

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**



**SECRETARÍA DE SALUD**



**INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIROLOGÍA**

**“MANUEL VELASCO SUÁREZ”**

**RECONSTRUCCIÓN GEOMÉTRICA EN ANEURISMAS DE LA  
BIFURCACIÓN DE LA ARTERIA CEREBRAL MEDIA**

**TESIS DE POSGRADO  
PARA OBTENER EL GRADO DE**

**NEUROCIROJANO**

**PRESENTA:**

**DR. CARLOS ALBERTO RODRÍGUEZ ACEVES**

**TUTOR: DR. JUAN LUIS GÓMEZ AMADOR**

**MÉXICO, DISTRITO FEDERAL,**

**JULIO DE 2011**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

## **FIRMAS DE AUTORIZACIÓN**

---

Dr. Ricardo Colín Piana  
**DIRECCIÓN DE ENSEÑANZA**  
**INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGÍA**

---

Dr. Juan Luis Gómez Amador  
**PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE NEUROCIRUGÍA**  
**INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGÍA**

---

Dr. Juan Luis Gómez Amador  
**TUTOR DE TESIS**  
**INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGÍA**

---

Dr. Carlos Alberto Rodríguez Aceves  
**AUTOR DE TESIS**  
**INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGÍA**

## DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

### A mi familia:

**Papá y Mamá** por enseñarme que las decisiones que se eligen son fundamentales para trazar el camino a seguir y siempre a mi manera.

**Connie** por ser un ejemplo de coraje y enseñarme que los tropiezos pueden hacerte más fuerte si aprendes de ellos.

**Guadalupe** por estar al pendiente mío en cada momento.

**Lucía** . . . gracias por la paciencia y el amor incondicional . . . falta mucho por crear y recorrer, siempre a tu lado.

**Pablo** por creer en mí.

**Basilio** por ser inspiración.

**Refugio y Carlos** por dejar su huella y compartir con nosotros hasta su último suspiro. . . “ y por cumplir cabalmente los tratos. . “

### A mis amigos:

**Adolfo** desde las aulas en los buenos y malos momentos.

**Héctor** por la confianza y enseñanzas.

### A mis maestros:

**Jefe** por tener la suerte de conocerlo y ser pieza clave en el conocimiento profesional y humano que compartió con tantos de nosotros.

**Dr. Revuelta** por ser ejemplo de médico y persona íntegra.

**Juan Luis** por compartir este proyecto conmigo. . . el primero de muchos.

# ÍNDICE

<b>Resumen</b>	Pág. 5
<b>1) Antecedentes y marco teórico</b>	Pág. 5
. Bifurcación arterial: características histológicas que favorecen el desarrollo de un aneurisma intracraneano	Pág. 6
. Teoría de flujos, efecto del impacto del flujo en la bifurcación arterial como teoría hemodinámica del desarrollo de un aneurisma	Pág. 7
. Energía hidráulica y principio de Bernoulli	Pág. 7
. Fuerzas de corte	Pág. 8
. Flujo laminar y turbulento	Pág. 9
. Flujo en curvaturas vasculares	Pág. 9
. Flujo a través de ramas arteriales	Pág. 10
. Propiedades de la vasculatura y paredes aneurismáticas	Pág. 10
. Factores hemodinámicos en la etiología y crecimiento de los aneurismas	Pág. 11
. Anatomía microquirúrgica de la arteria cerebral media	Pág. 12
. Anatomía del segmento M1	Pág. 12
. Anatomía de la bifurcación	Pág. 14
. Concepto tridimensional de la bifurcación de la arteria cerebral media	Pág. 14
. Clasificación de los aneurismas de la bifurcación	Pág. 16
. Consecuencias de un clipaje incompleto	Pág. 18
. Aspectos generales de los aneurismas de la arteria cerebral media y principios de tratamiento	Pág. 19
. Reconstrucción tridimensional de la bifurcación: técnica quirúrgica	Pág. 19
. Posición y abordaje	Pág. 20
. Exposición microquirúrgica	Pág. 21
<b>2) Planteamiento del problema</b>	Pág. 26
<b>3) Hipótesis</b>	Pág. 26
<b>4) Objetivos</b>	Pág. 26
<b>5) Justificación</b>	Pág. 27
<b>6) Metodología</b>	Pág. 27
<b>7) Consideraciones éticas y financieras</b>	Pág. 29
<b>8) Resultados</b>	Pág. 31
<b>9) Discusión</b>	Pág. 33
<b>10) Conclusión</b>	Pág. 35
<b>11) Referencias</b>	Pág. 37
<b>12) Apéndice</b>	

## RESUMEN

El concepto de reconstrucción geométrica en aneurismas de la bifurcación de la arteria cerebral media se aplicó a una serie de pacientes con diagnóstico de aneurisma roto y no roto, hombres y mujeres diagnosticados en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía en el periodo comprendido de enero de 2007 a diciembre de 2010. En relación con la exploración microquirúrgica y los trabajos previamente publicados, los aneurismas de esta zona se clasificaron en 4 tipos de acuerdo a su origen y localización. El clipaje a lo largo de la línea óptima de cierre debería restaurar la estructura vascular a la configuración original del vaso parental. El uso de las distintas técnicas de clipaje, así como la variedad de configuraciones de los clips permitieron tal objetivo. Esta técnica requiere de una exposición óptima del campo microquirúrgico, con una adecuada disección del aneurisma (domo y cuello) y las arterias vecinas tan extensa como sea posible. El concepto de configuración geométrica de la bifurcación de la arteria cerebral media es útil para establecer de manera preoperatoria cómo aplicar los clips y la técnica de reconstrucción geométrica para los distintos aneurismas en particular, evitando los riesgos de oclusión del vaso parental y la recurrencia a futuro.

### 1) ANTECEDENTES

Por definición, un aneurisma cerebral es una dilatación segmentaria arterial, en donde existe irrupción de la pared muscular y la lámina elástica interna a nivel del cuello del mismo por múltiples factores; la mayor parte de las veces localizado en el nacimiento de una rama arterial o bifurcación. Las paredes laterales del saco están formadas por un tejido fibroso que

continúa la íntima y la adventicia, el fondo de saco es el sitio con mayor adelgazamiento y el sitio de ruptura <sup>(7, 23, 25)</sup>.

### **Bifurcación arterial cerebral: Características histológicas que favorecen el desarrollo de un aneurisma intracraneano.**

Las arterias cerebrales tienen 3 capas en su pared: la adventicia externa, compuesta esencialmente de fibras colágenas, una capa media o muscular compuesta por fibras musculares lisas y con presencia de muy pocas fibras elásticas; y una capa interna, la íntima. La íntima consiste en la membrana elástica interna, una delgada capa de colágeno, y del endotelio. Las arterias cerebrales difieren de las arterias extracerebrales de igual tamaño en que la capa media e íntima son más delgadas, y no presentan una membrana elástica externa. También la adventicia de las arterias cerebrales no se sostiene en los tejidos vecinos, como ocurre con la adventicia de las arterias de otros órganos <sup>(7, 23, 25, 37)</sup>.

En los sitios de bifurcación de las arterias cerebrales, a menudo existen soluciones de continuidad de la capa media, permitiendo un contacto directo entre la adventicia y la íntima; estos defectos de la media se encuentran en los ápices y ángulos laterales de las ramas arteriales, y se presentan en aproximadamente 2/3 de niños y adultos. Varían en tamaño desde una mínima falta de la media hasta brechas de varios milímetros <sup>(23)</sup>.

Tanto en los ángulos laterales, y en menor extensión en los ápices de las bifurcaciones pueden haber “parches” de engrosamiento intimal conocidos como cojines o proliferaciones, que se caracterizan por fragmentación de la membrana elástica interna y un aumento del colágeno, con presencia de macrófagos y depósitos de colesterol, siendo éstos sitios donde posteriormente aparecen las placas de ateroma <sup>(23)</sup>.

## **Teoría de flujos, efecto del impacto del flujo en la bifurcación arterial como teoría hemodinámica del desarrollo de un aneurisma.**

**Principios básicos.** La ley de Poiseuille, modificada por Wiedman en 1856 y luego por Hagersbord en 1860 trata de la circulación de un fluido a través de un tubo y describe las relaciones entre la longitud y el diámetro, la viscosidad del fluido y el gradiente de presión a lo largo del tubo. La fórmula demuestra que el flujo de volumen es directamente proporcional al gradiente de presión, exponencialmente proporcional al diámetro del vaso e inversamente proporcional a la viscosidad del fluido y de la longitud del vaso. La ley de Poiseuille es una relación temporal para una constante de flujo, presión, diámetro del vaso y viscosidad. En el análisis de Womersley se demuestra que la pulsatilidad de flujo genera errores significativos no lineales en vasos elásticos, de lo que se desprende que la ley de Poiseuille aplicada a sistemas biológicos es útil solamente para una porción de la energía hidráulica total contenida en el movimiento sanguíneo a través de los vasos, ya que éstos poseen flujo pulsátil, vasos elásticos, presiones variables, diámetro de los vasos cambiante y propiedades de viscosidad sanguínea <sup>(7, 13, 22)</sup>.

**Energía hidráulica y principio de Bernoulli.** Se puede considerar a la energía hidráulica como la suma de fuerzas actuando en una unidad de volumen sanguíneo de un vaso. Existen tres tipos de energía hidráulica: (1) energía de presión, (2) energía cinética y (3) energía gravitacional. La energía hidráulica es la suma de estos tres factores. El teorema de Bernoulli establece que el total de la energía hidráulica es equivalente en dos puntos a lo largo de un vaso que se ensancha o se estrecha; el volumen de flujo entrando a un vaso en un punto 1 y saliendo en un punto 2 en unidad de tiempo debe de ser igual, de forma tal, que el rango de volumen de flujo debe de ser el mismo en cualquier parte del vaso.



Hay dos hechos obvios que en términos de la distancia creciente del árbol vascular desde el corazón y en ramificación progresiva de los vasos distales se pueden entender en términos de la ley de Poiseuille y el teorema de Bernoulli. La tendencia de la presión hidrostática a disminuir en función de la distancia del corazón se incrementa individualmente en áreas de cortes sectoriales arteriales en cada punto de ramificación. Debido a que la suma de áreas de cortes sectoriales se alarga conforme ocurren las ramificaciones en forma progresiva, se disminuye la velocidad de flujo y se incrementa la presión, tal y como lo describe el principio de Bernoulli, tendiente a mantener una presión hidrostática en la vasculatura distal <sup>(7, 13, 22)</sup>.

**Fuerzas de corte.** Las paredes vasculares se ven afectadas en dos componentes direccionales: (1) perpendicular o normal, fuerza de distensión producto de la presión transmural y (2) la fuerza de corte en el plano de o tangencial a la superficie de la pared vascular. La fuerza de corte además es dependiente de varios factores, incluyendo la viscosidad y los cambios en la velocidad relativa de distancia de la pared; de tal forma, las fuerzas de corte en las paredes vasculares es mayor inmediatamente a puntos adyacentes de máximo rango de flujo sanguíneo, donde el rango de corte es mayor. La viscosidad es una propiedad intrínseca de cada fluido y se basa en las fricciones existentes entre las láminas adyacentes en movimiento. Fluidos tales como el agua se denominan newtonianos cuando la viscosidad es constante en un amplio rango y la fuerza de corte se relaciona en forma lineal con el rango de corte. La sangre es un fluido no newtoniano en el cual la viscosidad disminuye en rangos muy bajos de promedios de flujo y en vasos muy pequeños. Este fenómeno se denomina efecto de Fahraues-Lindqvist. El comportamiento no newtoniano de la sangre tiene la tendencia a disminuir las fuerzas de corte bajo algunas circunstancias, siendo este fenómeno restringido a vasos con un diámetro menor de 0.5 mm <sup>(7, 13, 22)</sup>.

En 1972 Fry demuestra los efectos histológicos profundos de la fuerza de corte en las paredes vasculares. Los altos niveles de fuerzas de

corte causan severos daños endoteliales progresando hacia una total desintegración del citoplasma. El daño a la lámina elástica interna ocurre en regiones sujetas a los más altos niveles de fuerzas de corte.

También bajo este mismo principio se pueden demostrar efectos histológicos máximos en áreas en donde el flujo se acelera en la transición de una porción ancha a una estrecha de un vaso. La combinación entre la fuerza de corte y el daño al endotelio y la lámina elástica interna es un factor crítico en la formación y crecimiento aneurismático en el punto de ramificación y curvaturas vasculares <sup>(7, 13, 22)</sup>.

**Flujo laminar y turbulento.** El flujo sanguíneo normal es ordenado, independientemente de que circule por arterias principales o por ramas arteriales, con velocidades altas hacia el centro del vaso y menores cerca de las paredes. El flujo laminar se divide en los puntos de ramificación y normalmente no se torna turbulento ni desordenado; sin embargo se torna turbulento en las cercanías de zonas de estenosis crítica u oclusiones parciales. Al igual que niveles elevados de fuerzas de corte, el flujo turbulento causa un severo daño al endotelio y a la lámina elástica interna. Los efectos histológicos de las fuerzas de corte y el flujo turbulento son indistinguibles; la turbulencia al parecer no juega un papel en el desarrollo y crecimiento de los aneurismas. La importancia de la turbulencia como factor hemodinámico en aneurismas, es un tema de controversia. Las vibraciones ocurren durante la fase del ciclo cardíaco, pero las variaciones del flujo son regulares más que turbulentas. Se desconoce qué tanto estas vibraciones contribuyen directamente en los cambios patológicos en la pared aneurismática <sup>(7, 22)</sup>.

**Flujo en curvaturas vasculares.** Las curvaturas causan fuerzas centrífugas que movilizan el flujo laminar hacia las paredes de la misma, este movimiento produce altos rangos de corte y como consecuencia fuerzas de corte altas cerca de las paredes. Las curvaturas también causan “flujos secundarios” en el plano axial del vaso, dando como resultado patrones de rotación helicoidal en direcciones opuestas; conjuntamente estos factores

producen altos niveles de fuerzas de corte en la curvatura externa, soslayando la tendencia de los aneurismas laterales a formarse en estas regiones<sup>(22)</sup>.

**Flujo a través de ramas arteriales.** Estudios experimentales han demostrado que los rangos de corte y las fuerzas más altas están inmediatamente distales al punto de flujo apical de las bifurcaciones y que los rangos de corte más bajos, opuestos a estos puntos. Los flujos opuestos a los puntos de bifurcación se caracterizan por un “vértice inmerso” con un área de relativa quietud en la cual la agregación plaquetaria y la formación de trombos tiende a ocurrir. Es interesante cómo la distribución clínica de lesiones ateroscleróticas son dependientes de las fuerzas de corte y corresponden a aquellas regiones de menor fuerza y mayor quietud. De tal forma, el “vértice inmerso” es más importante en la formación de aneurismas ateroscleróticos que en lesiones saculares<sup>(22)</sup>.

**Propiedades de vasculatura y paredes aneurismáticas.** La pared vascular está sujeta a fuerzas “normales” causadas por presiones transmuralas dirigidas perpendicularmente hacia la pared. La tensión o la fuerza dirigida circunferencialmente/unidad de longitud se define por la ley de Laplace. La fuerza de tensión que promueve la ruptura de la pared arterial es dependiente de la tensión y el adelgazamiento de la pared. A mayor presión transmural o radio vascular y mayor adelgazamiento de la pared, mayor la fuerza inductora de ruptura. Estos factores se interrelacionan en aneurismas gigantes. De lo anterior se desprende que la fuerza de tensión es la promotora de la ruptura aneurismática. A una determinada presión, las fuerzas se incrementan con el diámetro. En un aneurisma con un diámetro constante y presión transmural, la fuerza de tensión es mayor donde se adelgaza la pared. Dado que la mayoría de los aneurismas son más delgados en el domo, no es de extrañar que la ruptura ocurra en este sitio. La ruptura de un aneurisma gigante es un problema clínico

significativo; sin embargo, su relativa tendencia a crecer puede explicarse en parte por el adelgazamiento de sus paredes, lo que reduce las fuerzas de tensión y parcialmente detiene la tendencia a la ruptura causada por un mayor diámetro. Las relaciones entre fuerzas, tensión de la pared, diámetro vascular y adelgazamiento de la pared se complican por las propiedades elásticas de los vasos sanguíneos. Esto puede ser expresado como un módulo de elasticidad, donde se fuerza un cambio en el diámetro después de aplicada una fuerza. El módulo estático de elasticidad de Young es el ratio de la fuerza de la elongación y puede ser considerada como la tendencia de un vaso para resistir la dilatación. Esta es una relación no lineal en los vasos sanguíneos, donde el módulo estático de elasticidad es mayor que el largo del diámetro. Aun más, el módulo estático de elasticidad es mayor en aneurismas que en arterias; por esta razón, un determinado incremento en el diámetro, aumenta la fuerza de tensión más rápidamente en aneurismas predisponiendo a la ruptura <sup>(22)</sup>.

### **Factores hemodinámicos en la etiología y crecimiento de los aneurismas.**

La teoría congénita en la formación de aneurismas proviene de la descripción de Forbus sobre los defectos musculares de las arterias cerebrales. El postula que los aneurismas son lesiones adquiridas como resultado de una cascada de eventos que se inicia en defectos de la túnica media. Debido a que consideraba que los defectos de la túnica media tenían un origen congénito, su descripción de la formación de aneurismas ha sido llamada “teoría congénita”; subsecuentemente se ha demostrado que estos defectos aumentan con la edad, lo que significa que son defectos adquiridos. Se presentan en el 80% de las personas, portadoras o no de aneurismas. Los vasos con defectos de la media tienen una mayor fuerza de tensión. Esta observación sugiere que los defectos en la lámina elástica interna son un factor crítico en el crecimiento de los aneurismas. Pareciera que los cambios degenerativos en la lámina elástica interna en el sitio deficiente de la media se sucede para que se forme un aneurisma. Tanto la fuerza de corte y la turbulencia son fenómenos hemodinámicos

primarios capaces de producir cambios degenerativos en la lámina elástica interna. La turbulencia generalmente no se considera un factor principal en los vasos bifurcados. Es importante reconocer que las elevaciones de la presión transmural, per se, no son una causa suficiente para producir alteraciones patológicas que lleven a la formación de un aneurisma <sup>(22)</sup>.

### ***Anatomía microquirúrgica de la arteria cerebral media.***

**Anatomía del segmento M1 de la Arteria Cerebral Media.** El tronco M1 de la arteria cerebral media, se origina como el tronco más grande y directo de la Arteria Carótida Interna, a nivel de la porción proximal de la vallécula, lateral al quiasma óptico, por debajo de la sustancia perforada anterior, y posterior a la división del tracto olfatorio. Se le conoce como segmento horizontal, pterional, o esfenoidal <sup>(9, 24, 31, 32, 37)</sup>. El diámetro en su origen varía de 2.4 a 4.6 mm, su longitud varía de 14 a 16 mm. Pueden originarse de este segmento troncos tempranos, que se dividen en dos grupos:

- a. *Grupo lateral superior o temporal:* Arteria uncal, arteria temporal anterior y arteria temporo-polar. Si alguno de estos troncos es hipoplásico o aplásico, alguno de los otros troncos, puede presentar un diámetro mayor, dando origen a confusión al interpretar este hallazgo como la bifurcación del tronco M1.
- b. *Grupo medial inferior:* Lo constituyen las arterias lentículo estriadas laterales, en número de 2 a 15, y se dirigen hacia la sustancia perforada anterior, penetrando en los dos tercios laterales de la misma, para irrigar la sustancia innominada, la porción lateral de la comisura anterior, el putamen el segmento lateral del globo pálido, la porción superior de la cápsula interna, la corona radiada adyacente, y el cuerpo y la cabeza del núcleo caudado, exceptuando su porción antero-inferior. Existen variaciones en la disposición y número de estas arterias lentículo

estriadas, y pueden originarse de los tres tercios de la longitud del segmento M1, raramente se originan de algún segmento M2. La arteria lateral fronto-orbitaria puede originarse en conjunto con un tronco que de origen a las arterias lentículo estriadas, dando la falsa impresión de tratarse de la bifurcación del tronco M1.

- c. Excepcionalmente, a nivel de la bifurcación, y siempre hacia la cara insular de la misma, se pueden encontrar troncos perforantes que la mayor parte de las veces penetran la ínsula y se dirigen hacia el putamen, pueden estos ramos presentar patrones recurrentes y dirigirse hacia la sustancia perforada anterior <sup>(9, 24, 31, 32, 37)</sup>.

El curso que presenta el segmento M1 de la Arteria Cerebral Media, puede clasificarse de acuerdo a su patrón angiográfico y su patrón microquirúrgico:

a.- Curso Oblicuo: Corresponde a un patrón horizontal angiográfico, en la proyección anteroposterior y se presenta como oblicuo ante la visión microquirúrgica en el abordaje pterional trans-silviano o sus variantes.

b.- Curso anterior: Corresponde a un patrón superior-inferior angiográfico en la proyección anteroposterior, y se presenta como un curso anterior en la visión microquirúrgica, elevando el segmento distal de M1, y presentándolo ante el cirujano en forma temprana, este puede ser obstruido por la presencia de un aneurisma; la disección del segmento inicial de M1, puede ser obscurecida por el patrón anterior del segmento distal de M1.

c.- Curso posterior: Corresponde a un patrón inferior-superior angiográfico en la proyección anteroposterior, y se presenta como un curso posterior en la visión microquirúrgica, elevando el segmento proximal de M1, y dirigiendo en sentido insular el segmento distal de M1. En este patrón los troncos M2 pueden encontrarse superiores a nivel de M1 distal <sup>(9, 24, 31, 32, 37)</sup>.

**Anatomía de la bifurcación de la Arteria Cerebral Media.** El tronco M1 siempre se bifurca, y lo hace a nivel del punto más alto del limen insular, dando origen a dos troncos secundarios, conocidos como segmentos M2, el tronco inferior y el tronco superior <sup>(9, 24, 31, 32, 37)</sup>.

### **Concepto tridimensional de la bifurcación de la Arteria Cerebral Media.**

La bifurcación de la Arteria Cerebral Media (ACM) es una estructura tridimensional embebida en la aracnoides de la cisterna silviana, limitada en su superficie por la membrana silviana, en su porción inferior por el punto más alto del límen insular, en su porción distal por los troncos de M2, y en su porción proximal por el segmento M1 de la ACM <sup>(14, 33)</sup>.

De esta forma, si tomamos la bifurcación de la ACM derecha, y lo traspolamos a una forma cúbica tridimensional tendremos: **a-** la cara posterior de este cubo la ocupa el segmento M1 de la ACM, su porción más anterior contacta el segmento proximal de la bifurcación de la ACM. **B-** la cara superior, el segmento de la bifurcación en contacto con la membrana silviana, **c-** la cara inferior al segmento de la bifurcación en contacto con el límen insular, **d-** Las caras laterales las ocupan el origen de los troncos M2 de al ACM y **e-** La cara anterior la ocupa el segmento más distal de la bifurcación de la ACM.

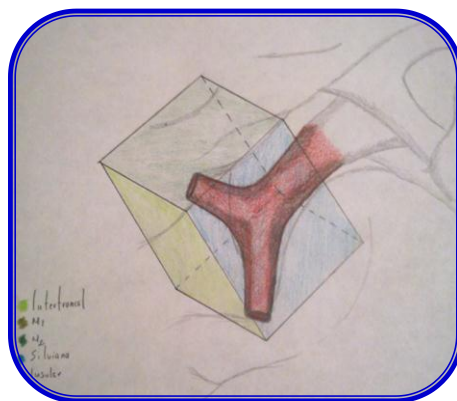
De tal modo que la bifurcación de la ACM presenta tres caras:

**Silviana:** La superficie de la bifurcación que se contacta con la superficie de la cisterna silviana en su porción superficial, sus extremos laterales contactan con las superficies superiores de los troncos de M2.

Insular: La superficie de la bifurcación de la ACM que contacta con el límen insular , sus extremos laterales contactan con la superficie inferior de los troncos de M2.

Intertroncal: La superficie que se extiende entre los troncos de la ACM siendo sus extensiones laterales, las superficies distales o externas de los troncos M2 de la ACM.

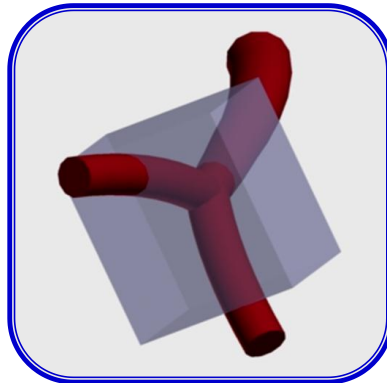
**Fig. 1 Esquema tridimensional de la bifurcación de la ACM**



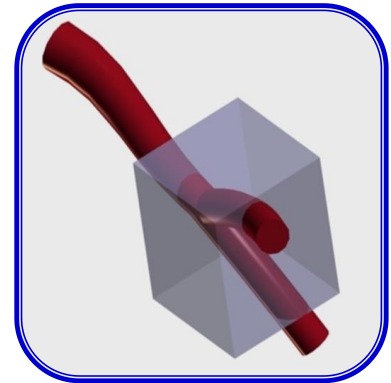
Esquema bidimensional



Silvana



Intertroncal



Insular

Rodríguez, Gómez Amador

**Anatomía de los troncos post bifurcación de la ACM.** El tronco superior es dominante en 28% de los casos, el inferior lo es en 32%, los dos troncos son iguales en diámetro en 18%, y pueden existir múltiples troncos de



tamaños variados en 22%. El comportamiento de estos troncos es variable, siendo el patrón más frecuente la bifurcación de los mismos a nivel de la fosa insular, en ocasiones uno o los dos troncos primarios de M2 se bifurcan cerca de la bifurcación real de la ACM, dando origen a los términos de trifurcación o inclusive cuatrifurcación de la ACM, lo cual es inexacto, dado que observaciones bajo microscopia quirúrgica, revelan que se trata de bifurcaciones tempranas de dichos troncos M2, siendo el término adecuado pseudotrifurcación o pseudocuatrifurcación. Los troncos de M2 dan origen a cerca de 120 perforantes que irrigan la ínsula y transcurren por la misma, hasta alcanzar los surcos insulares (superior, anterior e inferior), donde presenta un curso oblicuo para transcurrir por los opérculos (frontal, temporal y subcentral) dando ramos nutricios a estos opérculos, y siendo conocidos como segmentos M3 de la ACM <sup>(9, 24, 31, 37)</sup>.

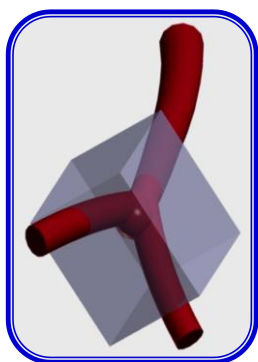
El desarrollo de aneurismas en la bifurcación de la ACM en el contexto de una bifurcación tridimensional puede presentar diferentes patrones, dependiendo de la afección de sus diferentes caras, el patrón más habitual es aquel que comprende la cara intertroncal y a éste se añaden patrones mixtos, silviano e insular, y en raras ocasiones se encuentran comprometidas las tres caras de la ACM <sup>(1, 4, 11, 18, 30, 33)</sup>.

### **Tipos de aneurismas de la bifurcación de la ACM <sup>(4, 18)</sup>.**

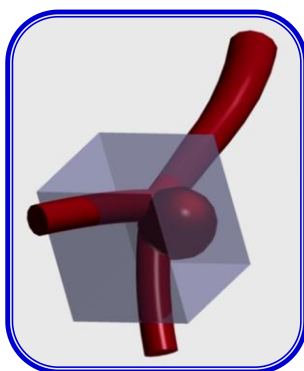
En base al concepto tridimensional de la bifurcación de la arteria cerebral media que se expuso anteriormente se ha propuesto una clasificación que establece cuatro tipos de aneurismas en relación a la localización de los aneurismas en esta región, tomando a consideración la topografía de las caras intertroncal, silviana e insular. Siendo el menor grado el menos complejo y el mayor grado el más complejo. La finalidad de esta clasificación es identificar de manera preoperatoria mediante estudios de imagen la complejidad de la técnica de clipaje. En los aneurismas que

involucran menos caras las maniobras requeridas para este fin son menos complejas, así mismo el número de clips utilizados para ocluir de manera adecuada el aneurisma se encuentra en relación con el número de superficies involucradas, es decir, aquellos aneurismas localizados en sólo una superficie requerirán del uso de un solo clip en la mayoría de los casos; aquellos en los que se involucra más de una superficie requerirán de más de un clip para ocluirse de manera adecuada.

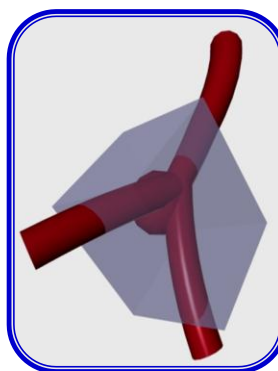
- a) **Tipo I:** Compromete la superficie intertroncal
- b) **Tipo II:** Compromete la superficie intertroncal y la superficie silviana
- c) **Tipo III:** Compromete la superficie intertroncal y la superficie insular
- d) **Tipo IV:** Compromete las superficies intertroncal, silviana e insular



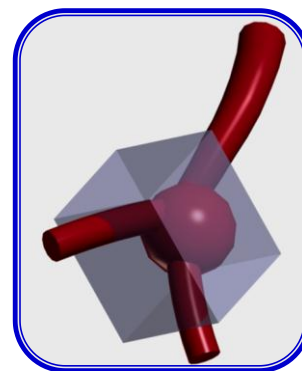
**A**



**B**



**C**



**D**

Rodríguez, Gómez Amador

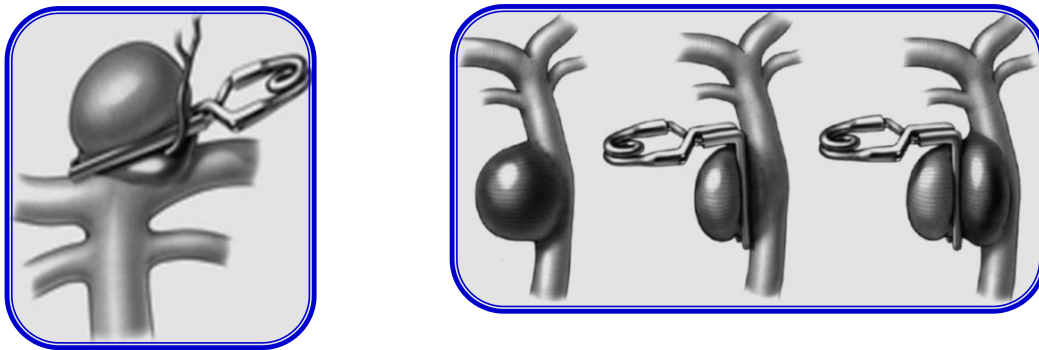
Esto representa un reto quirúrgico, dado que la conformación de la base del aneurisma es la que determina la técnica quirúrgica a emplear, debiendo tener presente como objetivo final la preservación de los troncos de la ACM con ausencia de aneurisma residual <sup>(4, 15, 18, 33)</sup>.

## Consecuencias de un clipaje incompleto.

Drake puntualizó que el clipaje incompleto de un aneurisma puede resultar en un crecimiento progresivo del remanente, con resangrado fatal meses o años después del evento inicial. Para identificar dichos casos, es imperativo realizar una angiografía de control postquirúrgica y si procede, reintervención con la finalidad de evitar crecimiento del residual y resangrado posterior <sup>(3, 5, 6, 16, 19, 38)</sup>.

Se han aducido diversas causas para explicar la presencia de una lesión aneurismática en el sitio donde previamente se ha realizado el clipaje de un aneurisma intracraneano, tales como desplazamiento del clip original, formación de un aneurisma de novo, crecimiento de aneurisma residual. Los pacientes jóvenes en quienes se identifica aneurisma residual tienen una mayor tendencia a desarrollar aneurismas con potenciales sangrados a futuro <sup>(3, 5, 6, 16, 19)</sup>.

Es indispensable colocar de forma adecuada el o los clips de aneurisma hacia la base del mismo, de tal forma que se evite la formación de “orejas de perro”, como los llamó Drake \*, a los remanentes aneurismáticos, cuando se forman éstas, si son menores de 1 a 2 mm pueden vigilarse, de otra forma la recomendación es reintervención inmediata con la finalidad de evitar crecimiento y ruptura posteriores <sup>(3, 5, 19)</sup>.



**Fig. 3** Remanentes aneurismáticos

\* David CJ, J Neurosurg 1999;91;396-401

## **Aspectos generales de los aneurismas de la arteria cerebral media y principios de tratamiento de los aneurismas intracraneanos.**

No resulta fácil determinar la incidencia real de los aneurismas cerebrales. En estudios necrópsicos, se ha registrado una prevalencia que oscila entre el 0.2% a 7.9%. La relación que existe entre los aneurismas rotos y no rotos se ubica entre 5:3 y 5:6. Entre el 85% a 90% de los aneurismas intracraneales se localizan dentro del sistema carotídeo, presentándose hasta en el 20% al 25% en la arteria cerebral media y de estos, el 80% ocurre en la bifurcación de la misma, asociándose a aneurismas múltiples hasta en el 40%. En cuanto a la presentación clínica aproximadamente el 75% debuta con un cuadro de hemorragia subaracnoidea (con sus variedades clínicas), siendo los considerados de tamaño mediano (7-14 mm) los que más frecuentemente se rompen <sup>(1, 4, 10, 12, 17, 20, 21, 28, 29, 35, 38)</sup>.

En la cirugía de aneurismas, es importante considerar el manejo neuroanestesiológico que tiene como objetivo reducir la tensión del parénquima cerebral manteniendo una adecuada presión de perfusión y a la vez permitir al cirujano la exposición y disección del aneurisma en la forma más segura. Durante la cirugía debe minimizarse la lesión cerebral en el momento de la disección y exposición microquirúrgica del aneurisma, así como asegurar la total permeabilidad de los vasos <sup>(1, 4, 10, 12, 17, 29)</sup>.

### **Reconstrucción tridimensional de la bifurcación: Técnica quirúrgica.**

Anteriormente se expusieron los principios generales del tratamiento quirúrgico de los aneurismas, a continuación se expondrá la técnica quirúrgica empleada para el tratamiento de los aneurismas en la bifurcación de la arteria cerebral media.

**Posición.** Decúbito dorsal con fijación esquelética con cabezal de Mayfield; la cabeza debe rotarse al lado contralateral entre 30 y 45 ° con deflexión del vértex.



**Fig. 4**  
Abordaje pterional  
Gómez Amador

**Abordaje.** Se utiliza el abordaje pterional convencional descrito por Yasargil en el caso de requerir una exposición más amplia o cuando existe un hematoma que requiera drenaje; en su defecto el abordaje a la cresta esfenoidal descrito por Nathal y Gómez Amador cuando se requiere de menor exposición en el caso de cirugías electivas. Estos abordajes permiten exponer todo el sector anterior del polígono de Willis y deben complementarse con una adecuada remoción del ala menor del esfenoides, a fin de realizar una menor retracción del parénquima cerebral.

Se realiza una incisión en dos tiempos que va de la línea media pupilar ipsilateral describiendo una curvatura que se proyecta caudoventralmente hasta por delante del trago ipsilateral con un adecuado control de hemostasia mediante coagulación bipolar y grapas de Ranney. Una vez levantado el colgajo cutáneo, se procede a la desinserción del músculo temporal previa disección interfascial de la rama frontal del nervio facial rechazando el músculo ventralmente para exponer los huesos frontal, temporal y esfenoidal.

Posteriormente se realiza una craneotomía frontotemporoesfenoidal de 1 trépano colocado por detrás de la cresta lateral del hueso frontal (keyhole); una vez regularizado con cucharilla de Volkmann se realiza despegamiento dural con disector de Penfield No.3 y finalmente se completa con sierra eléctrica o neumática la craneotomía.

Para ampliar la visión del cirujano y minimizar la retracción cerebral se amplía la craneotomía con morcelación o fresado del ala menor del esfenoides. La extensión del fresado en el caso de aneurismas de la arteria cerebral media, tiene como límite el descubrimiento de la arteria meningo orbitaria, y la porción proximal de la tienda dural, lateral al triangulo de Dolenc. Se requiere de escrupulosa hemostasia de los puntos orbitarios.

A continuación se realiza coagulación de la superficie dural en los puntos de sangrado, se aplican puntos de suspensión dural con seda 4-0 con aguja atraumática que se anclan al hueso y se aplica surgicel a los bordes de la craneotomía. Hecho esto, se realiza apertura dural con hoja de bisturí No. 11 que se completa con tijera de Metzenbaum rechazando el colgajo dural hacia la órbita exponiendo así los lóbulos frontal, temporal y la cisura de Silvio.

**Exposición microquirúrgica.** Bajo magnificación con microscopio quirúrgico se realiza la depleción de líquido cefalorraquídeo de la cisterna olfatoria, quiasmática y carotidea en forma subsecuente, permitiendo con esta maniobra la relajación cerebral. Se continúa con la disección de las cisternas hasta identificar la arteria carótida interna y el nervio óptico ipsilaterales; de ser necesario puede complementarse la depleción de líquido abriendo la lámina terminalis. De requerirse se realiza lavado y aspiración del contenido hemático dentro del espacio subaracnoideo.

Tras estas maniobras se procede a realizar la disección del componente fisural de la cisterna de Silvio en situación dorsal a los vasos silvianos, disecando los surcos interoperculares, accediendo hacia la

vallécula y la porción anterior de la fosa insular y, en sentido lateral a medial para identificar el segmento M1 de la arteria cerebral media; siguiendo su trayecto distalmente se identifica la bifurcación con los troncos dorsal y ventral que comprenden el segmento M2 de la arteria cerebral media y, dependiendo de su localización en relación con la bifurcación el cuello y domo aneurismáticos.



**Fig. 5**  
Disección de la cisterna Silvana  
*Gómez Amador*

**Exposición del aneurisma.** Es el momento más crítico de la cirugía. La dificultad técnica para este paso depende de la complejidad del aneurisma en relación con la clasificación sugerida anteriormente. Consiste en seccionar las trabéculas aracnoideas con técnica cortante para liberar el cuello y domo con el fin de identificar a nivel de la bifurcación, las caras que componen la configuración geométrica que incluye los segmentos M1, M2, así como la superficie intertroncal. Dependiendo de la configuración del aneurisma se empleará la técnica necesaria para poder completar el clipaje. Dentro de la técnica mixta se incluyen los siguientes elementos: 1) Clipaje transitorio de M1 para manipular en una forma más segura el complejo aneurismático por el riesgo de ruptura transoperatoria, este clipaje se realizará distal a la emergencia de los vasos lenticulo-estriados laterales.



**Fig. 6**  
Exposición del aneurisma  
*Gómez Amador*

2) Remodelación vascular mixta, con electrocoagulación del domo para adaptar el cierre del clip, eliminando de esta forma el defecto geométrico que imposibilita la adecuada visualización de los vasos perianeurismáticos, logrando la descompresión del saco aneurismático, y permitiendo la remodelación del área del cuello del aneurisma. Estas maniobras se realizan inicialmente con clipaje transitorio o clipaje piloto. La ventaja de éste último, es evitar un tiempo de oclusión arterial prolongado. Para la remodelación del cuello, se intercambia un clip piloto hacia la porción distal en el cuerpo del aneurisma.

3) Clipaje definitivo del aneurisma, para ello, una vez eliminado el defecto geométrico que condiciona el cuerpo y domo del aneurisma, se realiza una valoración de la base de implante del aneurisma. Identificadas la o las caras (Intertruncular, Silviana o Insular) comprometidas, se plantea la colocación del clip definitivo. En los casos simples, esto es, en los cuales sólo una de las caras de la bifurcación está comprometida, la colocación de un clip recto o semicurvo es suficiente para lograr la obliteración del cuello.

Cuando se encuentran comprometidas dos o más caras de la bifurcación de la ACM, se requiere una reconstrucción de la base del aneurisma mediante múltiples clips, obliterando en forma secuencial las caras que comprometen la base del aneurisma, como lo son los tipos II, III y IV. En estos casos, se realiza un clipaje inicial con clip semicurvo o recto, en la porción de la base del aneurisma sobre la cara de mayor longitud,



dejando el remanente de la base que se encuentra en la otra u otras caras para ser obliterado mediante un clip fenestrado recto o en ángulo de 45 grados, generalmente corto de 3-5 mm y con apertura de la fenestración de 5mm, logrando ocluir el eje remanente de la base del aneurisma. En el caso de aneurismas tipo IV (que involucra las tres caras), se requerirá de un tercer clip para lograr obliterar la base del aneurisma en forma geométrica. El manejo de bases ateroscleróticas podrá requerir la colocación de clips paralelos para lograr la obliteración del cuello aneurismático.



**Fig. 7**  
Clipaje transitorio y remodelación del domo  
*Gómez Amador*

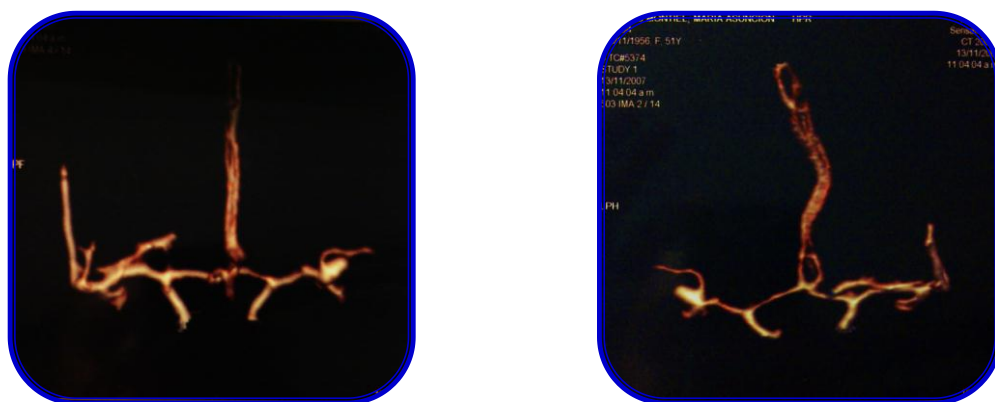


**Fig. 8**  
Clipaje definitivo  
Aneurisma tipo I  
*Gómez Amador*

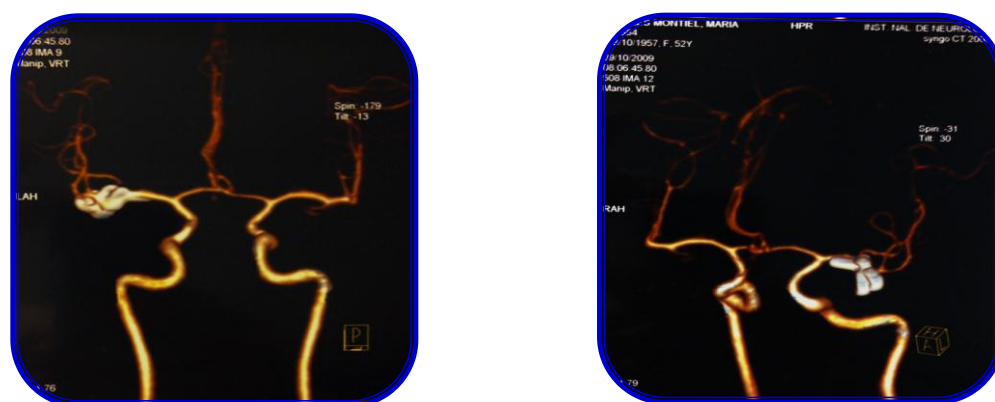
Completado el procedimiento es recomendable la exploración endoscópica adicional del clipaje para corroborar la ausencia de residual desde otra perspectiva que no permite el microscopio quirúrgico,

particularmente útil en la observación de la cara insular de la base del aneurisma.

Verificada la hemostasia del canal de trabajo se realiza el cierre por planos realizando durorrafia a sello de agua con sutura sintética no absorbible, recolocación y fijación del colgajo óseo y afrontamiento de galea aponeurótica con piel por separado con surgete continuo utilizando sutura absorbible y no absorbible respectivamente. A preferencia del cirujano y dependiendo del abordaje puede colocarse un drenaje en el plano subgaleal que se retira en las primeras 24 horas del postoperatorio.



**Fig. 9** Angiotomografía preoperatoria, proyección posterior (izq) y anterior (der)  
Aneurisma tipo II (intertroncal y silviano)



**Fig. 10** Angiotomografía postoperatoria, proyección anterior (izq) y posterior oblicua (der)  
Aneurisma tipo II (intertroncal y silviano)

## **2) PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Para lograr la obliteración adecuada de un aneurisma de la bifurcación de la ACM tipos II, III y IV, se requiere una técnica mixta de clipaje que incluya, electrofulguración del aneurisma, y cierre del mismo con clips entrecruzados para lograr de esta forma una reconstrucción geométrica de la bifurcación de la ACM.

## **3) HIPÓTESIS**

Con la aplicación de la técnica mixta de clipaje se obtendrá la remodelación geométrica de los aneurismas tipo II, III y IV de la bifurcación de la arteria cerebral media, eliminando así la presencia de lesiones aneurismáticas residuales y consecuentemente reduciendo el riesgo de resangrado postquirúrgico de los aneurismas en esta localización y mejorando la sobrevida de los pacientes.

## **4) OBJETIVOS**

1. Lograr la obliteración completa de aneurismas tipo II, III, y IV de la bifurcación de la ACM.
2. Identificar en forma preoperatoria mediante angiografía tridimensional o angiotomografía y estudio del caso, qué tipo de aneurismas requieren de esta técnica en particular.
3. Prevenir la formación de remanentes aneurismáticos en forma de “oreja de perro” en aneurismas clipados de la bifurcación de la ACM.

#### 4. Descripción de la técnica quirúrgica.

### 5) JUSTIFICACIÓN

Los aneurismas localizados en la arteria cerebral media comprenden entre el 20 y 25% de los aneurismas intracraneales, de estos los más frecuentes son aquellos que se localizan en la bifurcación de la misma hasta en un 82%. Dada la situación anatómica son susceptibles de tratamiento quirúrgico electivo, agudo y urgente. La incidencia de resangrado postquirúrgico tras el clipaje incompleto de aneurismas de la bifurcación de la arteria cerebral media es cercano al 100% a futuro . En la mayoría de los casos el resangrado es mortal o presenta consecuencias clínicas muy graves. El presente trabajo pretende demostrar que con la adecuada selección preoperatoria de los casos, es posible elegir anticipadamente la técnica quirúrgica a emplear, así como los clips necesarios para llevarla a cabo reduciendo al 100% el riesgo de complicaciones en relación con la oclusión vascular y el resangrado por lesión remanente.

### 6) METODOLOGÍA

#### a) *Diseño*

- Descripción de la técnica quirúrgica
- Análisis de resultados obtenidos con la aplicación de la técnica: reconstrucción geométrica de la arteria cerebral

media en pacientes con aneurismas de la bifurcación de la arteria cerebral media.

b) *Población y muestra*

- Pacientes del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía con diagnóstico de aneurisma de la bifurcación de la arteria cerebral media, roto y no roto, sometidos a clipaje en el periodo comprendido de enero de 2007 a diciembre de 2010.

c) *Criterios de selección del estudio*

- Aneurismas tipo II, III y IV de la bifurcación de la arteria cerebral media, sin importar la presencia o no de hemorragia subaracnoidea sometidos a clipaje de aneurisma con manejo perioperatorio convencional.

- Estudios preoperatorios diagnósticos en secuencias tridimensionales (angiografía cerebral por sustracción digital o angiotomografía de cráneo.)

- Estudios de control postoperatorios en secuencias tridimensionales (angiografía cerebral por sustracción digital o angiotomografía de cráneo.)

- Se eligieron para analizar los resultados obtenidos todos los pacientes a quienes se les realizó reconstrucción geométrica de la arteria cerebral media para aneurismas de la bifurcación. Considerando los siguientes datos:

De los pacientes: características demográficas y presentación clínica

De la lesión: localización y configuración

De la cirugía: grado de dificultad, reconstrucción y complicaciones

Resultados postquirúrgicos: estado clínico, resultado angiográfico y/o angiotomográfico.

d) *Variables*

- Pacientes con aneurisma de la bifurcación de la arteria cerebral media clipado con técnica de reconstrucción geométrica.

## 7) **CONSIDERACIONES ÉTICAS**

El presente estudio se apega a los lineamientos de la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial con respecto a la realización de estudios en seres humanos. Se respetara la integridad y bienestar físico-psicológico y social de los pacientes que se incluyan.

La intervención principal del presente estudio contempla describir la técnica quirúrgica de reconstrucción geométrica para el clipaje de aneurismas localizados en la bifurcación de la arteria cerebral media y de esta manera reducir la presencia de remanentes aneurismáticos con el potencial riesgo de resangrado postquirúrgico.

Todos los pacientes sometidos al procedimiento quirúrgico fueron exhaustivamente informados de los riesgos, potenciales complicaciones y beneficios que se presentan en relación con el procedimiento, quedando

asentado en el consentimiento informado, firmado por familiares y testigos.

## 8) CONSIDERACIONES FINANCIERAS

- a) Aporte Financiero. No se requiere de ningún aporte institucional o extrainstitucional.
- b) Recursos con los que se cuenta. Se utilizarán los siguientes recursos hospitalarios:
  - área de consulta externa y urgencias
  - quirófanos centrales
  - tomógrafo helicoidal multicorte 64
  - angiógrafo biplanar de DynaCT
  - sistema digital de archivo y distribución de evidencias médicas de imagenología (PAC's)
  - microscopio quirúrgico OPMI Pentero o NC4
  - instrumental y equipo de microcirugía
- c) Recursos a solicitar. Ninguno
- d) Análisis del costo por paciente. Con el presente estudio se pretende entre otros puntos reducir los costos que implican las complicaciones postquirúrgicas de clipaje de aneurismas relacionadas con resangrados por remanentes aneurismáticos. No se incrementan ni se modifican los costos habituales con la técnica empleada ya sea por la técnica per se o por el tiempo quirúrgico.

## 9) RESULTADOS

Se revisaron 200 expedientes de pacientes con diagnóstico de hemorragia subaracnoidea y clipaje de aneurisma ingresados por los servicios de urgencias o consulta externa en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía de enero de 2007 a diciembre de 2010. Se incluyeron **33** pacientes con diagnóstico de aneurisma de la bifurcación de la arteria cerebral media, con un total de **37** aneurismas. Del total **10** (30%) correspondieron al sexo masculino y **23** (70%) al sexo femenino, con una relación **1:2.3**. La distribución por edad fue la siguiente: < a 20 años **1** paciente (3%), de 31 a 40 años **4** pacientes (12%), de 41 a 50 años **11** pacientes (33%), de 51 a 60 años **10** pacientes (30%), > a 60 años **7** pacientes (21%). En cuanto al cuadro clínico, **26** (70%) aneurismas con hemorragia subaracnoidea de cualquier grado y **11** (30%) incidentales. Del total de los casos, **19** (58%) localizados en la arteria cerebral media derecha, **10** (30%) en la izquierda y **4** (12%) bilateral. Se identificaron **13** (39%) pacientes con aneurismas asociados de circulación anterior y/o posterior, En relación con la localización de la lesión, **15** (41%) tipo 1, **11** (30%) tipo 2, **7** (19%) tipo 3 y **4** (11%) tipo 4. Se utilizaron abordajes pterional en **24** (73%) pacientes, a la cresta esfenoidal en **7** (21%) pacientes y orbitocraneal en **2** (6%) pacientes; **5** (15%) aneurismas fueron clipados a través de un abordaje contralateral en un mismo tiempo quirúrgico. Para la reconstrucción se utilizó un clip en **15** (41%) aneurismas, dos clips en **18** (49%) aneurismas, tres clips en **4** (11%) aneurismas y no fue requerido el uso de más de tres clips. En los estudios de control postoperatorios se identificaron **2** (5%) aneurisma con cuello residual y el resto, es decir **35** (95%) pacientes sin presencia de residual. Por complicaciones ajenas al procedimiento quirúrgico existieron **4** (12%) defunciones, el resto de los pacientes fue egresado, con **8** (24%) de ellos con algún déficit neurológico que ya presentaban en el preoperatorio y no asociado a la técnica quirúrgica.



<b>Cuadro clínico</b>	<b>Aneurisma</b>
Roto	26
No roto	11
<b>Total</b>	<b>37</b>

**Tabla 1.** Cuadro clínico

<b>Sexo</b>	<b>Pacientes</b>
Femenino	23
Masculino	10
<b>Total</b>	<b>33</b>

**Tabla 2.** Distribución por sexo

<b>Lateralidad</b>	<b>Pacientes</b>
Derecho	19
Izquierdo	10
Bilateral	4
<b>Total</b>	<b>33</b>

**Tabla 3.** Lateralidad

<b>Tipo</b>	<b>Aneurisma</b>
I	15
II	11
III	7
IV	4
<b>Total</b>	<b>37</b>

**Tabla 4.** Clasificación

Clips	Aneurisma
1	15
2	18
3	4
> 3	0
<b>Total</b>	<b>37</b>

**Tabla 5.** Reconstrucción

Residual	Aneurisma
Sí	2
No	35
<b>Total</b>	<b>37</b>

**Tabla 2.** Aneurisma residual

## 10) DISCUSIÓN

El acceso quirúrgico a los aneurismas de la bifurcación de la arteria cerebral media suele ser relativamente sencillo en algunos casos. A pesar de las distintas técnicas o maniobras empleadas para llevar a cabo un clipaje exitoso: electrocoagulación del domo, clipaje transitorio, succión por aspiración de su contenido y el uso de múltiples clips, existen situaciones en las cuales, ya sea por la configuración del aneurisma o la localización del mismo, es sumamente complicado conseguir este objetivo sin ocluir el tronco de M1, alguna de sus ramas, dejar un residual del aneurisma o presentar ruptura transoperatoria del mismo. Por tal motivo, considerar una configuración geométrica de la bifurcación es fundamental

para aquellos aneurismas que conllevan una técnica más compleja de clipaje.

El presente estudio aplica el concepto de remodelación o reconstrucción de una estructura geométrica para ocluir en la medida de lo posible de manera completa la base del aneurisma evitando la existencia de lesión residual o la oclusión inadvertida del árbol arterial involucrado.

Con base a este concepto consideramos que la técnica mixta de clipaje es una manera racional de conseguir este objetivo. De la misma forma identificamos que el uso de múltiples clips, ya sea colocados en tándem, cruzados o la aplicación de clips fenestrados en sus distintas variedades, no es en forma arbitraria, ya que esto depende del número de superficies en la bifurcación que se encuentren involucradas, esto es por ejemplo, que en los aneurismas tipo II, III o IV se requiere de la colocación de un clip en cada una de las caras involucradas para lograr la obliteración completa.

El uso de herramientas sofisticadas como la reconstrucción tridimensional de la angiografía cerebral por sustracción digital y la angiotomografía permite identificar en el preoperatorio cuáles son aquellos aneurismas que requerirán de una técnica de reconstrucción tridimensional.

En algunos casos fue necesaria la asistencia de exploración endoscópica para corroborar la ausencia de aneurisma residual en aquellas áreas ciegas a la vista del microscopio posterior al clipaje. Esto es útil, ya que el campo de visión microscópico es limitado en espacios pequeños o en áreas con mayor angulación como lo es la superficie insular de la bifurcación.

En concordancia con lo publicado en la literatura identificamos que el riesgo de mayor morbilidad o mortalidad se encuentra incrementado en aquellos pacientes que presentan un grado mayor de hemorragia subaracnoidea de acuerdo a las clasificaciones clínicas o tomográficas de

Hunt y Hess o Fisher, respectivamente en el diagnóstico de ingreso. Esto independientemente de la evolución clínica del paciente incrementa la complejidad del procedimiento, ya que a mayor grado de hemorragia, coexisten otros procesos secundarios como la tumefacción cerebral o la congestión vascular que dificultan una disección segura de las estructuras con el riesgo de ruptura transoperatoria. La elección del abordaje a emplear dependerá en gran medida de la presentación clínica, ya que en los pacientes con aneurismas incidentales en los que encontramos condiciones cerebrales óptimas, es suficiente con exponer las superficies operculares frontal, temporal y un segmento no tan extenso de la cisterna silviana que permita una disección segura de las estructuras. En oposición, aquellos pacientes con hemorragia severa requerirán de una mayor exposición anatómica previendo la presencia de congestión y/o edema cerebral, así como la posibilidad de ampliar la craniectomía para una descompresión profiláctica en caso de requerirse. También es indispensable considerar que cualquiera de los abordajes debe ser lo suficientemente amplio para cada caso en particular a fin de evitar la retracción y/o manipulación repetida de las estructuras.

## 11) CONCLUSIÓN

Los aneurismas localizados en la bifurcación de la arteria cerebral media requieren de identificarse en el preoperatorio con angiotomografía y/o angiografía cerebral con reconstrucción tridimensional para establecer el tipo de técnica necesaria a usar para su obliteración completa. En la estación de trabajo es posible manipular las imágenes adquiridas a modo de estudiar detalladamente cada una de las superficies de la bifurcación involucradas en la patología.

Encontramos útil la descripción de una nueva clasificación basada en la localización del aneurisma en la bifurcación para efecto de identificar en el preoperatorio la técnica de clipaje necesaria para obliterar de manera satisfactoria el aneurisma.

Siguiendo los principios fundamentales de la cirugía de aneurismas es posible reproducir de manera satisfactoria la técnica mixta de reconstrucción geométrica de la bifurcación para el clipaje de aneurismas de cada tipo en particular según la clasificación propuesta, logrando la obliteración completa de la base del aneurisma y evitar de este modo la presencia de aneurisma residual, reduciendo al 100% el riesgo de sangrado postquirúrgico por persistencia del mismo.

El presente estudio consigue el objetivo de realizar una descripción de la técnica quirúrgica que es reproducible pero dependiente de la habilidad y experiencia del cirujano. Los resultados obtenidos no pretenden describir la evolución del estado clínico del paciente en relación con el uso de esta técnica, ni los factores de riesgo asociados a la génesis de la ruptura aneurismática. Se limita a establecer en base a estudios postoperatorios de control la existencia o no de aneurisma residual, comprobando de este modo la utilidad de su aplicación para la cirugía de aneurismas en esta región.

Es posible en estudios posteriores realizar una comprobación entre los resultados obtenidos con esta técnica y la técnica convencional que no considera la bifurcación de la arteria cerebral media como una estructura geométrica.

## 12) REFERENCIAS

- (1) Chyatte D. Nuances of middle cerebral artery aneurysm microsurgery. *Neurosurgery* 2001;48:339-346.
- (2) Clatterbuck RE. Orthogonal interlocking tandem clipping technique for the reconstruction of complex middle cerebral artery aneurysms. *Neurosurgery* 2006;59 suppl4:347-352.
- (3) David CA., Spetzler RF. Late angiographic follow up review of surgically treated aneurysms. *J Neurosurg* 1999;91:396-401.
- (4) Dashti R., Hernesniemi J. Microneurosurgical management of middle cerebral artery bifurcation aneurysms. *Sug Neurol* 2007;67(5):441-456.
- (5) Drake Ch. Postoperative angiography and the slipped clip. *J Neurosurg* 1973;39:683-689.
- (6) Drake Ch. Failed aneurysm surgery. *J Neurosurg* 1984;61:848-856.
- (7) Fontana H. La circulación cerebral en condiciones normales y patológicas: El aneurisma, aspectos dinámicos. *Rev Argent Neuroc* 2008;22:91-100.
- (8) Forget TR. A review of size and location of ruptured intracranial aneurysms. *Neurosurgery* 2001;49:1322-1326.
- (9) Gibo H. Microsurgical anatomy of the middle cerebral artery. *J Neurosurg* 1981;54:151-169.
- (10) Gómez Llata AS., Gómez A. Aneurismas intracraneales, tratamiento quirúrgico. *Arch Neurocien* 2002;7(2):68-75.
- (11) Hassan T. A proposed parent vessel geometry-based categorization of saccular intracranial aneurysms: computational flow dynamics analysis of the risk factors for lesion rupture. *J Neurosurg* 2005;103:662-680.
- (12) Heros RC. Surgical management of middle cerebral artery aneurysms. *Neurosurgery* 2001;48(4):780-786.
- (13) Hoi Y. Effects of arterial geometry on aneurysm growth: three dimensional computational fluid dynamics study. *J Neurosurg* 2004;101:676-681.

- (14) Ingebrigtsen T. Bifurcation geometry and the presence of cerebral artery aneurysms. *J Neurosurg* 2004;101:108-113.
- (15) Ishikawa T. Concept of ideal closure line for clipping of middle cerebral artery aneurysms. *Neurol Med Chir* 2009;49:273-278.
- (16) Kang HS. Postoperative 3D angiography in intracranial aneurysms. *Am J Neuroradiol* 2004;25:1463-1469.
- (17) Komotar RJ. Guidelines for the surgical treatment of intracranial aneurysms: The first annual J Lawrence Pool Memorial research symposium- controversies in the management of cerebral aneurysms. *Neurosurgery* 2008;62:183-194.
- (18) Kumar MV. A classification of unruptured middle cerebral artery bifurcation aneurysms that can help in choice of clipping technique. *Minim Invasive Neurosurg* 2007;50(3):132-139.
- (19) Lin T., Drake Ch. Regrowth of aneurysm sacs from residual neck following aneurysm clipping. *J Neurosurg* 1989;70:556-560.
- (20) Louw DF. Aneurysm clips. *J Neurosurg* 2003;98:638-641.
- (21) Louw DF. A brief history of aneurysm clips. *Neurosurg Focus* 2001;11(2):1-4.
- (22) Nixon AM. The critical role of hemodynamics in the development of cerebral vascular disease. *J Neurosurg* 2010;112:1240-1253.
- (23) Quintana L. Etiopatogenia de los aneurismas cerebrales. *Rev Chil Neurocirug* 2007;28:11-24.
- (24) Rhoton AL. The supratentorial arteries. *Neurosurgery* 2002;51 suppl1:53-120.
- (25) Rhoton AL. Aneurysms. *Neurosurgery* 2002;51 suppl1:121-158.
- (26) Robinson RG. Ruptured aneurysms of the middle cerebral artery. *J Neurosurg* 1971;35:25-33.
- (27) Sadatomo T. Morphological differences between ruptured and unruptured cases in middle cerebral artery aneurysms. *Neurosurgery* 2008;62:602-609.

- (28) Sekhar LN. Reconstruction options for complex middle cerebral artery aneurysms. *Neurosurgery* 2005;56 suppl1:66-74.
- (29) Suzuki J. Surgical treatment of middle cerebral artery aneurysms. *J Neurosurg* 1984;61:17-23.
- (30) Tanoue S. Three dimensional reconstructed images after rotational angiography in the evaluation of intracranial aneurysms: surgical correlation. *Neurosurgery* 2000;47(4):866-871.
- (31) Ulm AJ. Microsurgical and angiographic anatomy of the middle cerebral artery aneurysms: prevalence and significance of early branch aneurysms. *Neurosurgery* 2008;62 suppl2:344-353.
- (32) Umansky F. Microsurgical anatomy of the proximal segments of middle cerebral artery . *J Neurosurg* 1984;61:458-467.
- (33) Villablanca JP. Three dimensional helical computerized tomography angiography in the diagnosis, characterization and management of middle cerebral artery aneurysms: comparison with conventional angiography and intraoperative findings. *J Neurosurg* 2002;97:1322-1332.
- (34) Willems P. Image guided vascular neurosurgery based on three dimensional rotational angiography. *J Neurosurg* 2007;106:501-506.
- (35) Yang I. Clipping of complex aneurysms with fenestration tubes: application and assessment of three types of clip techniques. *Neurosurgery* 2008;62 suppl2:371-379.
- (36) Yasargil MG. A legacy of microneurosurgery: memoirs, lessons and axioms. *Neurosurgery* 1999;45(5):1025.
- (37) Yasargil MG. *Microneurosurgery in 4 volumes; vol 1.* Thieme 1984.
- (38) Yasargil MG. *Microneurosurgery in 4 volumes; vol 2.* Thieme 1984.



## 14) APÉNDICE

### DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

PARA SATISFACCIÓN DE LOS DERECHOS DEL PACIENTE, COMO INSTRUMENTO FAVORECEDOR DEL CORRECTO USO DE LOS PROCEDIMIENTOS DIAGNÓSTICOS Y TERAPÉUTICOS, Y EN CUMPLIMIENTO DE LA LEY GENERAL DE SANIDAD.

Yo D./DÑA....., (NOMBRE Y DOS APELLIDOS DEL PACIENTE) DE .....AÑOS DE EDAD , CON DOMICILIO EN .....Y D.N.I. Nº..... COMO PACIENTE

O D. DÑA....., DE DE .....AÑOS DE EDAD , CON DOMICILIO EN .....Y D.N.I. Nº..... (COMO SU REPRESENTANTE LEGAL, FAMILIAR O ALLEGADO), EN PLENO USO DE MIS FACULTADES, LIBRE Y VOLUNTARIAMENTE.

#### EXPONGO

QUE HE SIDO INFORMADO/A POR EL DR....., EN ENTREVISTA PERSONAL REALIZADA EL DÍA..... DE QUE ES NECESARIO QUE SE ME EFECTÚE EL PROCEDIMIENTO DIAGNÓSTICO TERAPÉUTICO DENOMINADO:

#### **ANEURISMA CEREBRAL. CLIPAJE A TRAVÉS DE CRANEOTOMIA .**

PREVIA A LA INTERVENCIÓN LE SERÁ REQUERIDO FIRMAR (AL PACIENTE O EN SU DEFECTO A ALGÚN FAMILIAR) EL FORMULARIO DE "CONSENTIMIENTO INFORMADO", DONDE AUTORIZA AL SERVICIO DE NEUROCIRUGÍA A REALIZAR LA INTERVENCIÓN ESPECIFICADA, ASUMIENDO LA POSIBILIDAD DE APARICIÓN DE LAS COMPLICACIONES QUE SE DETALLAN EN EL IMPRESO.

ESTA ES UNA MEDIDA DE CUMPLIMIENTO LEGAL OBLIGATORIO ANTE CUALQUIER ACTO MÉDICO.

IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO  
USTED O SU FAMILIAR VA A SER INTERVENIDO QUIRÚRGICAMENTE DE UNA O VARIAS DE ESTAS LESIONES:  
**ANEURISMA CEREBRAL:**  
LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA CONSISTE EN BUSCAR EL ANEURISMA EN LA ARTERIA A TRAVÉS DE UNA CRANEOTOMÍA Y COLOCAR UN CLIP (CLIPAJE) DE FORMA QUE NO ENTRE SANGRE EN SU INTERIOR, PERO CONSERVANDO LA CIRCULACIÓN EN LA ARTERIA (PARA EVITAR LA FALTA DE RIEGO EN UNA PARTE DEL CEREBRO).

OBJETIVO DEL PROCEDIMIENTO Y BENEFICIOS QUE SE ESPERAN ALCANZAR. ¿CUÁNDO ESTÁ INDICADA LA INTERVENCIÓN?

DEBE SABER QUE CUALQUIERA DE ESTAS INTERVENCIONES ES MUY DELICADA. EL OBJETIVO DE LA OPERACIÓN ES EVITAR QUE EL ANEURISMA SE ROMPA Y PRODUZCA UNA HEMORRAGIA CEREBRAL O SUBARACNOIDEA, EVITANDO ADEMÁS QUE PUEDA CRECER, COMPRIMIR O PRODUCIR ISQUEMIA POR ROBO O EMBOLISMO. EN CASO DE QUE YA SE HAYA ROTO SE PRETENDE EVITAR QUE SE VUELVA A ROMPER Y SE

REPITA LA HEMORRAGIA (RESANGRADO). TAMBIÉN PERMITE EVITAR Y TRATAR MÁS ADECUADAMENTE OTRAS COMPLICACIONES QUE PUEDEN PRESENTARSE TRAS LA HEMORRAGIA (VASOESPASMO, HIDROCEFALIA) O MEJORAR SÍNTOMAS SECUNDARIOS A LA COMPRESIÓN O IRRITACIÓN DE ESTRUCTURAS NERVIOSAS. SI HAY UN HEMATOMA INTRACRANEAL ASOCIADO PUEDE EVACUARSE.

**¿EN QUÉ CONSISTE LA OPERACIÓN?**  
LA OPERACIÓN DE UN ANEURISMA CEREBRAL INTRACRANEAL CONSISTE EN LA REALIZACIÓN DE UNA CRANIECTOMÍA, O VENTANA A TRAVÉS DEL CRÁNEO, POSTERIORMENTE SE INCIDE EL CEREBRO Y SE DISECA EL ESPACIO SUBARACNOIDEO NECESARIO PARA LLEGAR HASTA EL ANEURISMA. SOBRE EL CUELLO DEL ANEURISMA SE COLOCA UN CLIP METÁLICO CERRÁNDOLO. SE TRATA DE UNA OPERACIÓN COMPLEJA Y DE RIEGO IMPORTANTE DEPENDIENDO DE LA LOCALIZACIÓN Y FORMA DEL ANEURISMA PUDIENDO EXISTIR RIESGO VITAL INTRAO CUANDO NO ES POSIBLE LA EMBOLIZACIÓN MEDIANTE CATETERISMO PORQUE ENTRAÑA MÁS DIFICULTADES O RIESGOS QUE LA EMBOLIZACIÓN. PERATORIO, ESPECIALMENTE SI EL ANEURISMA SE ROMPE DURANTE LA INTERVENCIÓN CUANDO NO ES POSIBLE LA EMBOLIZACIÓN MEDIANTE CATETERISMO PORQUE ENTRAÑA MÁS DIFICULTADES O RIESGOS QUE LA EMBOLIZACIÓN.

**¿CÓMO ES EL POSTOPERATORIO HABITUAL?**  
DEBE SABER QUE ESTA INTERVENCIÓN ES EXTREMADAMENTE COMPLEJA Y DELICADA. TAMBIÉN LA ANESTESIA Y LOS CUIDADOS EN LA UCI SON MUY COMPLEJOS.

**¿CUÁLES SON LOS RIESGOS, COMPLICACIONES Y SECUELAS POSIBLES?**  
DEBE SABER QUE ESTA INTERVENCIÓN ES EXTREMADAMENTE COMPLEJA Y DELICADA. TAMBIÉN LA ANESTESIA Y LOS CUIDADOS EN LA UCI SON MUY COMPLEJOS. PUEDEN HABER COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS RELACIONADAS CON LA CIRUGÍA (HEMORRAGIA, INFECCIÓN, FÍSTULA DE LÍQUIDO CEFALORRAQUÍDEO), CON LA MANIPULACIÓN DE LAS ARTERIAS (ISQUEMIA CEREBRAL), DEL CEREBRO (CONTUSIÓN CEREBRAL, EDEMA CEREBRAL, ATAQUES EPILÉPTICOS) O DE LOS NERVIOS CRANEALES (PARÁLISIS FACIAL, PARÁLISIS DE OTROS NERVIOS CRANEALES). CUALQUIERA DE ESTAS COMPLICACIONES PUEDE LLEVAR A UN EMPEORAMIENTO NEUROLÓGICO TRANSITORIO O PERMANENTE DE LOS SÍNTOMAS DEL PACIENTE O A LA APARICIÓN DE OTROS SÍNTOMAS NUEVOS (HEMIPLEJIA, AFASIA, TRASTORNOS VISUALES, TRASTORNO DE FUNCIONES SUPERIORES, COMA ETC). TAMBIÉN HAY COMPLICACIONES NO RELACIONADAS DIRECTAMENTE CON LA CIRUGÍA (INFECCIÓN PULMONAR, TROMBOSISVENOSA, EMBOLISMO, HIPONATREMIA, ANEMIA, HEMORRAGIA DIGESTIVA, ETC.). FINALMENTE, ES POSIBLE QUE ALGUNOS PROBLEMAS SEAN CONSECUENCIA DE LA PROPIA HEMORRAGIA PRODUCIDA POR LA ROTURA DEL ANEURISMA Y NO A LA INTERVENCIÓN REALIZADA. AUNQUE EL RESULTADO FINAL Y LAS COMPLICACIONES DEPENDEN DEL ESTADO DEL PACIENTE, SEA POR UNA CAUSA O POR OTRA, LA MORTALIDAD POSTOPERATORIA SOBREPASA EL 10%.

SEGUIDAMENTE TIENE UNA LISTA DE LAS COMPLICACIONES MÁS FRECUENTES Y EL PORCENTAJE EN QUE PUEDEN APARECER SEGÚN SE RECOGE DE LA EXPERIENCIA DE DIFERENTES CENTROS. TODA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA CONLLEVA UN RIESGO, PERO A LA HORA DE PROPONERLE ESTE TRATAMIENTO LO HACEMOS EN LA CONFIANZA DE QUE EL BENEFICIO ESPERABLE COMPENSA EL RIESGO QUE SE ASUME. DE FORMA REGULAR SE LE SUMINISTRARÁ INFORMACIÓN DE LA EVOLUCIÓN DEL PACIENTE Y EN CASO DE COMPLICACIONES DE CUAL ES SU GRAVEDAD.

**COMPLICACIONES MÁS HABITUALES DE LA CIRUGÍA DE LOS ANEURISMAS:** MORTALIDAD OPERATORIA: 5-15%, EN FUNCIÓN DEL ESTADO PREVIO DEL ENFERMO Y TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN DEL ANEURISMA; INCREMENTO DE UN DÉFICIT PREEXISTENTE O NUEVO DÉFICIT NEUROLÓGICO (DE CARÁCTER TRANSITORIO O PERMANENTE): PARESIA 10%, AFECTACIÓN DEL LENGUAJE 8%, TRASTORNO SENSITIVO 7.5%, AFECTACIÓN DE PARES CRANEALES 4%, ALTERACIÓN HIPOTALÁMICA 4%; INFECCIÓN: 3%; PROBLEMAS EN EL CLIPAJE: 3%; HEMORRAGIA INTRACRANEAL: 8%; SÍNDROME PSICO-ORGÁNICO: 18%; EPILEPSIA: 3%; HIDROCEFALIA: 3-15% (SOCIEDAD ESPAÑOLA DE NEUROCIURGÍA). ADEMÁS DE LOS RIESGOS ANTERIORMENTE CITADOS, LA PRESENCIA DE OTRAS ENFERMEDADES, ALERGIAS O ALTERACIONES GENERALES PUEDEN INCREMENTAR TANTO LAS COMPLICACIONES COMO SU GRAVEDAD.

**¿QUÉ OCURRE AL ALTA HOSPITALARIA?  
ADEMÁS DE LOS RIESGOS ANTERIORMENTE CITADOS, LA PRESENCIA DE OTRAS ENFERMEDADES, ALERGIAS O ALTERACIONES GENERALES PUEDEN INCREMENTAR TANTO LAS COMPLICACIONES COMO SU GRAVEDAD. POR LA/S ENFERMEDAD/ES QUE PADECE PUEDE PRESENTAR OTRAS COMPLICACIONES:**

### **TRATAMIENTOS ALTERNATIVOS**

**EL MÉDICO ARRIBA MENCIONADO ME HA EXPLICADO LA NECESIDAD DE LA INTERVENCIÓN PROPUESTA Y LOS POSIBLES TRATAMIENTOS ALTERNATIVOS QUE SON:**

**ALTERNATIVAS RAZONABLES A DICHO PROCEDIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO DE SU PATOLOGÍA EXISTE LA ALTERNATIVA DE UN TRATAMIENTO ENDOVASCULAR Y SELLADO DE LA MALFORMACIÓN CON ESPIRAS METÁLICAS. ESTE TRATAMIENTO SE VALORA PREVIAMENTE A LA CIRUGÍA DE MODO CONJUNTO CON LA UNIDAD DE NEURORRADIOLOGÍA DEL HOSPITAL Y SE OFERTA AL PACIENTE SI ES LA MEJOR OPCIÓN DE TRATAMIENTO.**

**HA QUEDADO TOTALMENTE ACLARADO LO SIGUIENTE**

- 1.- QUE ENTIENDO LA NECESIDAD DE LA OPERACIÓN PROPUESTA**
- 2.- QUE SE ME HAN DETALLADO LOS RIESGOS Y POSIBLES COMPLICACIONES INHERENTES A LAS EXPLORACIONES DIAGNOSTICAS, PROCEDIMIENTO OPERATORIO Y POSTOPERATORIO EN UN LENGUAJE CLARO.**
- 3.- QUE ALGUNAS CIRCUNSTANCIAS NO PREVISTAS DURANTE LA OPERACIÓN PUEDEN HACER NECESARIA LA UTILIZACIÓN DE TÉCNICAS QUIRÚRGICAS DIFERENTES DE LAS PREVIAMENTE PLANEADAS. EN ESTE CASO AUTORIZO AL CIRUJANO A QUE ACTÚE CON ARREGLO A LO QUE ÉL CONSIDERE MÁS CONVENIENTE DE ACUERDO CON LA CIENCIA MÉDICA.**
- 4.- QUE HE TENIDO OCASIÓN DE HACER TODAS LAS PREGUNTAS QUE HE DESEADO.**

**PONDERADOS LOS RIESGOS Y LAS VENTAJAS, HE DECIDIDO SOMETERME A LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA PROPUESTA.**

**ENTIENDO QUE ESTE CONSENTIMIENTO PUEDE SER REVOCADO POR MÍ EN CUALQUIER MOMENTO ANTES DE LA REALIZACIÓN DEL PROCEDIMIENTO. Y PARA QUE ASÍ CONSTE FIRMO EL PRESENTE DOCUMENTO.**

**A.....DE.....DE.....**

**FIRMA DEL PACIENTE Y Nº DE D.N.I. (O SU REPRESENTANTE LEGAL EN CASO DE INCAPACIDAD )**

**FIRMA DEL TESTIGO Y Nº DE D.N.I**

**FIRMA DEL MÉDICO INFORMANTE Nº DE COLEGIADO**

## REVOCACIÓN

Yo **D./DÑA.**....., (**NOMBRE Y DOS APELLIDOS DEL PACIENTE**) DE .....**AÑOS DE EDAD** , CON **DOMICILIO EN** .....**Y D.N.I. Nº.**..... **COMO PACIENTE**

o **D. DÑA.**....., DE **DE** .....**AÑOS DE EDAD** , CON **DOMICILIO EN** .....**Y D.N.I. Nº.**..... **COMO SU REPRESENTANTE LEGAL, FAMILIAR O ALLEGADO**), EN **PLENO USO DE MIS FACULTADES, LIBRE Y VOLUNTARIAMENTE.**

**REVOCO EL CONSENTIMIENTO PRESENTADO EN FECHA** .....**Y NO DESEO PROSEGUIR EL TRATAMIENTO, QUE DOY CON ESTA FECHA FINALIZADO.**

**FIRMA DEL PACIENTE Y Nº DE D.N.I. (O SU REPRESENTANTE LEGAL EN CASO DE INCAPACIDAD )**

**FIRMA DEL TESTIGO Y Nº DE D.N.I**

**FIRMA DEL MÉDICO INFORMANTE Nº DE COLEGIADO**

\*La firma de este documento no le hace perder a Ud.ningún derecho legítimo que pudiera corresponderle.