



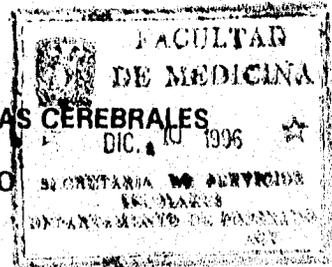
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

11202

60  
205

HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

MALFORMACIONES ARTERIOVENOSAS CEREBRALES  
MANEJO ANESTESICO



**T E S I S**

PARA OBTENER EL POSTGRADO DE:  
MEDICO ESPECIALISTA EN

**ANESTESIOLOGIA**

P R E S E N T A :

DR. BENJAMIN GUZMAN CHAVEZ

ASESOR: DR. TOMAS L. DECTOR JIMENEZ



MEXICO, D. F.

FEBRERO DE 1996

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*Dr. Tomás L. Déctor Jiménez*

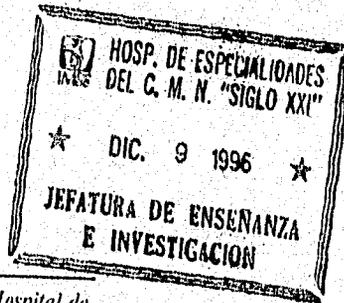
*Dr. Jiménez*

*Médico Jefe del Servicio de Anestesiología del Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda" del Centro Médico Nacional Siglo XXI. IMSS y profesor titular del curso de especialización en Anestesiología UNAM.*

*Wacher*

*Dr. Niels H. Wacher Rodarte*

*Médico Jefe de Enseñanza e Investigación del Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda" del Centro Médico Nacional Siglo XXI. IMSS.*



*A mis padres:*

*Ramón Guzmán Ibarra*

*María Guadalupe Chávez Aguirre*

*Por haberme dado la vida,  
cuidar de mi niñez,  
guiarme por el buen camino  
y hacer de mí un hombre de bien*

*Por todo eso y más...  
les viviré eternamente agradecida.*

*A mis hermanos:*

*Salvador, Roberto, Aurora, Rogelio, Pedro.*

*Por la confianza y apoyo brindados a mi persona  
durante toda mi carrera profesional.*

*Al Dr. Tomás L. Dector Jiménez.*

*A quien siempre he considerado persona honorable, ética, respetuosa, responsable, con gran sentido de humanismo y marcado interés por la enseñanza, mi más sincero y profundo agradecimiento por regalarme su valioso tiempo, brindarme su desinteresada ayuda y apoyo incondicional para la realización del presente trabajo.*

## ÍNDICE

<i>Resumen</i>	1
<i>Summary</i>	2
<i>Introducción</i>	3
<i>Material y métodos</i>	7
<i>Resultados</i>	8
<i>Discusión</i>	11
<i>Conclusiones</i>	13
<i>Bibliografía</i>	14
<i>Gráficas, cuadros y tablas</i>	16

MALFORMACIONES ARTERIOVENOSAS CEREBRALES  
MANEJO ANESTÉSICO

\* Dr. Benjamín Guzmán Chávez

\*\* Dr. Tomás L. Déctor Jiménez

RESUMEN

Con el propósito de conocer la frecuencia de MAV's, los procedimientos quirúrgicos, técnica anestésica, morbimortalidad y estancia hospitalaria, se efectuó en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional la Raza un estudio retrospectivo, observacional, transversal, descriptivo durante 2 años. Se analizaron la edad, sexo, peso, cuadro clínico, técnica anestésica, procedimiento quirúrgico, complicaciones y estancia hospitalaria. Se revisaron 18 expedientes, 13(72,22%) masculinos y 5(27,77%) femeninos, la media de edad fue de 32.27 años, peso de 66.58 Kg en promedio. La cefalea, crisis convulsivas e hipertensión intracraneana caracterizaron el cuadro clínico; frecuentemente la MAV's se localizó supratentorialmente(77.77%); de acuerdo con la clasificación de Spetzler y Martín el grado III fue el más habitual. La técnica anestésica fue general balanceada con monitoreo tipo II, balance de líquidos negativo (-80-4.52 cc) e hiperventilación, con duración en promedio de 7.35 hrs. El procedimiento quirúrgico más comúnmente empleado fue la craneotomía mas resección de la lesión (83.33%). No existió morbimortalidad y la estancia hospitalaria fue de 30.6 días.

**CONCLUSIÓN:** Las MAV's tienen una frecuencia de 1.39% en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional la Raza, el síntoma cardinal fue la cefalea, el 77.77% fue de localización supratentorial, de acuerdo con la clasificación de Spetzler y Martín el grado III fue el más común, la anestesia general balanceada con monitoreo tipo II, balance de líquidos negativo e hiperventilación fue la técnica anestésica empleada.

**Palabras clave:** Malformaciones arteriovenosas cerebrales - Anestesia

---

\* Médico anestesiólogo adscrito al servicio de Anestesiología del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional La Raza. IMSS.

\*\* Médico jefe del servicio de Anestesiología del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS y profesor titular del curso de especialización en Anestesiología de la UNAM.

## SUMMARY

*With the purpose of knowing the AVM's frequency, the surgical procedures, anesthetic technique, morbid-mortality and hospital stay which was in effect at the Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional La Raza was performed a retrospective, observational, transversal and descriptive study during two years. Ages were analyzed as sex weight, clinical picture, anesthetic technique, surgical procedures, complication and hospital stay. Eighteen expedientes were revised, thirteen (72.22%) masculine and five (27.77%) females half of their ages was 32.27 years, weight of 66.58 kg as its mean. The headache, convulsive crisis and intracranial hipertension characterized the clinical picture; frequently the AVM's was localized supratentorially (77.77%); according to Spetzler and Martin's clasification the III grade was most habitual. The anesthetic tecnique was generally balanced with monitoring type II, balance of negative liquid (-804.52 cc) and hiperventilation, with length of 7.35 hrs. in average. The surgical procedure most commonly employed was the craniotomy and resection of the injury (83.33%). There wasn't Morbi-mortality and hospital stay was of 30.6 days.*

*CONCLUSION: The AVM's have a frequency of 1.39% in the Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional La Raza. the cardinal symptom of the headache, the 77.77% was of supratentorial location, according to Spetzler and Martin's clasification the III grade was the most comunan, the general balanced anesthetic with monitoring type II of negative liquids and hiperventilation was the most anesthetic tecuique employed.*

*Key words: Cerebral arteriovenous malformations - Anesthetic*

## INTRODUCCIÓN

*En las últimas décadas, el manejo quirúrgico de los problemas neurológicos tuvo grandes avances. El mejor conocimiento de la fisiología cerebral y la farmacodinamia de los medicamentos anestésicos empleados amado a métodos cada vez más sofisticados de monitorización, mejores técnicas anestésicas, uso de microinstrumentos y establecimiento de unidades de cuidados intensivos, han hecho que el pronóstico de los pacientes mejore considerablemente (1).*

*Las Malformaciones Arteriovenosas Cerebrales (MAV's) son grandes y complejas anomalías compuestas de venas y vasos malformados, caracterizados por la participación de un vaso perforante regional que se desarrolla anormalmente, tortuoso y dilatado, con alteraciones en la formación de los elementos elástico y muscular, que son sujetas a alteraciones patológicas como ruptura, hemorragia, trombosis, atrofia y una gliosis progresiva reparativa (2).*

*Desde el año 1500 a.C., se tiene conocimiento de problemas vasculares tal como lo demuestran las descripciones encontradas en el papiro de Ebers. En el siglo XVII, distintos tipos de malformaciones vasculares externas fueron diagnosticados y tratados por Hipócrates, Celsius, Galeno, entre otros. Los estudios sobre la circulación sistémica y cerebral iniciados por Harvey (1628) y Willis (1664) respectivamente, fueron complementados por Malpighi (1661), quien fuera descubridor del sistema capilar. Las características clínicas y los aspectos hemodinámicos de las malformaciones arteriovenosas extracraneales fueron identificadas por William Hunter en 1757. El primero en tratar de reparar quirúrgicamente una malformación arteriovenosa localizada en el lóbulo parietal izquierdo fue Giordano en 1889. Jules Emile Péan, cirujano francés, realizó la primer resección completa de una malformación arteriovenosa, 98 años después. El primer diagnóstico clínico de una malformación arteriovenosa lo realizó Hoffmann en 1898. La angiografía cerebral para estudios de esta patología, la introduce Egas Moniz en 1927. Las técnicas de cateterización cerebral las desarrollaron Seldinger en 1952 y Djidjian en 1962. McCormick en 1966 hace la clasificación patológica de las malformaciones vasculares cerebrales. La fase pasiva de la angiografía cerebral se introduce en 1970 y la fase parcialactiva en 1970 a 1986. En la actualidad, el avance en las técnicas de cateterización y el continuo desarrollo y mejoramiento en la calidad de las angiografías han abierto una nueva dimensión para el estudio de los aspectos morfológicos y hemodinámicos de las MAV's (2,3,4,5,6,7).*

Las Malformaciones arteriovasculares cerebrales pertenecen a un grupo de anomalías vasculares que involucran al Sistema Nervioso Central. Este grupo incluye telangiectasias capilares, malformaciones venosas, angiomas cavernosos y malformaciones arteriovenosas clásicas (8).

Las MAV's se desarrollan aproximadamente en la tercera semana de gestación. El nido, la arteria nutricia, las arteriolas colaterales y el flujo de salida venoso son sus componentes anatómicos (8).

En un 70% la localización de la MAV va a ser supratentorialmente y el 30% infratentorialmente (8).

La incidencia de aneurismas asociados a MAV's es de un 4% a 10%, siendo su localización más frecuente en los vasos arteriales nutricios (8,9).

Dentro de la clasificación fisiopatológica de las malformaciones vasculares cerebrales, las MAV's se encuentran dentro del grupo caracterizado por flujo alta (alto gasto) con corto circuito arteriovenoso y el grupo correspondiente al de formas transicionales (2) (Cuadro No. 1).

Una de las clasificaciones más utilizadas para determinar el grado de malformación es la de Spetzler y Martin. Esta clasificación es comprensible, simple y fácil de recordar y de aplicar. Incluye los siguientes criterios: tamaño del nido, el área de eluación cerebral y el patrón de drenaje venoso y va del grado I al V (10). (Cuadro No. 2).

El término nido significa el sitio donde ocurre el corto-circuito arterio-venoso dentro de una malformación vascular, puede estar compuesto de uno o de múltiples compartimientos que representan unidades hemodinámicas.

Las regiones elocuentes del cerebro son áreas de función neurológica que corresponden a las áreas sensoriomotoras, lenguaje, visual, hipotálamo y tálamo, cápsula interna, tálamo cerebral, pedúnculos cerebrales y núcleos cerebrales profundos.

El drenaje venoso a menudo está formado por una gran vena, pudiendo ser superficial, si es a través del sistema venoso cortical o profundo, cuando el drenaje corresponde a la vena cerebral interna, venas basales o vena precentral cerebelosa.

La mayoría de los pacientes con MAV desarrollan síntomas entre la 3ra. y 5ta. décadas de la vida (entre los 20 y 40 años de edad). Su presentación clínica en orden descendente es la siguiente: hemorragia, crisis convulsivas, convulsiones, cefalea, déficit neurológico progresivo, falla cardíaca e hidrocefalia (4,5,8,11,12).

La hemorragia se presenta con mayor frecuencia durante la 2da. y 4ta. décadas de la vida. El riesgo de una hemorragia intracraneal sintomática es de 2 a 3% en un año, una vez que la MAV sangra, la probabilidad de hemorragia recurrente es del 6% para el primer año

y 2% para los subsecuentes años y cerca del 1% con riesgo de muerte por año. El sangrado ocurre de los canales venosos anormalmente arterializados que forman el nido de la lesión. Los sitios en donde se presentan los hematomas con mayor frecuencia son: frontul, centroparietal y temporal (5,11,12,13). La hemorragia subaracnoidea (HSA) se presenta en 1/3 de las MAV's asociadas a sangrada, la cual representa un 9% de todos los casos de HSA. El sangrado de mayor riesgo y de pobres resultados es el que se presenta en las lesiones de fosa posterior (12,14).

Las crisis convulsivas se presentan en un 33 a 67% de los casos, siendo más frecuente en la edad adulta (25 años de edad en promedio). El área más común de localización que origina crisis convulsivas es la parietal (34.7% en ausencia de hemorragia). Las crisis generalizadas ocurren por lo regular en lesiones frontales. Los mecanismos fisiopatológicos probables de las crisis convulsivas se encuentran relacionados con el daño neuronal por isquemia o efecto de masa, gliosis reactiva progresiva y la irritación del pigmento de hierro. El control de las crisis convulsivas puede llegar a ser refractario al manejo médico, llegando a ser necesario manejo quirúrgico. (11,12,15).

La cefalea es un síntoma común que se encuentra presente en un 50% de los pacientes al realizarse el diagnóstico. Se desarrolla generalmente durante las dos primeras décadas de la vida, la intensidad y frecuencia disminuyen al aumentar los años (16,17). Es probable que su mecanismo causal se relacione con la dilatación anormal de las estructuras sensitivas del dolor de las arterias, venas o senos venosos (11). La cefalea puede ser de carácter focal, generalizado, intermitente, constante, migrañosa y que en ocasiones se asocia a alteraciones visuales y fenómenos autonómicos (12).

El déficit neurológico es una complicación importante de las MAV's, puede ser de curso progresivo o agudo. El primero puede resultar de una MAV que produce efecto de masa, hidrocefalia o secuestro cerebrovascular, y es característico de efectos crónicos. El segundo se encuentra relacionado a hemorragia, presentando deterioro progresivo o agudo, pudiendo involucrar funciones motoras, sensoriales, visuales, del lenguaje, de memoria o funciones cerebelosas (12,16,17,18).

La falla cardíaca e hidrocefalia ocurre frecuentemente en niños con malformación de la vena de Galeno. Si el sistema venosa galénico llega a incorporarse dentro del corto-circuito y la vena de Galeno sufre dilatación causa un importante efecto de masa incrementando el corto-circuito. En el adulto la hidrocefalia también es una complicación de HSA y hemorragia con irrupción ventricular (19,20).

*El diagnóstico de las MAV's se ha facilitado en las últimas décadas con el refinamiento de las técnicas empleadas para ella: ultrasonografía, tonografía computada de cráneo, imagen por resonancia magnética, Angiografía cerebral, Angiografía superselectiva (2,19,21,22,23,24,25,26,27).*

## MATERIAL Y MÉTODOS

*Con el propósito de conocer los procedimientos quirúrgicos derivadas de las MAV's cerebrales, así como su frecuencia, técnica anestésica empleada y morbilidad; se decidió efectuar un estudio retrospectivo, observacional, descriptivo, transversal en el Servicio de Anestesiología del Hospital de Especialidades del Centro Médico La Raza del 1 de enero de 1993 al 31 de diciembre de 1994.*

*Del expediente clínico se analizaron las variables de edad, sexo, peso, cuadro clínico, clasificación de Spetzler, técnica anestésica, complicaciones transanestésicas y estancia hospitalaria.*

*Se excluyeron aquellos pacientes con diagnóstico clínico diferente a MAV's (malformación venosa, telangiectasia, várices y malformación cavernosa) y en quienes no fue posible localizar el expediente.*

*Para el método estadístico se emplearon medidas de tendencia central y de dispersión (análisis uni y bivariable).*

## RESULTADOS

En el Hospital de Especialidades del Centro Médico la Raza, durante 2 años (1993-94), se realizaron 1796 cirugías por el Servicio de Neurocirugía; de ellas, 25 (1.39%), fueron debidas a malformaciones arteriovenosas cerebrales. Solamente fue posible analizar 18 expedientes.

### SEXO

Por lo que se refiere al sexo, 13 (72.22%) correspondieron al sexo masculino y 5 (27.77%) al sexo femenino ( Gráfica No. 1).

### EDAD

La edad mínima encontrada fue de 17 años y la máxima de 64, con media de 32.27 y desviación standart  $\pm 12.97$ . La mayor frecuencia se encontró entre la 2ª y 4ª décadas de la vida (Gráfica No. 2).

### PESO

Se registro solamente en 17 pacientes(94%), el rango mínimo fue de 48 kg y el máximo de 93 kg., con media de 66.58 kg. y desviación standart  $\pm 12.281$  (Gráfica No. 3).

### CUADRO CLÍNICO

El Cuadro clínico se caracterizó por la presencia de cefalea en 14 casos(77.77%) siendo esta el síntoma cardinal; crisis convulsivas en 9 individuos (50%), datos de hipertensión intracraneana en 7 pacientes (38.88%); trastornos vestibulares en 4 (22.22%) y alteraciones visuales en 2 casos (11.11%) (Gráfica No. 4).

### LOCALIZACIÓN DE LA MAV

Por lo que se refiere al sitio anatómico, en 5 individuos (27.78%) la lesión se localizó en la región frontal; en el área occipital la malformación se encontró en 3 casos(16.67%); en 2 (11.11%), se encontró a nivel parietooccipital. Se ubicó en el cerebelo en 2(11.11%); con afección frontoparietotemporal, temporal, temporooccipital, frontoparietal, bulbomedular y vermiano, se encontró solamente en 1 caso (5.56%) para cada uno de ellos (Gráfica No. 6).

### PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO EMPLEADO

En 15 casos (83.33%) se realizó craneotomía más resección de la lesión; en 2 (11.11%) se empleó la craneectomía y resección de la lesión y en 1 caso (5.55%) se practicó craneectomía con resección del arco posterior del Atlas y laminectomía a nivel de C-2 y revisión de la malformación.(Gráfica No.5).

### CLASIFICACIÓN DE SPETZLER Y MARTIN

La clasificación de Spetzler y Martin se utilizó en 15 pacientes (83.33%); de ellos, en 6

(33.33%) correspondieron al grado III; 4 (22.22%) fueron de grado IV; 3 (16.66%) de grado II y 2 (11.11%) pacientes fueron del grado I (Gráfica No. 7).

#### ESTADO FÍSICO

En 17(94%) expedientes se reportó el estado físico, de ellos, en 16(88.88%) se realizó cirugía en forma electiva y en 1 en forma urgente (5.5%). Por lo que se refiere a la cirugía electiva, el estado físico fue de 2 en 5(27.77%), se calificó de 3 en 6 individuos (33.33%); 5 (27.77%) fueron estado físico 4 y a la cirugía de urgencia se le dio la máxima puntuación con esta escala (Gráfica No. 8).

#### TÉCNICA ANESTÉSICA

En el 100% de los casos se empleó anestesia general balanceada.

**Narcosis basal:** En todos se empleó citrato de fentanyl con un rango de 100 a 350 mcgs, con una media de  $170 \pm 76$ , se administró una benzodiazepina en el 78%: diazepam en 10(55.55%), con rango de 3 a 10 mg con media de 8.6 y desviación standart  $\pm 3.6$ ; midazolam en 3(16.66%) con rango de 6 a 7.5 mg, con media de 7 y desviación standart  $\pm 0.7$ ; flunitrozepam en 1 paciente (5.55%) 1.5 mg.

**Inducción:** En 15 (83.33%) se empleó el tiopental con un rango de 100 a 400 mg, con una media de 296 y desviación standart  $\pm 77$  y propofol en 3 pacientes (16.66%) con rango de 150 a 200 mg, con una media de  $183 \pm 23$ .

**Relajación neuromuscular:** Se utilizaron agentes no despolarizantes; en 11 pacientes (61.11%) se empleó bromuro de vecuronio con un rango de 16.97 a 42.97 mcgs/kg/h con media de 28.37 y desviación standart  $\pm 9.05$  y en 7 (38.88%) el bromuro de pancuronio con rango de 18.14 a 42.50 mcgs/kg/h con media de 26.14 y desviación standart  $\pm 7.79$ .

**Mantenimiento:** Se administró oxígeno al 100% en 16 casos(88.88%) y en 2(11.11%) se utilizó una mezcla de oxígeno al 67% y oxido nitroso al 33%. Se suministró isoflurano en 11(61.11%) en una concentración de 0.5 a 2 vol% con media de 1.26 y desviación standart  $\pm 0.25$ ; en 7(38.88%) fue utilizado el enflurano en concentraciones de 0.75 a 1.5 vol% con media de 1.2 y desviación standart  $\pm 0.29$ . El citrato de fentanyl fue administrado a todos los pacientes en dosis fluctuantes entre 1.03 y 4.09 mcgs/kg/h con media de 2.09 y desviación standart  $\pm 0.7$  (Tabla No. 1).

#### BALANCE DE LÍQUIDOS

El balance de líquidos se mantuvo negativo en el 94 % de los casos con un máximo de (-)2170 cc y mínimo de (-)330 cc, en una ocasión fue positivo a (+)175 cc; la media fue de (-)804.52 cc. (Gráfica No. 9).

*El sangrado se calculó entre 150 y 8000 cc, con media de 1496.87 y desviación standart  $\pm 2337.29$  (Gráfica No. 10).*

#### **MONITORIZACIÓN**

*Se mantuvo monitorización del trazo electrocardiográfico continuo mediante cardioscopio, la frecuencia respiratoria fue controlada mecánicamente empleando un ventilador ciclado a volumen con rango de 10 a 17 ventilaciones X', media de 13.*

*La Frecuencia Cardíaca osciló entre los 69 y 94 latidos por minuto con una media de 78.71 y desviación standart  $\pm 7.66$  (Gráfica No. 11 ). La Tensión Arterial Media fluctuó entre los 67 y 85 mmHg con media de 77.20 y desviación standart  $\pm 6.21$  (Gráfica No. 12 ). En el 55% de los casos se colocó catéter venoso central para medir presión venosa central la que osciló entre 1 y 14 cm. de agua, con media de 6.82 (Gráfica No. 13). Gasométricamente los cambios se registraron en el 88.88% de los pacientes, de ellos se observó alcalosis respiratoria en el 56.25%, acidosis metabólica en 25% y se repartió como normal en 18.75%. La oximetría de pulso se registró en el 44.44% de los casos.*

#### **TIEMPO ANESTÉSICO:**

*La duración del acto anestésico estuvo comprendido entre las 4.25 y 17.30 horas con media de 7.35 y desviación standart  $\pm 3.27$  (Gráfica No. 14).*

*La calificación de Aldrete otorgada a los pacientes al salir sala de quirófano fluctuó entre 3 y 9 con media de 6,05; en el 55.5% de los casos fue necesario mantener la intubación orotraqueal (Gráfica No. 15).*

*Complicaciones anestésicas: No hubo evidencia de morbilidad.*

#### **ESTANCIA HOSPITALARIA:**

*El promedio de estancia hospitalaria fue de  $30.6 \pm 16.6$  días con rango de 12 a 64 días (Gráfica No.16).*

## DISCUSIÓN

Las MAV's representan las malformaciones vasculares sintomáticas más frecuentemente encontradas en el SNC; su morbimortalidad depende de su localización y dimensión de la lesión así como de las condiciones clínicas del paciente previas a la cirugía.

En esta revisión solo fue posible analizar el 72% de los expedientes de los pacientes con diagnóstico de MAV cerebral que fueron sometidas a tratamiento quirúrgico.

Por lo que se refiere a la edad y sexo, no encontramos diferencias significativas con lo reportado en la literatura mundial ya que nuestra revisión observamos que afectó entre la 2da y 4ta décadas de la vida que es la etapa productiva del ser humano (8,12).

Las manifestaciones clínicas de las MAV's dependen de la localización y de sus dimensiones. No encontramos variación por lo reportado por Cottrell y Smith quienes han comunicado que la localización más frecuente es la supratentorial, datos que coinciden con nuestra revisión (8). El síntoma cardinal encontrado en nuestros pacientes fue la cefalea (77.77%) seguida de crisis convulsivas e hipertensión intracraneana hecho que difiere de lo comunicado por Yaunans, Wilkins, Barrow y Yasargil quienes encontraron en orden decreciente a la hemorragia como síntoma cardinal, seguida de crisis convulsivas y cefalea en el 50% de sus casos. (4,5,11,12,16,17).

En nuestra revisión encontramos que existió relación directamente proporcional entre una clasificación elevada de Spetzler y el estado físico otorgado por nuestro servicio en forma preoperatoria. Nos llama la atención que en los casos en que la clasificación de Spetzler y Martin fue de grado II y III se relacionó directamente con un tiempo anestésico prolongado ya que para el grado II fue de 7.3 hrs. y para el grado III fue de 6.9 hrs. Una justificación para ello podría ser que muchas de estos procedimientos quirúrgicos son realizados por el personal becario de más alta jerarquía del área de neurocirugía. Por lo que al sangrado se refiere, éste fue mayor en los pacientes en los cuales el acto anestésico-quirúrgico fue más prolongado, coincidiendo de la misma manera con aquellos que fueron calificados con un estado físico y grado de Spetzler y Martin elevados.

El suministro de medicamentos se realizó en base al peso del paciente.

Moss, Albin, Shapiro, Frost y Dodson aconsejan emplear como inductor anestésico al tiopental y el propofol; sugieren utilizar un agente narcótico (fentanyl), un halogenado (isoflurano) y un relajante muscular no despolarizante para el mantenimiento de la anestesia. La administración de líquidos durante el transoperatorio en forma cuidadosa nos permitirá obtener un balance de líquidos negativo al término de la cirugía. Es importante señalar que es

conveniente hiperventilar al paciente con el propósito de disminuir el flujo sanguíneo cerebral la que se traduce en menores riesgos de sangrado y edema cerebral; para ello es aconsejable mantener la PaCO<sub>2</sub> entre 26-30 mmHg, lo que no difiere con lo practicado en la mayoría de nuestros pacientes (1,8,28,29,30).

Ornstein, William, Ostapkovich, Albin, aconsejan que durante la conducción del acto anestésico se puede emplear la hipotensión controlada a través de la administración de fármacos como la son el nitroprusiato de sodio y el esmolal, hecho que difiere de lo realizada en nuestra serie ya que en ningún caso fueran empleados (1,31).

Dodson, Moss y Albin aconsejan que la monitorización en estos pacientes debe de incluir un trazo electrocardiográfico continuo, oximetría de pulso, capnografía, tensión arterial medín, presión venosa central y sonda de foley(1,8,29); en nuestra casuística la monitorización solamente no incluyó la capnografía por no contar con esta tecnología cuando fueron realizados los procedimientos quirúrgicos, sustituyéndose mediante la toma de gasometrías arteriales.

Es importante señalar la estancia intrahospitalaria prolongada en estos pacientes lo cual podría estar condicionada por complicaciones tempranas secundarias a la técnica quirúrgica. El indicador de hospitalización para tercer nivel dentro del IMSS de 6 días lo que repercute en un alto costo en la atención de esta patología.

## CONCLUSIONES

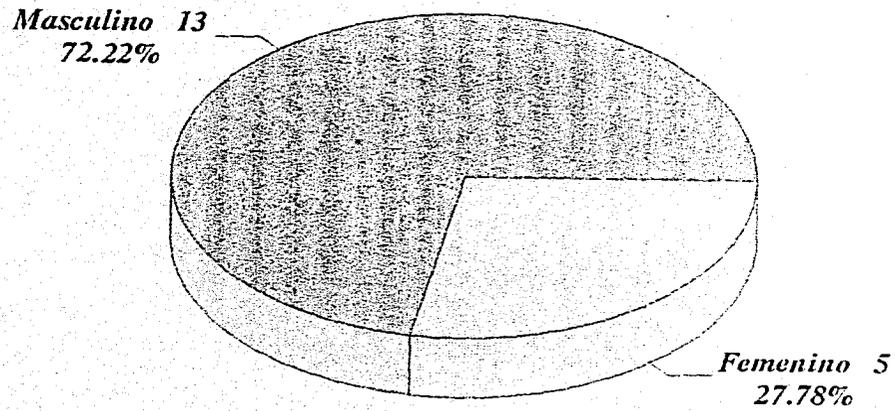
- 1.- Las MAV's en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional La Raza, tienen una frecuencia del 1.39% como procedimiento quirúrgico en el Servicio de neurocirugía.
- 2.- El síntoma cardinal fue la cefalea(77.77%),seguido por las crisis convulsivas (50%).
- 3.- Las MAV's fueron más frecuentes entre la 2ª y 4ª décadas de la vida.
- 4.- La localización más frecuente de las MAV's fue supratentorial (77.77%).
- 5.- El grado III de la clasificación de Spetzler fue el más común(33.33%).
- 6.- La clasificación de Spetzler y Martin grado II se relacionó con un tiempo anestésico prolongado(7.3 hrs),correspondiéndole al grado III 6.9 hrs.
- 7.- La anestesia general balanceada fue una técnica segura para el manejo de este tipo de patologías.
- 8.- La hiperventilación y el manejo adecuado de líquidos contribuyeron a disminuir la morbilidad transanestésica.
- 9.- El monitoreo tipo II es adecuado para estos pacientes.
10. Gasométricamente se registró alcalosis respiratoria en un 56.25%.
11. El procedimiento quirúrgico mayormente practicado fue la craneotomía más resección de la lesión (83.33%).
12. La estancia hospitalaria de los pacientes fue prolongada con promedio de 30.6 días.
13. No existió morbimortalidad en muestra serie.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Aldrete J.A. *Texta de Anestesiología Teórico-práctica*, Edit. Salvat Mexicana; 1990.
- 2.- Yasargil M.G. *Microneurosurgery*, George Thieme Verlag edit., N. Y. 1987.
- 3.- Schmidek H, Swett W. *Operative neurosurgical techniques*. Saunders Co. 2nd Edit., Philadelphia, 1988
- 4.- Youmans J. *Neurological Surgery*. 3rd Edit., Saunders Co., Philadelphia, 1990
- 5.- Wilkins M, Rengachary M. *Neurosurgery*, 1st, Edit., McGraw Hill, N. Y. 1985
- 6.- McCormick WF. *The pathology of vascular (arteriovenous) malformations*. *J Neurosurgery*, 1966;24:807-16
- 7.- *II International Symposium of Interventional Neuroradiology*. National Institute of Neurology and Neurosurgery (México), Nov 22, 1991
- 8.- Cottrell JE, Smith DS. *Anesthesia and neurosurgery*. 3rd edit. 1994
- 9.- Brown R, Niebers DO, Glenn S, Forbes M. *Unruptured intracranial aneurysms and arteriovenous malformations: Frequency of intracranial hemorrhage and relationship of lesions*. *J. Neurosurg.*1990;73:859-63
- 10.- Spetzler R.: *A proposed grading system arteriovenous malformations*. *J. Neurosurgery* 1986;65:476-83
- 11.- Barrow D. *Intracranial vascular malformations*. American Association of neurological surgeons (Neurosurgical topics), 1st edit. AANS, Illinois, 1990
- 12.- Yasargil MG. *Microneurosurgery*. 1st edit. George Thieme Verlag. N. Y. 1988
- 13.- Fults D, Kelly D. *Natural history of arteriovenous malformations of the brain: A clinical study*. *Neurosurgery* 1984;15(S1):658-62
- 14.- García M. *Posterior Fossa arteriovenous malformations. Angioarchitecture in relation to their hemorrhagic episodes*. *Neuroradiology* 1990;31(6):471-75
- 15.- Hwa-Shain Yeh. *Surgical management of epilepsy associated with cerebral arteriovenous malformations*. *J. Neurosurgery* 1990;72:216-23
- 16.- Jomin M. *Pragnosis for arteriovenous malformations of the brain in adults; based on 150 cases*. *Surg Neurol*. 1985;23:362-66
- 17.- Brown RD. *The natural history of unruptured intracranial arteriovenous malformations*. *J. Neurosurgery* 1988;68:352-57
- 18.- Crawford PM, West CR. *Arteriovenous malformations of the brain: natural history in unoperated patients*. *J. Neurol. Neurosurgery psychiat* 1983;49:1-10

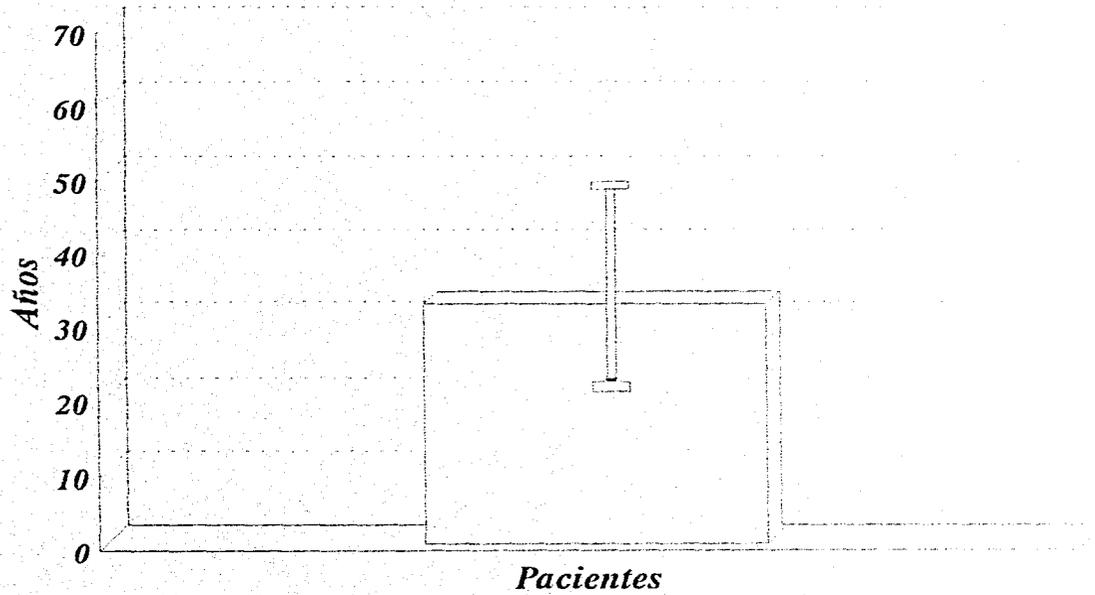
- 19.-Amacher AL, Shillito J. The syndromes and surgical treatment of aneurysms of the great vein of balen. *J. Neurosurgery* 1973;39:89-98
- 20.-Ashury AK. *Diseases of the nervous system: Clinical neurobiology*, 2nd Edit. 1992
- 21.-Barrow DL. Unruptured cerebral arteriovenous malformations presenting with intracranial hypertension. *Neurosurgery* 1988;23:484-89
- 22.-Edelman RR. Cerebral blood flow: assessment with dynamic contrast-enhanced T2\*-weighted MR imaging at 1.5 T. *Radiology* 1990;176(1):211-20
- 23.-Becker GM, Winkler J. Imaging of cerebral arteriovenous malformations by transcranial colour-coded real time sonography. *Neuroradiology* 1990;32:280-88
- 24.-Leblanc R. Magnetic resonance imaging of cerebral arteriovenous malformations. *Neurosurgery* 1987;21(1):15-20
- 25.-Viñuela F. Endovascular therapy of brain arteriovenous malformations. *Semin Inter Radiol.* 1987;4:269-80
- 26.-Pomeranz SJ. *Cranioespinal magnetic resonance imaging*. Saunders Co. Edit. Philadelphia, 1989
- 27.-Nussel F, Wegmüller H, Huber P. Comparison of magnetic resonance angiography, magnetic resonance imaging and conventional angiography in cerebral arteriovenous malformations. *Neuroradiology* 1991;33:56-61
- 28.-Frost EAM. *Anesthesiology clinics of North America. Practical Neuroanesthesia.* 1987;5(3):541-64
- 29.-Walters FJM, Stuard IG, Jenkinson JM. *Anaesthesia and intensive care for the neurosurgical patient.* 2nd edit. 1994
- 30.-Miller R.D. *Anesthesia.* Ediciones Doyma, México 1988
- 31.-Ornstein E., Young WL, Ostapovich N, Matteo RS, Diaz J. Deliberate hypotension in patients with intracranial arteriovenous malformations: esmolol compared with isoflurane and sodium nitroprusside. *Anesth Analg* 1991;72:639-44

**MALFORMACIONES ARTERIOVENOSAS  
CEREBRALES  
SEXO**



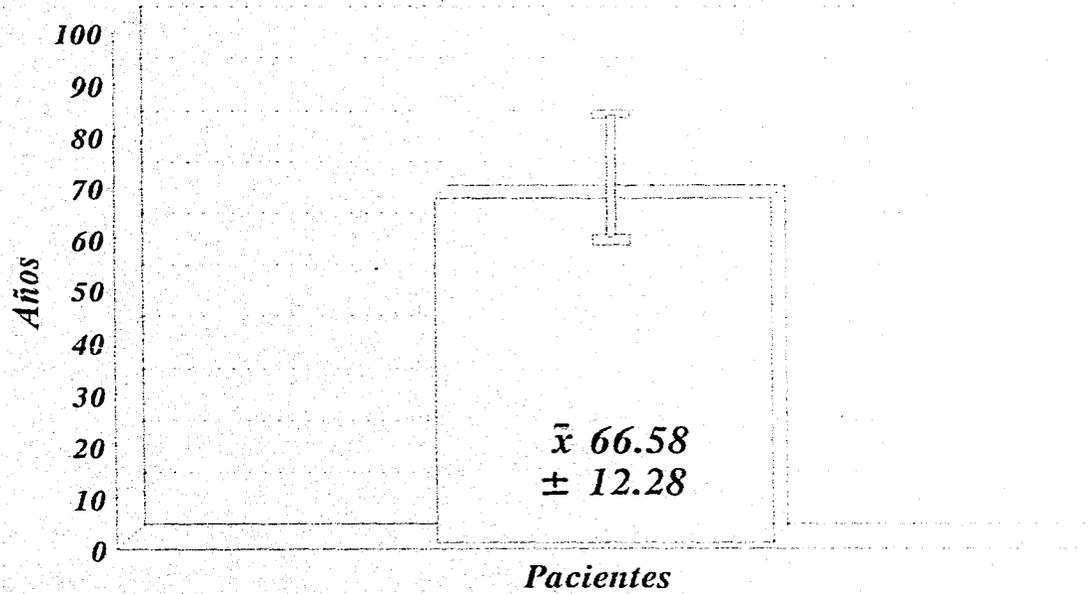
**GRÁFICA No. 1**

**MALFORMACIONES ARTERIOVENOSAS  
CEREBRALES  
EDAD**



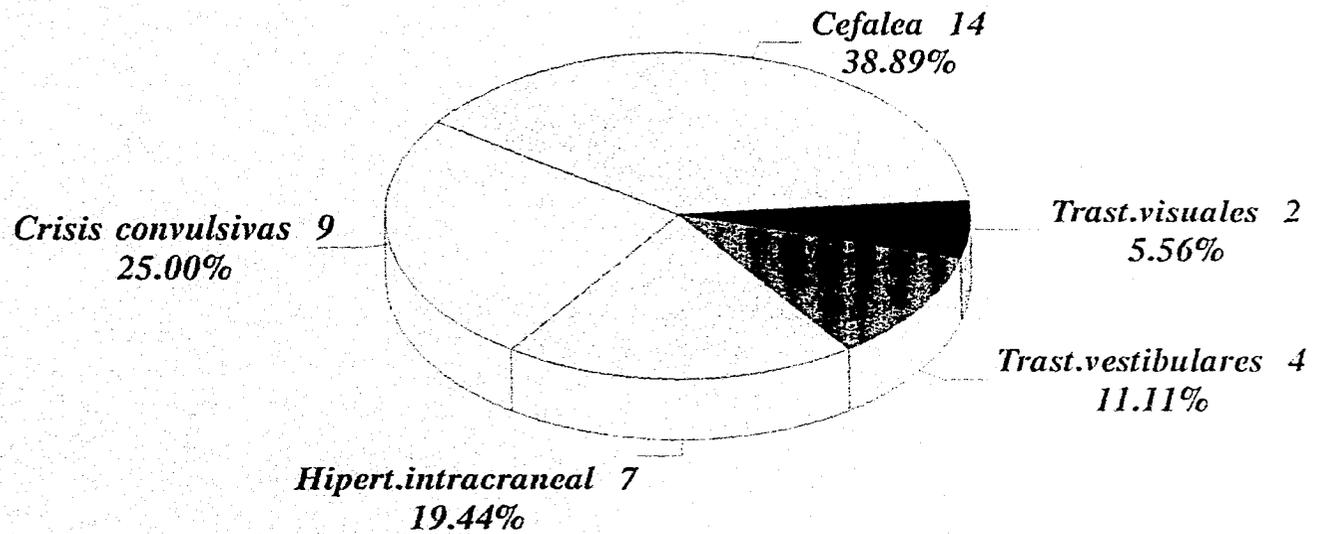
**GRÁFICA No. 2**

# **MALFORMACIONES ARTERIOVENOSAS CEREBRALES PESO**



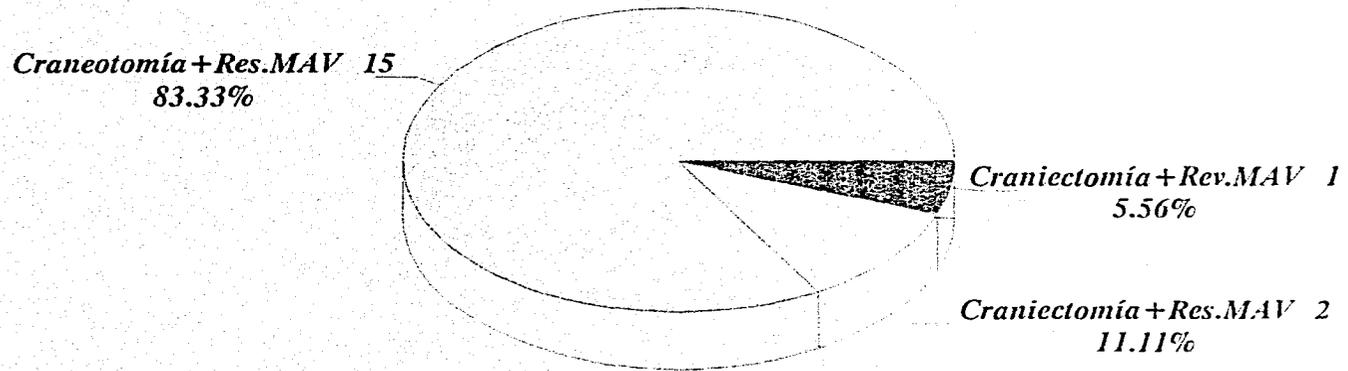
**GRÁFICA No. 3**

# **MALFORMACIONES ARTERIOVENOSAS CEREBRALES CUADRO CLÍNICO**



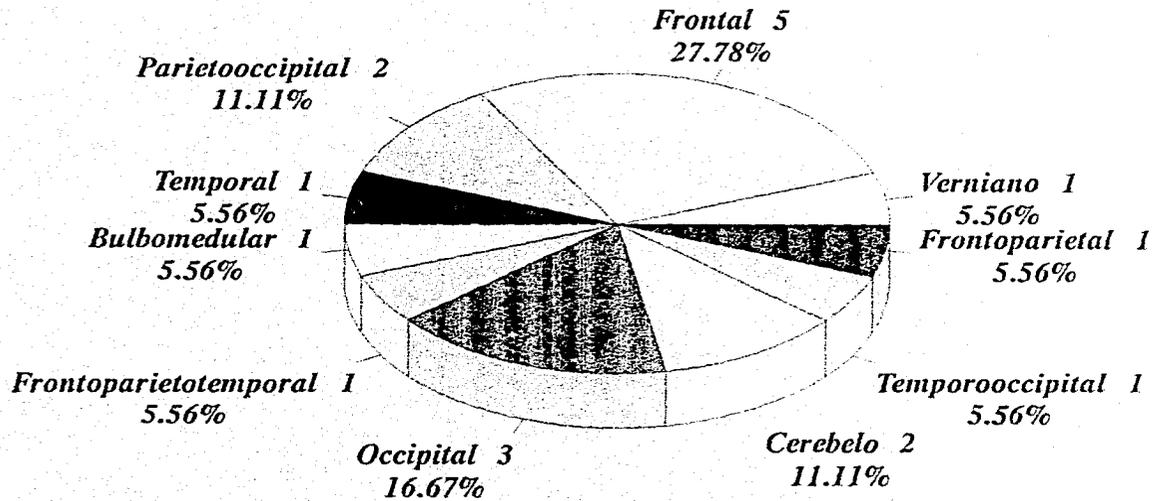
**GRÁFICA No. 4**

**MALFORMACIONES ARTERIOVENOSAS  
CEREBRALES  
PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO EMPLEADO**



**GRÁFICA No. 5**

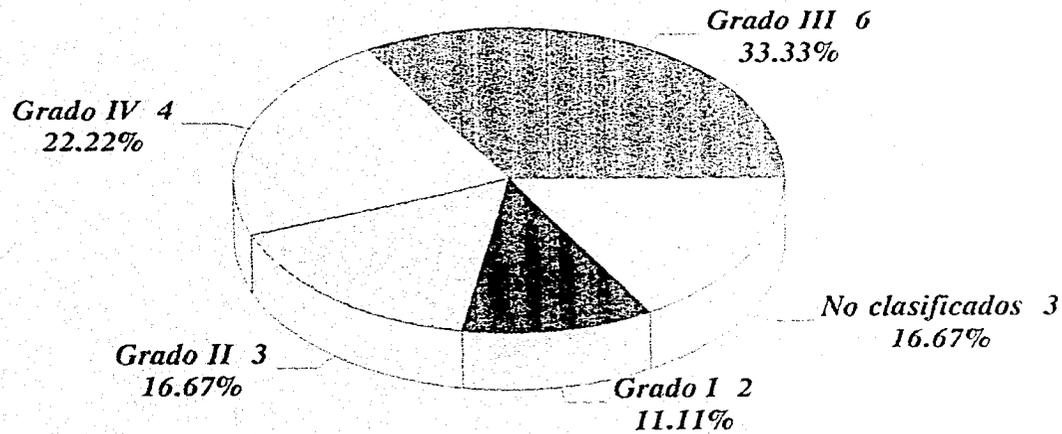
# MALFORMACIONES ARTERIOVENOSAS CEREBRALES LOCALIZACIÓN DE LA MAV



GRÁFICA No. 6

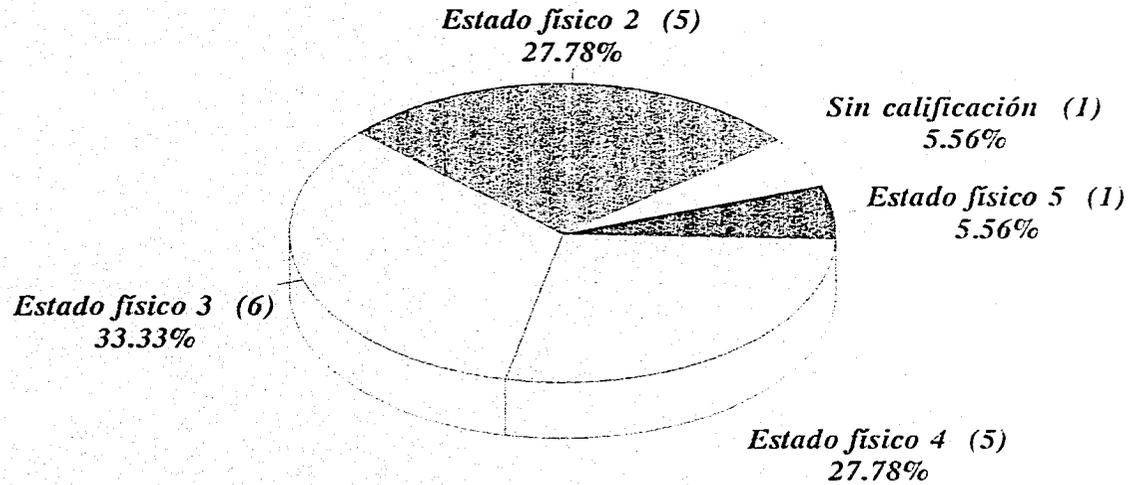
# **MALFORMACIONES ARTERIOVENOSAS CEREBRALES**

## **CLASIFICACIÓN DE SPETZLER Y MARTIN**



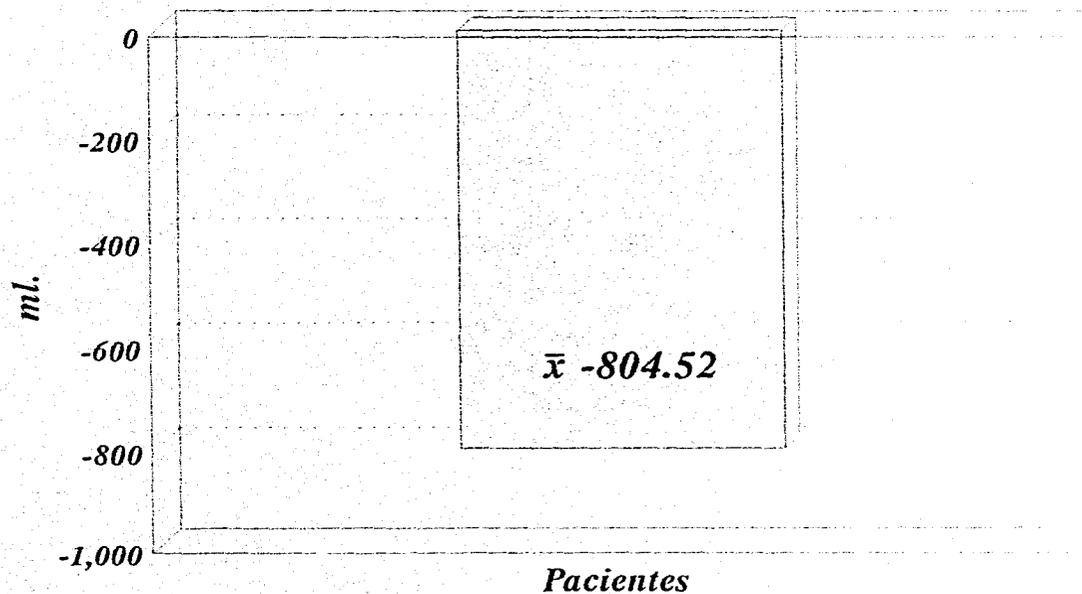
**GRÁFICA No. 7**

# **MALFORMACIONES ARTERIOVENOSAS CEREBRALES ESTADO FÍSICO (ASA)**



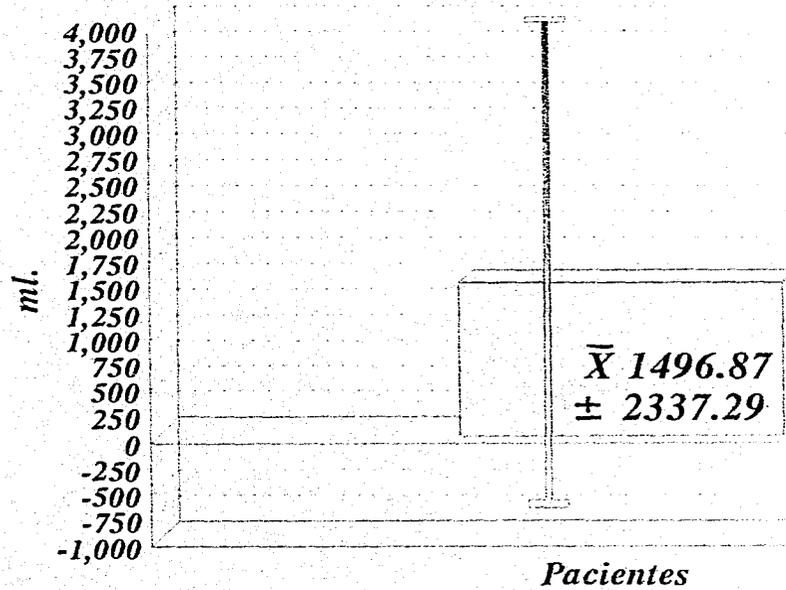
**GRÁFICA No. 8**

**MALFORMACIONES ARTERIOVENOSAS  
CEREBRALES  
BALANCE DE LÍQUIDOS**



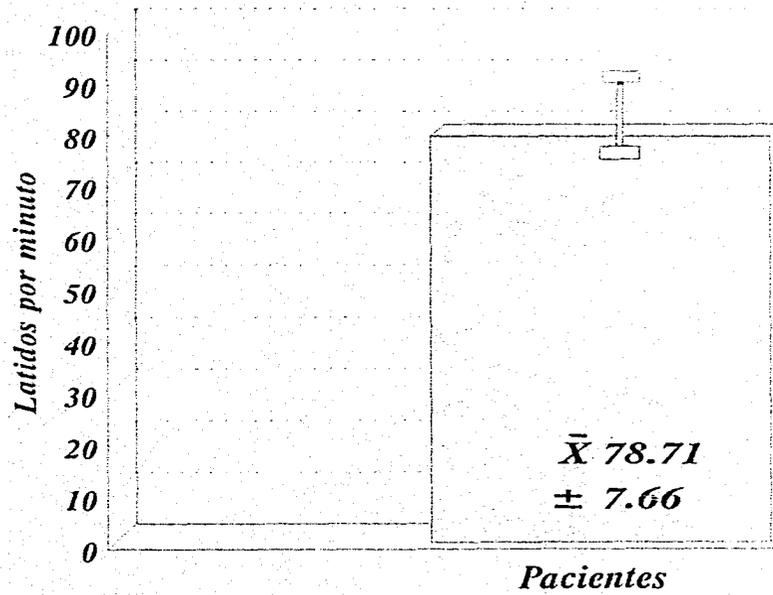
**GRÁFICA No. 9**

# MALFORMACIONES ARTERIOVENOSAS CEREBRALES SANGRADO



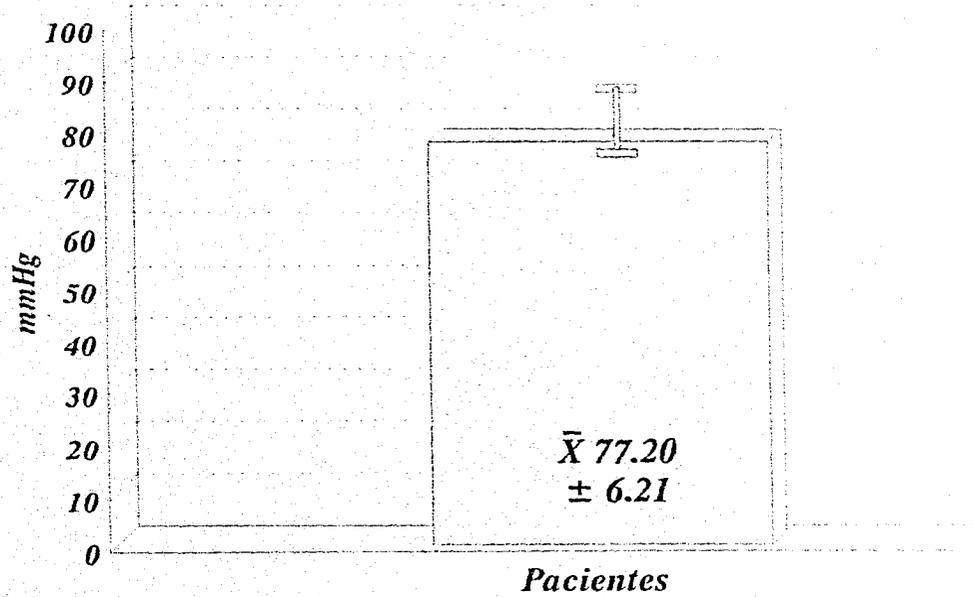
GRÁFICA No. 10

**MALFORMACIONES ARTERIOVENOSAS  
CEREBRALES  
FRECUENCIA CARDÍACA**



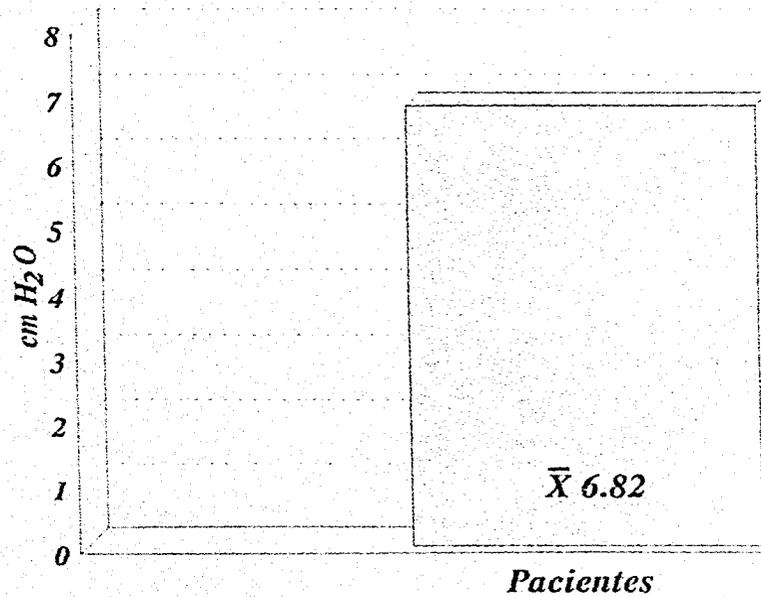
**GRÁFICA No. 11**

**MALFORMACIONES ARTERIOVENOSAS  
CEREBRALES  
TENSIÓN ARTERIAL MEDIA**



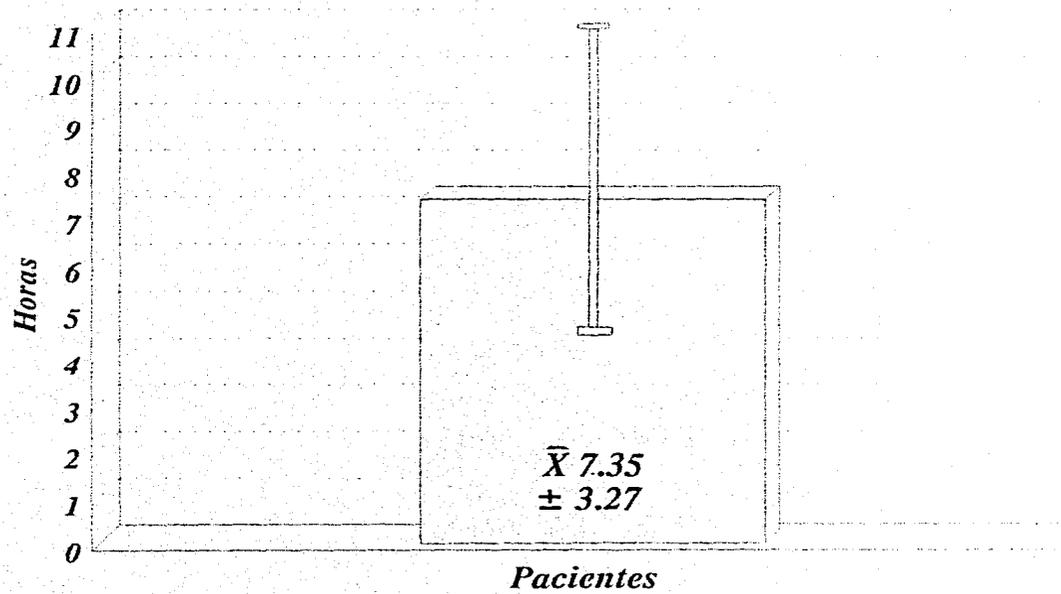
**GRÁFICA No. 12**

**MALFORMACIONES ARTERIOVENOSAS  
CEREBRALES  
PRESIÓN VENOSA CENTRAL**



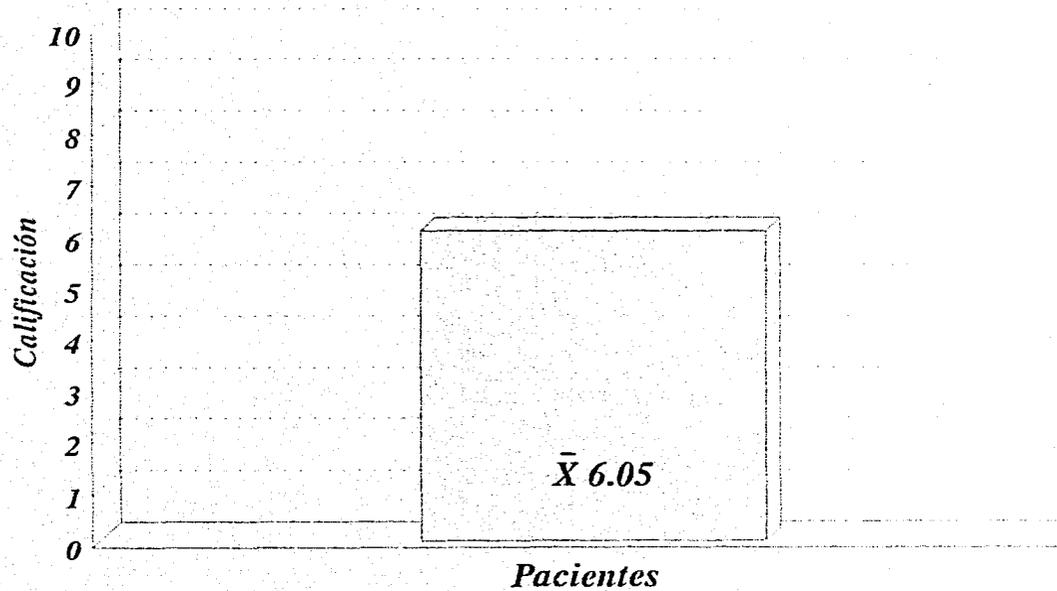
**GRÁFICA No. 13**

# **MALFORMACIONES ARTERIOVENOSAS CEREBRALES TIEMPO ANESTÉSICO**



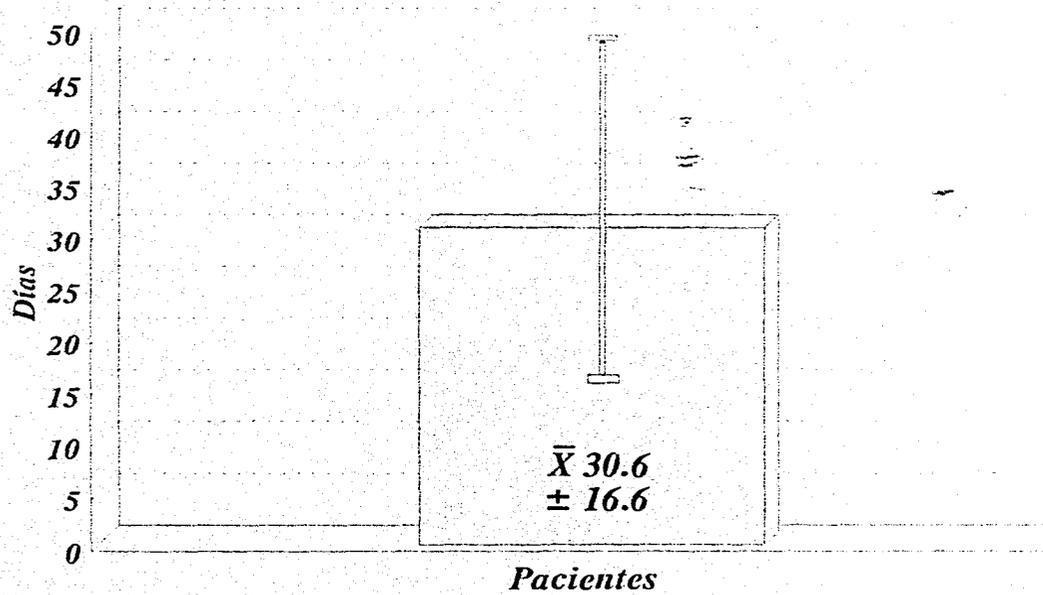
**GRÁFICA No. 14**

**MALFORMACIONES ARTERIOVENOSAS  
CEREBRALES  
CALIFICACIÓN DE ALDRETE**



**GRÁFICA No. 15**

**MALFORMACIONES ARTERIOVENOSAS  
CEREBRALES  
ESTANCIA HOSPITALARIA**



**GRÁFICA No. 16**

## *CLASIFICACIÓN FISIOPATOLÓGICA DE LAS MAV's CEREBRALES*

---

### *I. FLUJO ALTO (ALTO GASTO) CON CORTO CIRCUITO ARTERIO-VENOSO*

- 1.- MAV fistulosa con uno o múltiples vasos nutricios*
- 2.- MAV plexiforme*
- 3.- MAV mixta (plexiforme y fistulosa)*

### *II. FLUJO BAJO (BAJO GASTO) SIN CORTO CIRCUITO ARTERIO-VENOSO*

- 1.- Angioma venoso*
- 2.- Angioma cavernoso*
- 3.- Telangiectasia*

### *III. FORMAS TRANSICIONALES (COEXISTENCIA CON OTRAS LESIONES)*

#### *A.- Lesiones de alto y bajo flujo*

- 1.- Angioma venoso con componente arterial*
- 2.- MAV y angioma venoso*

#### *B.- Lesiones de flujo lento*

- 1.- Angioma venoso y cavernoma*
  - 2.- Telangiectasia y cavernoma*
  - 3.- Angioma venoso y telangiectasia*
- 

*CUADRO No. 1*

ESCALA DE SPETZLER Y MARTIN PARA MAV's

<i>Características</i>	<i>Puntos</i>
<i>Tamaño del nido</i>	
<i>Pequeño (&lt;3 cm)</i>	<i>1</i>
<i>Mediano (3 a 6 cm)</i>	<i>2</i>
<i>Grande (&gt;6 cm)</i>	<i>3</i>
<i>Área de elocuencia cerebral</i>	
<i>No elocuente</i>	<i>0</i>
<i>Elocuente</i>	<i>1</i>
<i>Patrón de drenaje venoso</i>	
<i>Superficial</i>	<i>0</i>
<i>Profundo</i>	<i>1</i>
<i>Grado = Tamaño + Elocuencia + Drenaje venoso</i>	
<i>Ejemplos:</i>	
<i>Grado 1: Pequeño, no elocuente, Drenaje superficial</i>	
<i>1 + 0 + 0 = 1</i>	
<i>Grado 5: Grande, elocuente, profundo</i>	
<i>3 + 1 + 1 = 5</i>	

CUADRO No. 2

TÉCNICA ANESTÉSICA

Evento	Medicamento	No.Pacientes	Dosis	$\bar{X}$	$\pm$
Narcosis basal	Fentanyl	18(100%)	100-350 mcgrs.	170	76
	Diazepam	10(55.55%)	3-10 mg.	8.6	3.6
	Midazolam	3(16.66%)	6-7.5 mg.	7	0.7
	Flunitrazepam	1(5.55%)	1.5 mg.		
Inducción	Tiopental	15(83.33%)	100-400 mg.	296	77
	Propofol	3(16.66%)	150-200 mg.	183	23
Relajación neuro-muscular	Vecuronio	11(61.11%)	16.97-42.97mcgrs/kg/h	28.37	9.05
	Pancuronio	7(38.88%)	18.14-42.50mcgrs/kg/h	26.14	7.79
Mantenimiento	Oxígeno 100%	16(88.88%)	100%		
	O <sub>2</sub> + N <sub>2</sub> O	2(11.11%)	67% - 33%		
	Isoflurano	11(61.11%)	0.5 a 2 vol%	1.26	0.25
	Enflurano	7(38.88%)	0.75 a 1.5 vol%	1.2	0.29
	Fentanyl	18(100%)	1.03 a 4.09 mcg/kg	2.09	0.7

TABLA No. 1