

Progresos en los resultados de la cirugía de los aneurismas intracraneanos en Camagüey

Varela Hernández Ariel,¹ Vega Basulto Sergio,²
Silva Adán Sergio,³ Mosquera Betancourt Gretel⁴

RESUMEN

Introducción: Los trastornos de la migración neuroblástica constituyen un conjunto de malformaciones del desarrollo cortical. En las últimas décadas han existido avances en la biología molecular, genética y técnicas de imágenes para el diagnóstico de las mismas, no así en su tratamiento. Estos elementos unidos al desarrollo en nuestro centro de programa de restauración neurológica nos motivó a realizar el siguiente estudio. **Objetivo:** Caracterizar clínicamente los pacientes ingresados en nuestro centro con diagnóstico imagenológico de trastorno de la migración neuroblástica y evaluar el efecto del programa de restauración neurológica. **Pacientes y métodos:** Se estudia una serie de 114 pacientes en edades pediátricas con trastorno de la migración neuroblástica, los que se sometieron a un programa de restauración neurológica. Las secuelas neurológicas se evalúan antes y después del programa mediante las escalas de Gross Motor Function, Praxis Articulatoria y Espasticidad de Ashworth. **Resultados:** Se diagnosticaron 35 heterotopias, 24 casos con complejo agiria-paquigiria, 28 con esquizencefalia, 21 con polimicrogiria y seis con hemimegalencefalia. Luego de la aplicación del programa se obtuvo un porcentaje de mejoría del Gross Motor Function de 7.9%, de la escala de Praxis Articulatoria 9.6% y una disminución de 0.6% de puntos de la escala de Espasticidad de Ashworth. **Conclusiones:** Las características clínicas de nuestros pacientes no difirieron de las referidas en otras series y luego de la aplicación del programa se obtuvieron beneficios, demostrados con la mejoría estadísticamente significativa en las tres escalas aplicadas. **Palabras clave:** Trastorno de la migración neuroblástica, Programa de Restauración Neurológica, heterotopias, complejo agiria-paquigiria, polimicrogiria, esquizencefalia, hemimegalencefalia.

Rev Mex Neuroci 2007; 8(2): 135-141

Neurologic Restoration Program in Patients with Neuroblastic Migration Disorders

ABSTRACT

Introduction: Neuroblastic Migration Disorders constitute a group of malformations of cortical development. During the last decades, there have been advances in molecular biology, genetics and imaging techniques for its diagnosis but not so for its treatment. These elements, together with the development of a Neurologic Restoration Program at our Center, compelled us to perform the following study. **Objective:** To clinically characterize the hospitalized patients at our center with an imagenologic diagnosis of neuroblastic migration disorders and to evaluate the effects of our Neurologic Restoration Program. **Patients and Methods:** We performed a series of studies on the 114 patients in pediatric ages who underwent the Neurologic Restoration Program, affected with Neuroblastic Migration disorders. The neurologic sequels were evaluated before and after the Program through Gross Motor Functions, Articulatory Praxis and Ashworth Spasticity Scales. **Results:** 35 cases with heterotopies, 24 with complex Agiria-paquigiria, 28 with squizencephalia, 21 with polymicrogiria and 6 with hemimegalencephalia were diagnosed. After the application of the program we obtained an improvement of 7.9% in the Gross Motor Function scale, a 9.6% in Articulatory Praxis Scale and a diminishing of 0.6 points in the Ashworth Spasticity Scale. **Conclusions:** Clinic characteristics of our patients do not differ from those referred in other series. After the application of the program, benefits were obtained, a fact demonstrated with a significant statistical improvement in the three applied scales. **Key words:** Neuroblastic migration disorder, neurologic restoration program, heterotopies, complex agiria-paquigria, polymicrogiria, squizencephaly, hemimegalencephaly.

Rev Mex Neuroci 2007; 8(2): 135-141

1. Especialista de segundo grado e instructor en Neurocirugía. Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech, Servicio de Neurocirugía. Camagüey, Cuba.
2. Especialista de segundo grado y titular en Neurocirugía.
3. Especialista de segundo grado y auxiliar en Neurocirugía.
4. Especialista de segundo grado e instructor en Neurocirugía.

Correspondencia:

Dr. Ariel Varela Hernández
Hospital Universitario "Manuel Ascunce Domenech".
Servicio de Neurocirugía.
Camagüey, Cuba.

INTRODUCCIÓN

La historia de la cirugía de los aneurismas intracraneanos ha marcado en gran medida el desarrollo de la neurocirugía en sí, un gran número de aquéllos considerados como axiomas de esta ciencia, han demostrado su tesón, talento e ingeniosidad mediante la introducción de soluciones innovadoras a esta compleja *pathema*.¹

Los aneurismas intracraneanos se mantienen como un problema de salud de gran impacto social

con una prevalencia de 2-4% en la población general y una incidencia de fisuración anual de 1-3%. La historia natural de la hemorragia subaracnoidea; forma de presentación más frecuente, es agresiva, baste decir que puede provocar la muerte en aproximadamente 70% de los casos en las tres primeras semanas del sangramiento,² hecho que ha impulsado sistemáticamente los esfuerzos de investigadores y médicos en busca de mejores soluciones.

Aún en nuestros días, a más de 70 años de tratado quirúrgicamente el primer aneurisma intracraneal, la única manera de eliminar totalmente la posibilidad de sangramiento es la exclusión del mismo de la circulación sistémica utilizando las ideas de estos próceres, aunque de manera más elaborada a partir del desarrollo tecnológico con que contamos.

No cabe duda de que la introducción y desarrollo de la oclusión por métodos endoarteriales ha brindado otra solución válida para esta patología, sin embargo, la oclusión microquirúrgica continúa siendo la opción terapéutica más consultada a nivel mundial basada en una experiencia neuroquirúrgica de varias décadas expresada en los bajos niveles de morbilidad postoperatoria, que se reportan en la actualidad, además de las limitaciones técnicas y de coste económico, este último aspecto también de gran relevancia para países en desarrollo como el nuestro, que caracterizan a dichos métodos, los cuáles no están tampoco carentes de complicaciones significativas.³⁻⁸ Sin embargo es obvio que ambos métodos deben complementarse en pos de brindar la mejor solución a cada paciente.

En nuestro país, el desarrollo de la cirugía aneurismática en las provincias del interior se ha llevado a cabo no exento de dificultades, y en cierta medida es considerado como un marcador del desarrollo científico integral del servicio. En los últimos años en nuestro colectivo se han introducido varios elementos técnicos con el objetivo de mejorar nuestros resultados quirúrgicos, tal es el caso del uso más rutinario de la craneotomía fronto latero pterional, disección aracnoidea con filo, presillamiento transitorio de la arteria carótida o sus ramas durante la disección del aneurisma y la succión retrógrada en los casos indicados.

Las anteriores reflexiones nos han llevado a realizar este estudio encaminado a reflejar los resultados obtenidos en la cirugía de los aneurismas intracraneales en nuestro servicio en años recientes, comparando los mismos con los obtenidos en épocas anteriores utilizando las variables: características generales, técnicas de tratamiento aneurismático, complicaciones postoperatorias, mortalidad y grado de reincorporación social.

MATERIAL Y MÉTODO

Camagüey es una provincia de la región central del país con una población de unos 800 000 habitantes, con una expectativa de vida de 77 años y 13.7% de personas mayores de 60 años. Todos los pacientes adultos con enfermedades cerebrovasculares que requieren tratamiento quirúrgico están vinculados a nuestro servicio de Neurocirugía con responsabilidades territoriales y referenciales en caso de patologías vasculares complejas.

Se practica un estudio descriptivo y comparativo entre dos grupos de pacientes sometidos a cirugía de aneurisma intracraneano en el servicio de neurocirugía del Hospital Universitario "Manuel A Domenech" de Camagüey de forma separada en el tiempo. El primer grupo (A) está integrado por todos los pacientes mayores de 15 años sometidos a cirugía por aneurisma intracraneano en el servicio de Neurocirugía del Hospital Universitario "Manuel A Domenech" de Camagüey, en el período comprendido desde enero de 1989 hasta diciembre de 1996. En este caso la muestra se compuso de 107 pacientes (149 sacos aneurismáticos) (Tabla 1). El segundo grupo (grupo B) está integrado por todos los pacientes mayores de 15 años sometidos a cirugía por aneurisma intracraneano en el servicio de Neurocirugía del Hospital Universitario "Manuel A Domenech" de Camagüey, en el período comprendido desde enero de 1999 hasta diciembre del 2000. En este caso la muestra se compuso de 107 pacientes (132 sacos aneurismáticos) (Tabla 1).

En ambos grupos los pacientes fueron sometidos a una encuesta con características computabilizables a partir de una tabla contentiva llenada sistemáticamente por los autores y que incluye las siguientes variables: edad, sexo, características del aneurisma (tipo, tamaño, localización y multiplicidad), tiempo de practicado el tratamiento quirúrgico, estadio clínico en que se operó el paciente, tipo de craneotomía, tratamiento al aneurisma practicado, complicaciones de la craneotomía, complicaciones del tratamiento al aneurisma, complicaciones médicas postoperatorias, mortalidad por causa quirúrgica, mortalidad por causa médica, secuelas y estado final del paciente según la escala de evolución de Glasgow.

El tratamiento estadístico en ambos grupos se basó en técnicas de distribución de frecuencias presentándose los resultados en tablas y gráficos.

RESULTADOS

Características generales

En la Tabla 1 se muestran las características generales de los grupos A y B de pacientes, en cuan-

Tabla1
Resumen de las principales características de los grupos estudiados

Datos	Grupo A	Grupo B
Sexo:		
• Femenino	69.1%	58.9%
• Masculino	30.8%	41.1%
Edad:		
	31-60 años (97.2%)	31-60 años (72.0%)
	> 60 años (2.8%)	> 60 años (28.0%)
Localización:		
• Carotídeo:	92.6%	95.0%
◦ PCoICA	49.6%	42.2%
◦ MCA	11.4%	15.2%
◦ OAICA	8.7%	6.8%
◦ BICIA	7.4%	3.0%
◦ CEA	3.3%	13.4%
◦ ACoA	2.7%	11.4%
◦ PeA	2.7%	3.0%
• Vértebro-basilar	7.4%	5.0%
Tamaño:		
• Pequeño	63.1%	70.8%
• Grande	30.2%	21.2%
• Gigante	6.0%	8.0%
Multiplicidad	30.8%	20.5%
Tiempo de operado	0-19 días (71.0%)	0-19 días (50.1%)
Estadio clínico	I (89.7%)	I (68.8%)
Abordaje quirúrgico más usado	Fronto lateral (79.4%)	Fronto latero pterional (79.4%)

PCoICA: Origen de la arteria comunicante posterior. MCA: Arteria cerebral media. OAICA: Origen de la arteria oftálmica. BICIA: Bifurcación de la arteria carótida interna. CEA: Arteria cerebral anterior segmento A., ACoA: Arteria comunicante anterior, PeA: Arteria pericallosa.

to a algunos aspectos demográficos y clínicos. Ambos grupos estuvieron integrados por 107 pacientes; en el A el período de estudio fue de siete años, mientras que en el B fue de dos años. Por otro lado, en el grupo A sólo 2.8% de la muestra presentó edad mayor a 60 años, mientras que en el B fue 28%. En ambos grupos predominaron los aneurismas del sistema carotídeo (92.6% en el grupo A, y 95% en el B); de tamaño pequeño 63.1% en el grupo A y 70.8% en el B. Se encontraron aneurismas múltiples en 30.8% y 20.5% en los grupos A y B respectivamente.

Los pacientes fueron operados en su mayoría en los primeros 19 días del debut (71.0% en el grupo A y 50.1% en el B) y en estadio clínico I de la WFNS (89.7% en el grupo A y 68.8% en el B). En el grupo A al 79.4% de los pacientes se le practicó una craneotomía fronto lateral, mientras que en el grupo B a esta misma proporción de casos se le practicó una craneoromía fronto latero pterional.

Técnicas de tratamiento aneurismático

En la Tabla 2 se observa que el presillamiento aneurismático se realizó en 78.5% del grupo A y en 80% del B. El reforzamiento del aneurisma se practicó en 17.7% del grupo A y en 20% del B. Por otro lado, en los pacientes del grupo A no se practicó presillamiento transitorio del vaso madre, lo cual se llevó a cabo en 9.1% del grupo B.

Complicaciones postoperatorias

Según observamos en la Tabla 3 la ruptura intraoperatoria del aneurisma se presentó en el 5.6% del grupo A y en 11.2% del B; el vasoespasmo sintomático postoperatorio se detectó en el 6.5% y 4.7% en los grupos A y B respectivamente. Resalta el hecho de que la disfunción de la articulación temporomandibular se presentó en 14% del grupo A y en 4.8% del B.

Tabla 2
Frecuencia de técnicas utilizadas para el tratamiento de los aneurismas

Técnica	Grupo A (%)	Grupo B (%)
Presillamiento	78.5	80
Reforzamiento	17.7	20
Presillamiento transitorio del vaso madre	0	9.1

Tabla 3
Pacientes en relación a las principales complicaciones postoperatorias

Complicaciones	Grupo A		Grupo B	
	No. de pacientes	%	No. de pacientes	%
Ruptura transoperatoria	6	5.6	12	11.2
Vasoespasma sintomático	7	6.5	5	4.7
Fístula de LCR	1	0.9	2	1.9
Disfunción ATM	15	14	5	4.8
Infección respiratoria	19	17.7	2	1.9

Tabla 4
Pacientes en relación a resultados finales

Estado postoperatorio	Grupo A		Grupo B	
	No. de pacientes	%	No. de pacientes	%
Buena recuperación	54	50.5	88	82.2
Discapacidad leve	40	37.4	10	9.3
Discapacidad moderada	3	2.0	5	4.7
Muerte	10	9.3	4	3.7

Mortalidad y grado de reincorporación social

En la Tabla 4 se observa que 50.5% del grupo A y 82.2% del B presentaron una buena recuperación postoperatoria; el 37.4% del grupo A y 9.3% del B mostraron discapacidad leve; el 2% del grupo A y 4.7% del B permanecieron con discapacidad moderada. La mortalidad general fue de 9.3% para el grupo A y de 3.7% para el B (Figura 1).

DISCUSIÓN

En el presente estudio se ha querido comparar los resultados terapéuticos de dos grupos con igual número de pacientes tratados quirúrgicamente por aneurismas intracraneanos en nuestro servicio y separados en el tiempo.

Características generales

Al observar las características demográficas generales puede inferirse que el número de pacientes sometidos a cirugía ha aumentado de forma significativa, lográndose encuestar en dos años una cantidad de pacientes similar a la detectada en seis años en épocas precedentes. No cabe duda de que el empleo de un sistema organizado de trabajo para

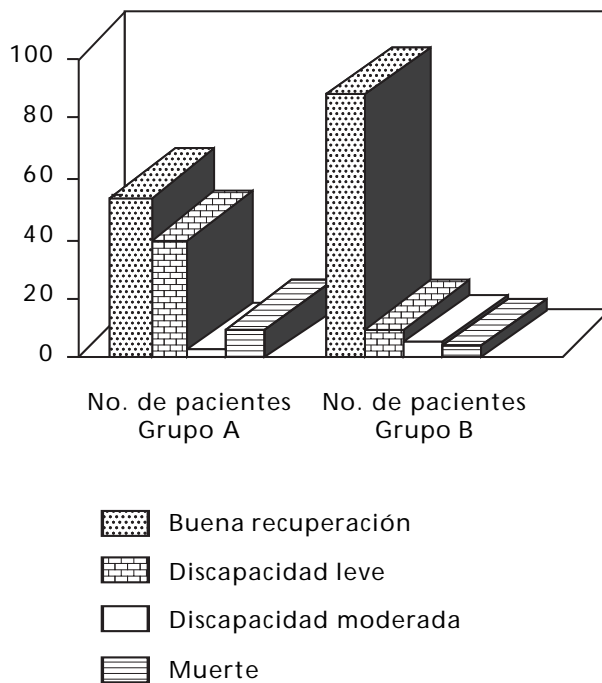


Figura 1. Comparación en cuanto a resultados finales en ambos grupos.

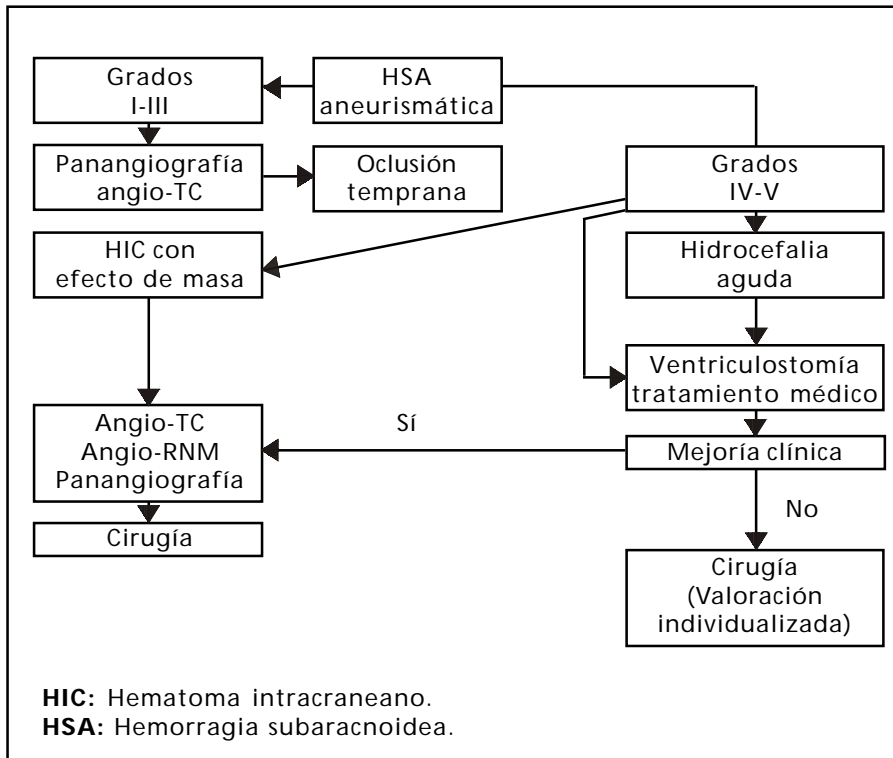


Figura 2. Algoritmo de manejo para pacientes con HSA aneurismática.

el manejo de enfermos portadores de hemorragia subaracnoidea espontánea en nuestra institución, optimizado con la posibilidad de realizar tomografía computarizada y angio-TC cerebral desde 1998 (Figura 2), así como el desarrollo de una "cultura neuroquirúrgica" en médicos generales, internistas, etcétera, son los responsables de que sean detectados y tratados un mayor número de afectados.⁹ No obstante debe resaltarse que persisten aún dificultades, más allá de la voluntad del neurocirujano, para cumplir a cabalidad con el mismo en la totalidad de los casos.

Este último planteamiento está sustentado en el presente estudio en el hecho de que, aunque la mayoría de los pacientes en ambos grupos se operaron en un estadio clínico I, en cuyo caso se promulga el tratamiento quirúrgico del aneurisma en los primeros tres días, a excepción de aquellos de gran complejidad, para evitar el resangramiento, practicar el lavado de la sangre de las cisternas subaracnoideas y poder realizar un enérgico tratamiento del vasospasmo en el caso que se requiera,¹⁰⁻¹² la cirugía se efectuó en su gran mayoría entre la segunda y la tercera semanas posteriores al debut clínico.

Es importante resaltar cómo un mayor número de pacientes con edades superiores a los 60 años son operados con buenos resultados; nuestra experiencia coincide totalmente con la tendencia actual de considerar la cirugía en todos aquellos casos que, independientemente de la edad, conserven un buen estado clínico, así como una aceptable expectativa

de vida y desempeño social; no sólo en enfermos con aneurismas fisurados, sino también en los que se detecten aneurismas no rotos donde se pronostique su ruptura en corto plazo.¹³⁻¹⁵

En cuanto a la localización y dimensiones de los aneurismas tratados se evidencian que ambos grupos son perfectamente comparables, predominando aquellos localizados en la carótida supraclinoidea y sus ramas con tamaño inferior a 10 mm. Este hecho ha sido ya resaltado en publicaciones anteriores realizadas por nuestro servicio,^{16,17} y es bien reconocido por Forget.^{18,19} Igualmente la frecuencia reportada en la literatura de multiplicidad aneurismática es comparable con la encontrada en ambos grupos.

Otro aspecto a señalar es el cambio en la preferencia de abordajes que se ha manifestado en nuestro servicio, prefiriéndose en la actualidad el fronto latero pterional. Después de la experiencia con el empleo de ambas técnicas coincidimos con los autores que le ofrecen ventajas a este último, como propiciar mejor visión al neurocirujano, un trayecto más corto a las arterias del polígono de Willis, mejores condiciones para la disección subaracnoidea de dichas arterias, posibilidad de utilizar varios corredores, menor cantidad de complicaciones, ente otras.^{20,21}

Técnicas de tratamiento aneurismático

El total aislamiento del aneurisma de la circulación, mediante el presillamiento de su cuello respe-

tando tanto el vaso madre como las arterias perforantes adyacentes, o el atrapamiento cuando es seguro, constituye el principal objetivo del neurocirujano durante la cirugía.^{22,23} Sin embargo, en ocasiones existen dificultades técnicas para lograr el mismo, las cuales pueden estar relacionadas con complejidades de la propia lesión, no disponibilidad de las presillas adecuadas en relación con dichas complejidades, entre otras. En ambos grupos este objetivo pudo ser logrado en la gran mayoría de los pacientes, aunque siendo fiel al principio enunciado, nuestro trabajo futuro debe ir encaminado a lograr el mismo en la totalidad de los pacientes tratados.

La incorporación del presillamiento transitorio del vaso madre en todos aquellos sacos donde la disección del cuello sea presumiblemente más difícil o con mayor riesgo de ruptura transoperatoria, apoyado con las medidas de protección cerebral y durante el período de tiempo recomendados, se nos ha revelado de gran utilidad para lograr una mejor disección aneurismática; Hunt y Leipzig argumentan favorablemente esta técnica.²² Hemos visto que aún en casos de ruptura, con esta acción es posible un mejor control del sangramiento disminuyendo ostensiblemente la posibilidad de que esta eventualidad tenga una influencia importante en la evolución ulterior del paciente.

Complicaciones postoperatorias

La complicación más frecuente y relevante en ambos grupos fue la ruptura aneurismática intraoperatoria, generalmente ésta se presentó durante la etapa final de la disección aneurismática o durante la imposición de la presilla. Aunque este hecho debe ser reducido al mínimo es difícil de eliminar totalmente en la práctica neuroquirúrgica actual. En la amplia serie reportada por Leipzig,²³ la incidencia de esta eventualidad fue de 8.9%. Coincidiendo con nuestros resultados 50% de las rupturas de dicha serie fueron consideradas menores.

Contrariamente a los resultados de este autor, no hemos logrado reducir la incidencia de esta temible complicación con el empleo de la disección subaracnoidea con filo y el presillamiento transitorio. Sin embargo hemos constatado el impacto favorable de estas estrategias, para lograr una mejor disección aneurismática, mejor control del sangramiento y, por lo tanto, menor repercusión de éste sobre el resultado final según puede constarse en la sección siguiente.

Mortalidad y grado de reincorporación social

Salvar la vida del paciente, logrando su reincorporación social, constituye el colofón al esfuerzo

de todo el equipo multidisciplinario que participa en el manejo del paciente portador de aneurisma intracraneal.

Constatamos como tanto la mortalidad como la morbilidad han sido disminuidas significativamente en nuestro servicio en los últimos años.

Naso, en un servicio de Neurocirugía general regional donde la cirugía de aneurisma intracraneal se realiza a una escala algo inferior a la nuestra, reportó una mortalidad en pacientes con grado I o II del 7.1%.²⁴ No obstante es bien conocido que estos resultados son inferiores a los logrados en los centros de referencia mundial para este tipo de tratamientos.

Pensamos que estos resultados reafirman el impacto favorable de la aplicación de un sistema para la enseñanza de la neurocirugía vascular,^{25,26} del cual nos hemos favorecido nosotros en nuestra formación y fundamentalmente nuestros pacientes.

CONCLUSIONES

El actual trabajo nos permite comprobar la mejoría en cuanto a resultados en la cirugía de los aneurismas intracraneales en nuestro servicio, dados fundamentalmente por el aumento en el número de pacientes tratados, extensión de la indicación de la cirugía a pacientes de la tercera edad y disminución de la mortalidad. No obstante aún queda mucho por recorrer siendo nuestro paso más prioritario lograr fórmulas de organización institucional, que permitan un manejo más oportuno de los pacientes con hemorragia subaracnoidea aneurismática.

REFERENCIAS

1. Heros CH, Morcos JJ. *Cerebrovascular Surg: Past, Present, and Future. Neurosurg. 2000; 47(5): 1007-33.*
2. Kassel FN, Torner JC, Haley C, Jane JA, Adams HP, Kongable GL. *The International Cooperative study on the timing of Aneurysm surg. J Neurosurg. 1990; 73: 18-36.*
3. Tateshima S, Murayama Y, Gobin PY, Duckwiler RG, Guglielmi G, Viñuela F. *Endovascular treatment of basilar tip aneurysms using Guglielmi detachable coils: Anatomic and clinical outcomes in 73 patients from a single institution. Neurosurg. 2000; 47 (6): 1332-42.*
4. Malek MA, Halbach W, Phatouras CC, Lampert ET, Meyers MP, Dowd FCh. *Balloon-assist technique for endovascular coil embolization of geometrically difficult intracranial aneurysms. Neurosurg. 2000; 46: 1397-1408.*
5. Shanno BG, Armonda AR, Benítez BR, Rosenwasser HR. *Assessment of acutely unsuccessful attempts at detachable coiling in intracranial aneurysm. Neurosurg. 2001; 48(5): 1066-74.*
6. Levy E, Koebbe JCh, Horowitz BM, Jungreis ACh, Pride LG, Dutton K, Kassam A, Purdy DPh. *Rupture of intracranial aneurysms during endovascular coiling: Management and outcomes. Neurosurg. 2001; 49(4): 807-13.*

7. Tummala PR, Chu MR, Madison TM, Meyers M, Tubman D, Nussbaum SE. Outcome after aneurysm rupture during endovascular coil embolization. *Neurosurg.* 2001; 49(5): 1059-67.
8. Tanapura Ch, Kato Y, Sano H, Varghese SM, Idesawa Y, Hayashi J, Kanno T. Treatment of severe subarachnoid hemorrhage-440 cases: Clipping versus coiling. *Pan Arab J Neurosurg.* 2004; 8(2): 28-32.
9. Varela HA, Mendoza RE, Vega BS, Medrano GR, Silva AS, Montejo MJ, Peñones MR. Manejo clínico de la hemorragia subaracnoidea aneurismática (Monografía). 2005. Disponible en: www.cmw.sld.cu/inter_pag.php?pagina=publicaciones
10. Pareda-Cardentey AI, Falero-Pérez AR. Hemorragia Subaracnoidea. *Rev Neurol.* 2002; 34(10): 954-66.
11. Gans K, Nieuwkamp JD, Rimkel EJG, Algra A. Timing of aneurysm surg in subarachnoid hemorrhage: A systematic review of the literature. *Neurosurg.* 2002; 50(2): 336-42.
12. Chung YR, Carter SB, Norbach A, Budzik R, Putnam Ch, Ogilvy SCh. Management outcomes for ruptured and unruptured aneurysms in the elderly. *Neurosurg.* 2000; 47(4): 827-33.
13. Vega BSD, Silva AS, Mosquera BG, Varela HA. La cirugía de los aneurismas intracraneales en la séptima y octava décadas de la vida. *Neurocirugía* 2002; 13: 371-77.
14. Zipfel JG, Dacey GR. Update on the management of unruptured intracranial aneurysm. *Neurosurg Focus.* 2004; 17(5).
15. Hpriuchi T, Tanaka Y, Hongo K. Surgical treatment for Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage in the 8th and 9th decades of life. *Neurosurg.* 2005; 56: 469-75.
16. Vega BS, Silva AS, Peñones MR. Aneurismas intracraneales múltiples en Camaguey, Cuba. *Rev Neurol.* 2003; 37(2): 1112-17.
17. Varela HA. Cirugía Aneurismática. Análisis de resultados. Tesis de Terminación de Residencia. Instituto Superior de Ciencias Médicas "Carlos J Finaly", Camagüey, Cuba. 1998.
18. López RJR. Aneurismas intracraneales: Aspectos clínicos y quirúrgicos. Experiencia en 41 pacientes. Tesis de Terminación de Residencia. Hospital Militar "Dr. Carlos J Finlay". Ciudad de La Habana. 1998.
19. Forget RTh, Benítez R, Veznedaroglu E, Sharan A, Mitchell W, Silva M, et al. A review of size and location of ruptured intracranial aneurysms. *Neurosurg.* 2001; 49(6): 1322-26.
20. Day LA, Morcos JJ, Revilla F. Management of aneurysms of the anterior circulation. In: *YOUMANS. Neurological Surg. PHILADELPHIA: Sounders.* 1996: 1272-1309.
21. Renganchary SS, Wilkins HR. *Neurosurgical Operative Atlas.* 1997.
22. Rhoton LA. Aneurysms. *Neurosurg.* 2002; 51 (suppl 1): 121-58.
23. Leipzig J Th, Morgan J, Horner GT, Payner T, Redelman K, Johnson SC. Analysis of intraoperative rupture in the surgical treatment of 1694 sacular aneurysms. *Neurosurg.* 2005; 56: 455-68.
24. Naso BW, Rhea HA, Poole A. Management and outcome in a low-volume cerebral aneurysm practice. *Neurosurg.* 2001; 48(1): 91-100.
25. Vega BSD, Gutiérrez MFG. La enseñanza de la neurocirugía vascular. *Rev Mex Neuroci.* 2004; 5(5): 441-47.
26. Vega BSD, Gutiérrez MFG. Evaluación del método de enseñanza práctica de la neurocirugía vascular. *Rev Mex Neuroci.* 2004; 5(6): 554-58.

