

Tratamiento quirúrgico urgente de aneurismas de la arteria cerebral media asociados a hematomas intracerebrales

Gelabert González Miguel PhD, García Allut Alfredo PhD.

RESUMEN

Antecedentes: Los pacientes con hematomas intracraneales secundarios a la ruptura de una aneurisma necesitan de un tratamiento urgente con evacuación del hematoma y clipaje del aneurisma. **Pacientes:** Realizamos un estudio descriptivo retrospectivo sobre el tratamiento quirúrgico y evolución de un grupo de 24 pacientes con hematoma intracerebral ocasionados por la ruptura de un aneurisma de la arteria cerebral media. **Resultados:** Todos los pacientes al ingreso tenían una puntuación entre 3 y 5 en la escala de la Federación Mundial de Sociedades Neuroquirúrgicas (WFNS). En 15 casos el hematoma era de localización temporal y en nueve casos era silviano. El resultado final fue peor en los pacientes que debutaron con mayor deterioro neurológico, anisocoria, hematomas mayores de 50 cm³ de volumen y los que cursaban con obliteración de las cisternas del tronco cerebral. **Conclusiones:** Los pacientes con hematoma intracerebral ocasionado por la ruptura de un aneurisma de la arteria cerebral media se presentan con deterioro clínico rápido y necesitan de un tratamiento quirúrgico urgente. **Palabras clave:** aneurisma intracraneal, angiografía cerebral, cirugía urgente, hematoma intracerebral, hemorragia subaracnoidea.

Urgent surgical treatment of middle cerebral artery aneurysm associated to intracerebral hematoma

ABSTRACT

Introduction: Patients with hematoma secondary to middle cerebral artery aneurysm require urgent surgical treatment consisting of evacuation of the hematoma and aneurysmal clipping. **Patients:** In this retrospective study, the surgical outcome of 24 patients with Intracerebral hematomas due to rupture of middle cerebral artery aneurysm was analyzed. **Results:** All patients had a score of 3 to 5 on the scale of the World Federation of Neurosurgical Societies (WFNS). In 15 cases the hematoma was located in temporal lobe and 9 had an intrasylvian hematoma. Outcome scores were worse in patients presented with poor neurological status, anisocoria, hematomas large 50 cc and patients with obliteration of the cisterns surrounding brain stem. **Conclusions:** Patients with ruptured middle cerebral artery aneurysm associated with Intracerebral hematomas (temporal or sylvian) can lead to rapid deterioration and require urgent surgical management. **Key words:** Angiography, early surgery, intracerebral hematoma, middle cerebral artery, subarachnoid hemorrhage.

INTRODUCCIÓN

Los hematomas intracraneales secundarios a la ruptura de un aneurisma son relativamente frecuentes y se caracterizan por su elevada morbilidad y mortalidad, aun cuando son manejados con un rápido tratamiento quirúrgico.¹ Puede tratarse de hematomas intracerebrales, intraventriculares o en menor medida de localización subdural.^{2,3} Las ubicaciones más frecuente de estos hematomas son el lóbulo temporal y la cisura silviana, originados por la ruptura de aneurismas de la arteria cerebral media (ACM). En segundo lugar están los situados en el lóbulo frontal causados por la ruptura de aneurismas de las arterias cerebral anterior (ACA) y comunicante anterior (ACoA).^{1,4}

En general se trata de pacientes con una deterioro rápido e importante en el nivel de conciencia que van a precisar de un diagnóstico angiográfico precoz, seguidos de un tratamiento quirúrgico para la evacuación del hematoma intracraneal y del tratamiento específico del aneuris-

ma. A pesar de tratarse de pacientes críticos, la existencia de grupos especializados en cirugía neurovascular, se pueden realizar tratamientos adecuados dentro de un margen de tiempo aceptable y que conducen a una mejoría notable en los resultados.⁴ Diferentes estudios han demostrado que en condiciones clínicas similares, el resultado clínico es independiente de la presencia o ausencia de un hematoma, siempre que la intervención quirúrgica se realice de forma inmediata.^{5,6}

Presentamos la experiencia de nuestro Servicio de Neurocirugía en el tratamiento urgente de hematomas intracerebrales originados por ruptura de aneurismas de la arteria cerebral media.

PACIENTES Y MÉTODO

Realizamos un estudio retrospectivo descriptivo sobre los 24 pacientes ingresados entre enero de 1995 y diciembre de 2006 en el Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela (España) afectados de aneurisma de la arteria cerebral media que debutaron con un hematoma intracraneal y deterioro del nivel de conciencia; siendo todos ellos intervenidos en un periodo inferior a 8 horas desde el inicio de los síntomas. En todos los casos se

* Servicio de Neurocirugía. Hospital Clínico Universitario de Santiago. Departamento de Cirugía. Universidad de Santiago de Compostela. España.

recogieron además de los datos demográficos básicos, los antecedentes médico-quirúrgicos, el grado clínico al ingreso de acuerdo con la escala de la World Federation of Neurological Surgeons (WFNS),⁷ el tamaño y la reactividad pupilar, el tratamiento realizado, el resultado final al alta y a los seis meses de acuerdo con la escala de resultados de Glasgow (GOS).⁸

Estudios neurorradiológicos

Se realizó tomografía computarizada craneal (TC) al ingreso en todos los pacientes, analizándose la localización y volumen del hematoma, la desviación de la línea media, y la presencia o ausencia de las cisternas del tronco cerebral. Para el cálculo del volumen de la hemorragia se empleó el método descrito por Broderick⁹ aplicando la fórmula $A \times B \times C/2$. En todos los pacientes se realizó estudio angiográfico de los cuatro vasos preoperatoriamente y control unicarotídeo tras la cirugía. Aunque en nuestra unidad se realiza de forma urgente tratamiento endovascular de los aneurismas intracraneales, en los pacientes con hematoma intracerebral nuestro protocolo indica la intervención quirúrgica inmediata.

Técnica operatoria y monitorización: en todos los casos se realizó una craneotomía pterional estándar y tras la apertura de la duramadre se procedió a la evacuación del hematoma intracerebral seguido del clipaje del aneurisma. En 15 casos se realizó un abordaje a través del giro temporal superior y en los otros nueve transilviano medial. En 11 pacientes se realizó monitorización intraoperatoria de la presión tisular cerebral de oxígeno (PtiO₂) y en 14 casos se implantó al concluir la cirugía un sensor de presión intracraneal (PIC) (Figura 1).

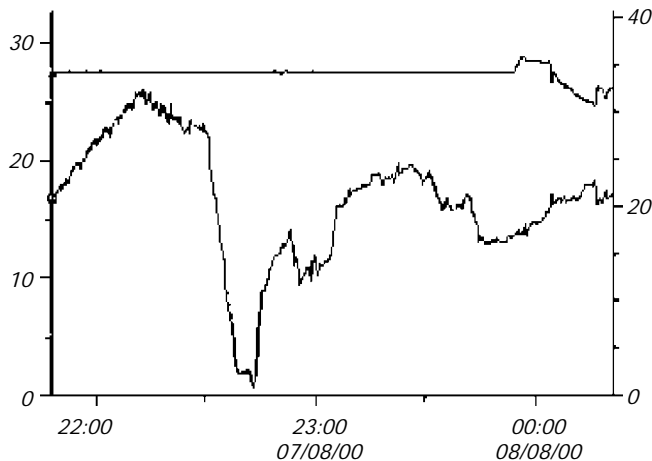


Figura 1. Registro intraoperatorio de PtiO₂. Se observa una caída en la saturación tras un clipaje temporal de la arteria cerebral media.

Todos los pacientes ingresaron en la Unidad de Vigilancia Intensiva o reanimación para el tratamiento de soporte y recibieron desde el momento del diagnóstico Nimodipina intravenosa en dosis alrededor de 240 mg/día en función de la tolerancia a la misma.

Los datos se expresan con la media y desviación estándar. Para la comparación se empleó el test- χ^2 y se consideró significativo un valor de $p < 0.05$

RESULTADOS

Los 24 pacientes constituyen 7.4% de los 322 pacientes con aneurismas intracraneales, y 24.4% de los 98 casos de aneurismas de la arteria cerebral media atendidos en el periodo analizado de 12 años.

La serie está formada por 17 mujeres (70.9%) y siete varones (29.1%) con una media de edad de 51.2 ± 6.7 años (rango 27-76), siendo ésta de 51.9 ± 7.8 para las mujeres y de 50.0 ± 4.6 para los varones (Tabla 1). Entre los antecedentes personales destacan 12 casos (50%) de hipertensión arterial que seguían tratamiento específico.

Clínicamente tres pacientes se encontraban en grado 3 de la WFNS, 13 en grado 4 y ocho en grado 5. En 14 casos (58.3%) existía asimetría en el tamaño pupilar con midriasis en el lado que asentaba el hematoma.

En la TC la localización del hematoma fue en el lóbulo temporal en 15 casos (Figura 2) y silviano en 9 (Figura 3), siendo 14 de hemisferio derecho y 10 del izquierdo. El volumen del hematoma fue superior a 50 cc en 18 casos (75%). En 16 casos las cisternas del tronco cerebral es-

Tabla 1
 Características clínicas de la serie

	No. Casos	%
• Sexo		
Varones	7	29.1
Mujeres	17	70.9
• Antecedentes personales		
HTA	12	50
Cardiopatía	2	8.4
Lupus eritematoso	1	4.2
Riñón poliquístico	1	4.2
• Grados de WFNS		
Grado 1	0	0
Grado 2	0	0
Grado 3	3	12.6
Grado 4	13	54.1
Grado 5	8	33.6
• Tamaño pupilar		
Isocoria	10	41.6
Anisocoria	14	58.4

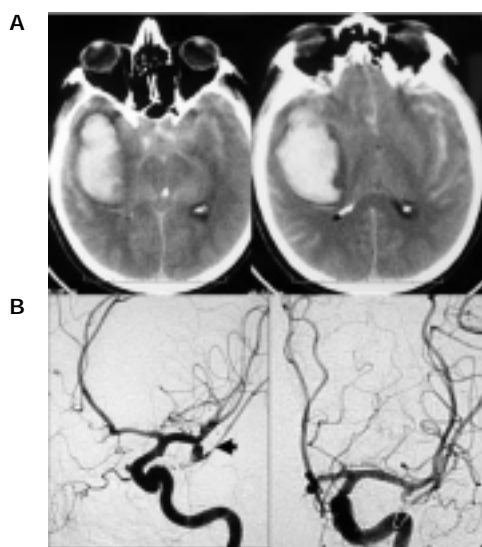


Figura 2. A. Voluminoso hematoma del lóbulo temporal derecho. B. Angiografía pre y postoperatoria del aneurisma de la cerebral media.

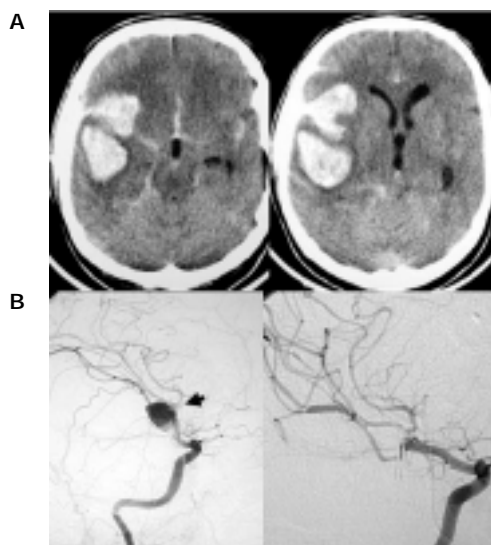


Figura 3. A. Hematoma silviano izquierdo. B. Angiografía pre y postoperatoria mostrando el correcto clipaje del aneurisma de la ACM.

taban obliteradas total o parcialmente. Diecisiete pacientes (70.8%) presentaban un desplazamiento de la línea media superior a 1 cm (Tabla 2).

El estudio angiográfico de los cuatro troncos demostró la presencia de 27 aneurismas intracraniales: 24 de arteria cerebral media, dos de arteria carótida interna y dos de comunicante anterior. Tres pacientes presentaron dos aneurismas.

La cirugía fue realizada en 19 casos en las seis primeras horas tras el inicio de los síntomas y en los otros cinco casos en las primeras 8 horas. En siete pacientes fue ne-

Tabla 2
Características radiológicas

	No. casos	%
• Localización del hematoma		
Lóbulo temporal	15	62.5
Silviana	9	37.5
• Lateralización del hematoma		
Hemisferio derecho	14	58.3
Hemisferio izquierdo	10	41.7
• Volumen del hematoma		
< 50 cc	6	25
> 50 cc	18	75
• Desviación de la línea media		
< 1 cm	7	29.2
> 1 cm	17	70.8
• Cisternas del tronco		
Presentes	8	33.3
Obliteradas	16	66.7
• Localización del aneurisma roto		
Bifurcación	11	45.8
ACM1	3	12.5
Trifurcación	9	37.5
Distal	1	4.2
• Localización otros aneurismas		
Arteria carótida interna	2	
Arteria comunicante anterior	2	

cesario la implantación de un drenaje ventricular externo previamente a la cirugía por presentar dilatación ventricular, en otros cuatro pacientes el drenaje se implantó durante el tiempo operatorio.

Nueve pacientes (37.5%) presentaron bajo nivel de conciencia continuado que obligó a una estancia en cuidados intensivos superior a tres semanas, presentando todos infección respiratoria y precisando cuatro realización de traqueostomía. Dos pacientes necesitaron de la implantación de una derivación permanente ventrículo-peritoneal.

Cuatro pacientes fallecieron entre los días 5 y 19 de la intervención, encontrándose todos ellos con una puntuación en la WFNS al ingreso de 5 puntos (Tabla 3).

DISCUSIÓN

Los hematomas intracerebrales ocasionados por la ruptura de un aneurisma tienen una mayor tasa de morbilidad y mortalidad que aquellas hemorragias de carácter espontáneo o hipertensivo de la misma localización y volumen similar, por lo que existe la idea general de que deben tratarse de la manera más rápida posible a fin de conseguir los mejores resultados.¹ En la mayoría de las guías y protocolos de tratamiento de la hemorragia subaracnoidea, se indica la cirugía precoz para aquellos

Tabla 3
Resultado y significación estadística de diferentes parámetros

Parámetro analizado	No. casos (fallecidos)	Significación estadística
• Sexo		
Varones	7 (1)	$p > 0.05$
Mujeres	17 (3)	
• Grados de WFNS		
Grado 3	3 (0)	$p < 0.05$
Grado 4	13 (0)	
Grado 5	8 (4)	
• Tamaño pupilar		
Isocoria	10(0)	$p < 0.05$
Anisocoria	14 (4)	
• Localización del hematoma en TC		
Lóbulo temporal	15 (3)	$p > 0.05$
Silviana	9 (1)	
• Lateralización del hematoma		
Hemisferio derecho	14 (2)	$p > 0.05$
Hemisferio izquierdo	10(2)	
• Volumen del hematoma		
< 50 cc	6 (0)	$p < 0.01$
> 50 cc	18 (4)	
• Desviación de la línea media		
< 1 cm	7 (1)	$p > 0.05$
> 1 cm	17 (3)	
• Cisternas del tronco		
Presentes	8 (1)	$p < 0.05$
Obliteradas	16 (3)	
• Localización del aneurisma roto		
Bifurcación	11 (4)	$p > 0.05$
ACM1	3 (0)	
Trifurcación	9 (1)	
Distal	1 (0)	

pacientes con mejor situación clínica (grados 1-3) y se reserva la cirugía diferida para los pacientes con grave afectación neurológica (grados 4-5).¹⁰

Sin embargo, en la literatura existen numerosas series de pacientes intervenidos en coma de hematomas intracraneales secundarios a la ruptura de aneurismas de la ACM con resultados dispares. Así, Tapaninaho, et al.¹¹ publicaron 55% de buenos resultados y una mortalidad de 41% en 22 pacientes con hematoma intracraneal por ruptura de aneurisma de ACM y Prat y Galeano¹² obtuvieron únicamente 16.6% de buenos resultados y 33.2% de mortalidad en una serie de 12 pacientes de similares características; hay que destacar que en esta última serie todos los casos fallecidos presentaban al ingreso una puntuación

de 5 en la escala de WFNS. Baskaya, et al.,¹ en 10 casos de hematoma exclusivamente silvianos, presentaron 10% de mortalidad y 40% de buenos resultados.

El 34% de los aneurismas que rompen, ocasionan un hematoma intracraneal de mayor o menor volumen, y 55% están localizados en la arteria cerebral media, siendo los que provocan más episodios de hipertensión intracraneal y un mayor deterioro clínico; en segundo lugar, se sitúan los hematomas ocasionados por los aneurismas de la arteria comunicante anterior.^{6,13} Los factores que predisponen la ruptura de un aneurisma hacia el parénquima cerebral son la adherencia del aneurisma con la piamadre y la rápida obstrucción de los espacios subaracnoideos por la sangre. Si el aneurisma rompe en un punto de adhesión con la piamadre, el sangrado se dirige directamente hacia el parénquima cerebral causando el hematoma intracraneal y en la mayoría de los casos sin hemorragia subaracnoidea. La sangre atrapada en la cisura silviana tras la ruptura del aneurisma sería la responsable del hematoma silviano.¹ El riesgo de hematoma intracraneal es mayor cuanto más distal es el aneurisma en la ACM y en aquellos aneurismas que crecen lateralmente.¹⁴

Clínicamente, los pacientes con hematoma intracraneal tienen un mayor deterioro en el nivel de conciencia que aquellos casos que cursan únicamente con hemorragia subaracnoidea. En nuestra serie la totalidad de los pacientes se encontraban en grados 3-5 de la escala de la WFNS y 87.7% en grados 4 y 5. Abbed y Ogilvi,¹⁵ en una serie de 460 pacientes con HSA espontánea que ingresaron con una puntuación de 3 y 4, observaron que entre los pacientes con hematoma intracraneal, 64% tuvieron una puntuación en la escala de Hunt y Hess de 4 o 5, mientras que los pacientes sin hematoma intracraneal este porcentaje fue únicamente de 30%. Sin embargo, cuando analizaron los resultados en los pacientes con o sin hematoma intracraneal que se encuentran en el mismo grado clínico, las diferencias son muy escasas. Resultados similares fueron publicados por Sasaki, et al.¹⁶ quienes observaron en su serie de 136 pacientes con ruptura aneurismática, que el grupo de 20 casos que debutaron con hematoma intracraneal se encontraban en grados 4 o 5. La presencia de anisocoria se consideró como un dato clínico de mal pronóstico; en nuestros pacientes 28% de los que presentaban asimetría en el tamaño pupilar fallecieron, porcentaje que asciende a 66.6% en la revisión de Gonzalez-Darder, et al.¹⁷

En nuestra serie, observamos que los pacientes con hematoma silviano tienen una menor mortalidad (11%) que los localizados en el lóbulo temporal (20%), aunque esta diferencia no es significativa desde el punto de vista estadístico. Shimoda, et al.¹⁸ fueron los primeros en 1996 en diferenciar los hematomas silvianos del resto de

hematomas intracerebrales derivados de la ruptura de aneurismas de la ACM. Posteriormente, Yoshimoto, et al.¹⁹ analizaron las diferencias en los resultados en pacientes con estos dos tipos de hematomas y observaron mejores resultados en los pacientes con hematoma silviano que en los intraparenquimatosos (69 y 89%, respectivamente). Además, Shimoda, et al.¹⁸ obtuvieron un buen resultado en 27% de los casos en los pacientes con hematoma intraparenquimatoso, porcentaje que asciende a 71% en la serie de Yoshimoto, et al.¹⁹ De todos modos es muy importante para analizar estos datos tener en cuenta el volumen del hematoma, p.e. en nuestra serie, ninguno de los seis pacientes con un hematoma de volumen inferior a 50 cc fallecieron y la mortalidad se presentó en cuatro casos con un hematoma superior a los 55 cc (22.2%).

Aunque algunos neurocirujanos defienden la cirugía precoz de estos aneurismas sin la realización de angiografía preoperatoria o con estudios de angiografía-TC, aludiendo al ahorro de tiempo preoperatorio,^{17,20} nosotros, al igual que otros autores,¹ consideramos que la angiografía es primordial para conocer la localización exacta del aneurisma, el tamaño y número de aneurismas; además, es fundamental, sobre todo, en la ACM, conocer las relaciones vasculares del aneurisma, ya que con mucha frecuencia los aneurismas de esta localización tienen arterias aferentes que debe intentar preservarse en la cirugía.¹ Además, aunque es poco frecuente, los hematomas temporales o los intrasilvianos pueden ser motivados por aneurismas de otra localización, sobre todo, de la arteria comunicante posterior.¹

Por este motivo, Shimoda, et al.¹⁸ indicaron que el empleo de la angiografía preoperatoria ayuda a diferenciar los hematomas silvianos de los intratemporales; en su estudio pudieron observar en la angiografía una elevación del segmento M1 y un incremento en la distancia entre el segmento insular y la tabla interna en pacientes con hematoma intratemporal, mientras estas alteraciones no se encontraban en los pacientes con hematoma silviano.

Actualmente persiste la controversia sobre cuál es el mejor tratamiento para estos pacientes. La mayoría de autores aconsejamos la cirugía inmediata con evacuación del hematoma y clipaje del aneurisma.²¹ Lougheed y Marshall,²² por el contrario, recomiendan la evacuación del hematoma a través de un agujero de trepano en pacientes con gran hipertensión intracraneal. Papo, et al.²³ pensaban que la mejor opción era implantar un drenaje ventricular y realizar la cirugía aneurismática tardía. Wheelock, et al.,²⁴ en una revisión retrospectiva de 11 hospitales (132 pacientes), observaron que los tratados con craneotomía y evacuación del hematoma sin clipaje del aneurisma en la misma cirugía tienen una mortalidad de 75% y que esta mortalidad desciende a

29% si se produce la exclusión del aneurisma en la misma cirugía.

Para el tratamiento de estos aneurismas se han postulado diferentes abordajes quirúrgicos, y la elección del mismo dependerá, sobre todo, de la preferencia y experiencia del cirujano. El abordaje transilviano medial permite un control precoz sobre la arteria antes de localizar el aneurisma, su indicación primordial es para abordar aquellos aneurismas que asientan sobre la porción proximal de M1 o en aquellos aneurismas complejos o que sospechamos la posibilidad de una ruptura intraoperatoria;²⁵ su principal desventaja estriba en la disección amplia que es preciso practicar antes de controlar el aneurisma, necesitando una retracción sobre los lóbulos frontal y temporal y la disección distal del aneurisma suele ser más compleja que con otros abordajes.²⁶ Nosotros empleamos este abordaje en nueve casos, sobre todo, en los casos en los que existía un hematoma de menor volumen. El abordaje transilviano lateral se realiza disecando la cisura silviana desde lateral hacia la porción medial. Este abordaje requiere menor disección antes de localizar el aneurisma y facilita un control más rápido del mismo. Está indicado en aneurismas grandes o muy complicados.²⁵ Por el contrario, no se tiene un control proximal sobre la arteria cerebral media hasta después de localizar el aneurisma y se visualiza antes la cúpula que el cuello aneurismático. Este abordaje es aconsejable para aneurismas distales.²⁷

El abordaje a través del giro temporal superior, que empleamos en 15 pacientes, está indicado, sobre todo, en los aneurismas de la bifurcación de la ACM que esté acompañado o no de hematomas,^{25,28} ya que facilita un abordaje circunferencial permitiendo exponer la base y el cuello y facilitando su desplazamiento en cualquier dirección. Además la retracción sobre el opérculo frontal es pequeña y esta aconsejado cuando existen hematomas importantes.²⁷ Su principal inconveniente estriba en la realización de una incisión cortical y que se visualiza el aneurisma sin tener el control proximal sobre la arteria.

Nosotros empleamos en 11 casos monitorización de la presión tisular de oxígeno (PtiO₂) que demostró ser muy útil en los casos en los que es necesario realizar un clipaje temporal de la arteria cerebral media, ya que nos permite controlar con exactitud el grado de isquemia durante la oclusión arterial.²⁹⁻³¹

CONCLUSIONES

Nuestro estudio reporta un pequeño grupo de pacientes con hematoma intracerebral secundario a la ruptura de un aneurisma de la arteria cerebral media. Los pacientes se presentaron en todos los casos con grave afectación del nivel de conciencia y datos de hipertensión

intracraneal. La angiografía precoz es indispensable para realizar un diagnóstico correcto y cuando la cirugía se realiza en las primeras horas la mortalidad se reduce por debajo de 20%. Otro parámetro pronóstico importante fue el volumen del hematoma, cuando fue inferior a los 50 cm³ no se produjo ningún caso de mortalidad. Los autores consideran fundamental la cirugía urgente de estos pacientes independientemente de cuál sea su estado clínico inicial.

REFERENCIAS

1. Baskaya MK, Menendez JA, Yüceer N, Polin RS, Nanda A. Results of surgical treatment of intrasylvian hematomas due to ruptured intracranial aneurysms. *Clinical Neurol Neurosurg* 2001; 103: 23-8.
2. Gelabert M, Iglesias M, Fernández JM. Acute subdural haematoma due to ruptured intracranial aneurysms. *Neurosurg Rev* 2004; 27: 259-62.
3. Fernández-Carballal C, Muñoz-Fernández E, García-Salazar F, Canela-Paro P, Mateo-Sierra O, Pinilla-Arias D, Mosqueira-Centurión B. Hematomas subdurales de causa aneurismática: estrategia terapéutica sin angiografía diagnóstica. *Rev Neurol* 2004; 39: 335-8.
4. Kassel NF, Drake CG. Timing of aneurysm surgery. *Neurosurgery* 1982; 10: 514-9.
5. Abbed KM, Ogilvy CS. Intracerebral hematoma from aneurysm rupture. *Neurosurg Focus* 2003; 15: E4.
6. Tokuda Y, Inagawa T, Katoh T, et al. Intracerebral hematoma in patients with ruptured cerebral aneurysms. *Surg Neurol* 1997; 43: 272-7.
7. Drake CG, Hunt WE, Sano K, et al. Report of the World Federation Of Neurological Surgeons Committee on a universal subarachnoid hemorrhage grading scale. *J Neurosurg* 1988; 68: 985-6.
8. Jennett B, Bond M. assessment of outcome after severe brain damage. A practical scale. *Lancet* 1975; 1: 480-4.
9. Broderick J, Brott TG, Duldner JE, Tomsick T, Huster G. Volume of Intracerebral hemorrhage: a powerful and easy-to-use predictor of 30-day mortality. *Stroke* 1993; 24: 987-93.
10. Roda JM, Conesa G, Díez Lobato R, García Allut A, et al. Hemorragia subaracnoidea aneurismática. Introducción a algunos de los aspectos más importantes de esta enfermedad. *Neurocirugía* 2000; 11: 156-68.
11. Tapaninaho A, Hermesniemi J, Vapalathi M. Emergency treatment of cerebral aneurysms with large haematomas. *Acta Neurochir* 1988; 91: 21-4.
12. Prat R, Galeano I. Early surgical treatment of middle cerebral artery aneurysms associated with Intracerebral haematoma. *Clinical Neurol Neurosurg* 2007; 109: 431-5.
13. Pasqualin A, Bazzan A, Cavazzani P, Scienza R, Licata C, Da Pian R. Intracranial hematomas following aneurysmal rupture: experience with 309 cases. *Surg Neurol* 1986; 25: 6-17.
14. Rinne J, Hernesniemi J, Niskanen M, et al. Analysis of 561 patients with 690 middle cerebral artery aneurysms: Anatomic and clinical features as correlated to management outcome. *Neurosurgery* 1996; 38: 2-11.
15. Abbed KM, Ogilvy CS. Intracerebral hematoma from aneurysm rupture. *Neurosurg Focus* 2003; 15: 1-5.
16. Sasaki T, Sato M, Oinuma M, Sakuma J, Suzuki K, Matsumoto M, Kodama N. Management of poor-grade patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage in the acute stage: importance of close monitoring for neurological grade changes. *Surg Neurol* 2004; 62: 531-7.
17. González-Darder JM, Pseudo-Martínez JV, Feliu-Tatay RA. Microsurgical management of cerebral aneurysms based on CT angiography with three-dimensional reconstruction (3D-CTA) and without preoperative cerebral angiography. *Acta Neurochir (Wien)* 2001; 143: 673-9.
18. Shimoda M, Oda S, Mamata Y, Tsugane R, Sato O. Surgical indications in patients with an intracerebral hemorrhage due to ruptured middle cerebral artery aneurysm. *J Neurosurg* 1997; 87: 170-5.
19. Yoshimoto Y, Wakai S, Satoh A, Hirose Y. Intraparenchymal and intrasylvian haematomas secondary to ruptured middle cerebral artery aneurysms: prognostic factors and therapeutic considerations. *Br J Neurosurg* 1999; 13: 18-24.
20. Le Roux PD, Dailey AT, Newell DW, Grady MS, Winn HR. Emergent aneurysm clipping without angiography in the moribund patients with Intracerebral hemorrhage: the use of infusion computed tomography scans. *Neurosurgery* 1993; 33: 189-97.
21. Tindall GT, Odum GL. Saccular aneurysms of the brain. Surgical treatment. En: Vinken PJ, Bruyn G (eds.). *Handbook of Clinical Neurology. Vascular Diseases of the nervous System. Part II. Vol 12.* North-Holland, Amsterdam: 1972, p. 205-26.
22. Loughheed WM, Marshall BM. Management of aneurysms of the anterior circulation by intracranial procedures. In: Youmans JR (ed.). *Neurological Surgery: a comprehensive reference guide to the diagnosis and management of Neurosurgical Problems. Vol. 2.* Philadelphia: WB Saunders; 1973, p. 731-67.
23. Papo I, Bodosi M, Doczi T. Intracerebral haematomas from aneurysm rupture: their clinical significance. *Acta Neurochir* 1987; 89: 100-5.
24. Wheelock B, Weir B, Watts R, et al. Timing of surgery for intracerebral hematomas due to aneurysm rupture. *J Neurosurg* 1983; 58: 476-81.
25. Friedman JA, Piepgras DG. Middle cerebral artery aneurysms. In: Winn HR (ed.). *Youmans. Neurological Surgery 5a. Ed.* Philadelphia: Saunders; 2003, p. 1959-70.
26. Stoodley MA, Macdonald RL, Weir BKA. Surgical treatment of middle cerebral artery aneurysms. *Neurosurgical Clin N Am* 1998; 9: 823-34.
27. Pritz MB, Chandler WF. The transsylvian approach to middle cerebral artery bifurcation/trifurcation aneurysms. *Surg Neurol* 1994; 41: 217-20.
28. Ogilvy CS, Crowell RM, Heros RC. Surgical management of middle cerebral artery aneurysms: experience with transsylvian and superior temporal gyrus approaches. *Surg Neurol* 1995; 43: 15-24.
29. Gelabert-González M, Fernández-Villa JM, Ginesta-Galán V. Intraoperative monitoring of brain tissue O₂ (PtiO₂) during aneurysm surgery. *Acta Neurochir (Wien)* 2002; 144: 863-7.
30. Gelabert-González M, Fernández-Villa JM. Aplicaciones de la determinación de la presión tisular cerebral de oxígeno (PtiO₂). *Rev Neurol* 2003; 36: 744-9.
31. Heros RC, Ojemann RG, Crowell RM. Superior temporal gyrus approach to middle cerebral artery aneurysms of the carotid circulation. *J Neurosurg* 1994; 10: 308-13.



Correspondencia: Prof. Miguel Gelabert González
Servicio de Neurocirugía. Hospital Clínico Universitario
La Choupana s/n, 15706 Santiago de Compostela (España).
Tel.: 0034 981 950-331, Fax: 0034 981 950-404
Correo electrónico: cimigego@usc.es