn RH. The Natural History or Intracranial Aneurysms. *Neurosurgery.* 1981; 9: 446-456.
20. Ausman JI, Díaz FG, Malik GM, Andrews BT, McCormick PW, Balakrishnan G. Management of cerebral aneurysms: Further facts and additional myths. *Surg Neurol.* 1989 (32); 21-35.

21. Kassell NF, Torner JC, Haley EC Jr, Jane JA, Adams HP, Kongable GL. The International Cooperative Study on the Timing of Aneurysm Surgery: Part 1. Overall management results. *J Neurosurg.* 1990 Jul;73(1):18-36.
22. Fridriksson S, Saveland H, Jakobsson KE. Intraoperative complications in aneurysm surgery: a prospective national study. *J Neurosurg.* 2002 Mar; 96(3):515-22.
23. Roganovic Z, Pavlicevic G Risk factors for the onset of vasospasm and rebleeding after spontaneous subarachnoid hemorrhage *Vojnosanit Pregl.* 2001 Jan-Feb; 58(1):17-23.
24. Fox JL. Management of aneurysms of anterior circulation by intracranial procedures. In: Youmans JR, eds. *Neurological Surgery.* 3rd ed. Philadelphia: W. B. Saunders; 1990. pp. 1689-1732.
25. Stachura K, Danilewicz B. Cerebral vasospasm after subarachnoid hemorrhage. Current possibilities of prevention and treatment. *Przegl Lek.* 2002;59(1):46-8.
26. Fox JL. *Intracranial Aneurysms.* New York: Springer-Verlag; 1983. Biller J, Godersky JC, Adams HP. Management of Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage. *Stroke* 1988, 19: 1300-5.
27. Barker FG, Ogilvy CS. Efficacy of Prophylactic Nimodipine for Delayed Ischemic Deficit after Subarachnoid Hemorrhage: A Metaanalysis. *J Neurosurg.* 1996, 84: 405-14.
28. Haley EC, Kassell NF, Torner JC. A Randomized Controlled Trial of High-Dose Intravenous Nicardipine in Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage: A Report of the Cooperative Aneurysm Study. *J Neurosurg.* 1993; 78: 537-47.

Recibido: 6 de febrero de 2006. Aprobado: 16 de marzo de 2006.

Dr. Justo L. González González. San Lázaro N.º 701, Ciudad de 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, Hospital «Hermanos Ameijeiras»**

²**Profesor Titular. Jefe del Grupo Nacional de Neurocirugía.**

³**Especialista de I Grado en Neurocirugía.**