

3
2eje.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
CENTRO MEDICO "LA RAZA"



Instituto Mexicano del Seguro Social

TRATAMIENTO QUIRURGICO DE LOS ANEURISMAS
INTRACRANEALES DE LA CIRCULACION
POSTERIOR

1990
[Signature]

[Signature]

TESIS DE POSTGRADO

PARA OBTENER EL TITULO DE
ESPECIALISTA EN NEUROCIRUGIA

P R E S E N T A :
DR. ROBERTO CARO DEL CASTILLO BARRIENTOS

ho [illegible] tal de [illegible]
DIVISION DE EDUCACION
E INVESTIGACION MEDICA



IMSS

México, D.F.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1994



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 está 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. José Antonio García Rentería

Profesor titular del curso de:

Especialización en Neurocirugía

Dr. José Antonio Maldonado León

Asesor de Tesis

En memoria de mi abuela paterna

Martha Andonegui:

A su fortaleza humana y amor que dejó
huella permanente y que sirvieron de inspiración
a este esfuerzo logrado.

Descanse en paz.

A mi amada esposa Emma
y a mis queridos hijos Berenice y
Emmanuel por su paciencia, tiempo entregado
y disponibilidad que fueron pilares en este importante
logro alcanzado.

A mi madre y a mi hermana
por su apoyo incondicional y amor
demostrado que sirvieron para mi
desarrollo profesional.

A los profesores del curso:

Dr. José Antonio García Rentería

Dr. José A. Maldonado León

Dr. Jaime Arturo León Rangel

Dr. Miguel A. Sandoval Balanzario

Dr. Miguel Ángel Celis

Dr. Víctor Hugo Rosas Peralta

Agradeciendo su invaluable enseñanza y amistad.

A todos mis compañeros residentes.

AGRADECIMIENTOS ESPECIALES

Al Dr. José Antonio Maldonado León por su amistad y por el aprendizaje obtenido de su amplia experiencia.

Al Dr. Miguel A. Sandoval Balanzario por su ejemplo de disciplina y constancia en lo académico.

Al Dr. José Antonio García Rentería por su apoyo incondicional y sus conocimientos transmitidos.

Al Dr. Jaime Arturo León Rangel por su ejemplo de intensa búsqueda y entrega a la profesión.

Al Dr. Miguel Ángel Celis por brindarme su amistad y conocimientos.

INDICE

I. MARCO TEORICO.

1. Embriología del Sistema Vertebrobasilar.....	1
2. Anatomía Microquirúrgica del Sistema Vertebrobasilar.....	2
3. Incidencia.....	7
4. Historia Natural de los Aneurismas de la Circulación Posterior.....	8
5. Anatomía Patológica.....	9
6. Características clínicas.....	9
7. Diagnóstico Radiológico.....	10
8. Complicaciones en la Hemorragia Subaracnoidea por Ruptura de Aneurismas.....	11
9. Tratamiento Quirúrgico de los Aneurismas Grandes y Pequeños de la Circulación- Posterior.....	12
10. Tratamiento Quirúrgico de los Aneurismas Gigantes de la Circulación-Posterior.....	19
11. Consideraciones de Protección Cerebral y Anestesia en el Manejo de los Aneurismas de la Circulación-Posterior.....	24
12. Tratamiento Endovascular de los Aneurismas de la Circulación-Posterior.....	25
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	27
III. OBJETIVOS.....	28
IV. DEFINICION DE LA POBLACION OBJETIVO.....	29
V. UBICACION ESPACIOTEMPORAL.....	29
VI. MATERIAL Y METODOS.....	30
VII. RESULTADOS.....	36
VIII. DISCUSION.....	39
IX. TABLAS Y GRAFICAS.....	43
X. BIBLIOGRAFIA.....	51

I MARCO TEORICO.

1.- Embriología del Sistema Vertebrobasilar.

La primera fuente arterial del encéfalo está representada por las arterias carótidas internas primitivas que se dividen en dos porciones: la división rostral que dá origen a las arterias cerebrales anteriores y a las arterias cerebrales medias; y a la división caudal que dá origen a las arterias cerebrales posteriores. Las arterias trigeminal, ótica e hipoglosa primitiva son anastomosis intracraneales transitorias que se desarrollan entre las arterias carótidas internas primitivas y el par de arterias neurales longitudinales precursoras de la arteria basilar.

La segunda fuente arterial del encéfalo proviene de las arterias vertebrales originadas en las arterias subclavias y que en su desarrollo alcanzan el tronco de la arteria basilar primitiva.

Durante la etapa embrionaria la división caudal de las arterias carótidas internas primitivas se anastomosan con las arterias neurales longitudinales primitivas a nivel del mesencéfalo. Estas comunicaciones se convierten en las arterias comunicantes posteriores, las cuales reemplazan posteriormente a las arterias anastótmicas transitorias. Las arterias comunicantes posteriores se atrofian conforme se va desarrollando el sistema vertebro basilar y dejan de ser el principal aporte a las arterias cerebrales posteriores.

2.- Anatomía Microquirúrgica del Sistema Vertebrobasilar.

a) Arterias vertebrales.

Normalmente las arterias vertebrales se originan como la primera rama de las arterias subclavias cursando superomedialmente para entrar al agujero transversal de C6 y constituyendo el segmento denominado V1.

El segmento V2 sigue un curso vertical ascendente a través de los agujeros transversos de C6-3.

El segmento V3 es la parte de la arteria vertebral que corre desde el nivel C3-2 hasta su paso a través de la dura a nivel del agujero magno. Inicialmente gira superior y lateralmente ascendiendo para pasar a través de los agujeros transversos de C1 y C2, cursando después dorsalmente alrededor de la articulación atlanto occipital permaneciendo en un surco horizontal a lo largo del arco posterior del atlas. A medida que la arteria alcanza la línea media, súbitamente se dobla cranealmente penetrando al cráneo a través del agujero magno a una distancia parasagital promedio de 11.8 mm (rango 6 a 20 mm) y pasar a través de la membrana atlanto occipital y la duramadre (1). El segmento V3 en su curso intraespinal da ramos segmentarios que irrigan a las vértebras, las raíces nerviosas y los ganglios espinales. Ramas musculares profundas se originan de estos ramos segmentarios y tienen numerosas anastomosis con ramas musculares provenientes de las arterias occipitales, faríngeas ascendentes y cervicales profundas que son todas ramas de las arterias carótidas externas. Inmediatamente antes de su paso a través de la dura, da un ramo meníngeo posterior a nivel o justamente por abajo del agujero magno.

El segmento V4 corresponde a la porción establecida en el espacio subaracnoideo. Da ramas directas al bulbo y da origen a la arteria cerebelosa posteroinferior a 1 o 2 cm. por abajo del origen de la arteria basilar y encontrándose en un 4 a 18% de los casos por abajo del nivel del agujero magno. La arteria espinal posterior ocasionalmente se origina del segmento V4. La porción intradural de la arteria vertebral asciende de la superficie inferolateral a la superficie anterosuperior del bulbo y está dividida en los segmentos bulbar lateral y bulbar anterior. El segmento bulbar lateral inicia en el foramen dural y pasa anterosuperiormente a lo largo de la superficie lateral del bulbo para terminar en el surco preolivar, enfrentando la porción condilar del occipital, el canal del hipogloso y el tubérculo yugular. Este segmento inicial pasa justo superiormente a las raicillas ventrales del primer nervio cervical y justamente anterior al primer ligamento dentado y a la porción espinal del nervio accesorio (2). El segmento

bulbar anterior inicia en el surco preolivar y cruzando la pirámide se une con la arteria vertebral contralateral en o cerca -- del surco pontobulbar para formar la arteria basilar. El segmento bulbar anterior descansa sobre el clivus.

La arteria cerebelosa posteroinferior que nace del segmento - V4 puede demostrar cinco porciones. El primer segmento es el bulbar anterior que corre desde su origen sobre la cara anterior - del tallo cerebral. El segmento bulbar lateral inicialmente cruza la oliva y poniéndose en relación con los nervios craneales - glossofaríngeo, vago, espinal e hipogloso termina inmediatamente después. El segmento tonsilobulbar inicia justamente lateral a - los nervios craneales y tiene una asa caudal prominente. Pequeñas arterias perforantes al tallo se originan de cada uno de estos tres segmentos. El segmento telovelotonsilar inicia a media-amígdala y asciende hacia la raíz del IV ventrículo formando el asa craneal de la arteria, y finalmente el segmento cortical que da irrigación a los hemisferios cerebelosos (3).

b) Arteria basilar.

La arteria basilar se extiende superiormente a lo largo de la superficie ventral del puente y mide aproximadamente en promedio 32 mm. de longitud (rango de 15 a 40 mm) terminando cerca de la unión pontomesencefálica. Durante su curso da origen a las arterias pontinas, arterias auditivas internas (laberínticas), arterias cerebelosas anteroinferiores, arterias cerebelosas superiores y en su terminación a las arterias cerebrales posteriores. - Las arterias perforantes de la arteria basilar se dividen en tres grupos: caudales, mediales y rostrales. Las perforantes caudales varían en número de 2 a 5 penetrando en el agujero ciego y ocasionalmente dando ramas a las raicillas del nervio hipogloso. Las perforantes mediales se originan separadamente a lo largo de la arteria basilar y variando en número de 5 a 9. Las perforantes rostrales se originan en la porción terminal de la arteria basilar y de las arterias cerebelosas superiores variando en número de 2 a 5. Se encuentran anastomosis entre estos varios vasos per

forantes en 41 a 66% (4).

Las arterias cerebelosas anteroinferiores usualmente se originan de la porción proximal de la arteria basilar mas frecuentemente como un solo vaso cursando alrededor del puente hacia el ángulo pontocerebeloso en donde una o más ramas cursan en estrecha relación con los nervios craneales facial y auditivo (5).

Las arterias cerebelosas superiores son las ramas infratentoriales mas rostrales de la arteria basilar. Su porción mas proximal-cursa medial al borde libre del tentorio aunque puede variar dependo de la altura establecida de la bifurcación de la arteria basilar. Desde su origen cerca de la unión pontomesencefálica la arteria cerebelosa superior cursa posterolateralmente en la cisterna pontocerebelosa en el surco pontomesencefálico. Pasa por abajo de los nervios oculomotor y troclear y por encima del nervio trigémino. La arteria cerebelosa superior tiene ramas perforantes que terminan en el tallo cerebral y que se originan en su mayoría en un 61% en su porción inicial (6).

c) Fosa interpeduncular.

La fosa interpeduncular se define como el espacio limitado superiormente por los cuerpos mamilares y la mitad rostral de la substancia perforada posterior, caudalmente por la parte superior del puente, lateralmente por los pedúnculos cerebrales, dorsalmente con la mitad caudal de la substancia perforada posterior y la parte rostral del tegmento mesencefálico, y ventralmente por la bifurcación de la arteria basilar y los segmentos mas proximales de las arterias cerebrales posteriores. La substancia perforada posterior es una área cribiforme deprimida de substancia gris, con forma de triángulo invertido con una base de 3.25 ± 0.29 mm. limitada por arriba por los cuerpos mamilares y con su ápex caudal con una altura de 8.11 ± 1.19 mm. (7). Las raíces de los nervios oculomotores convergen y salen del mesencéfalo en la parte rostral de la substancia perforada posterior y atravesando la fosa interpeduncular se curvean ventrolateralmente alrededor de la superficie medial del pedúnculo cerebral cursando entre las arterias cerebelosa superior y cerebral posterior.

La cisterna interpeduncular está situada entre los pedúnculos cerebrales y las hojas de la membrana de Lilliequist en la confluencia de las porciones supra e infratentoriales del espacio subaracnoideo. La pared posterior de la cisterna está formada por la substancia perforada posterior. Su borde superior está formado por el borde posterior de los cuerpos mamilares. Su borde inferior está situado en la unión pontomesencefálica. Está limitada rostral y caudalmente por las dos hojas de la membrana de Lilliequist.

La membrana de Lilliequist se origina de la membrana aracnoidea externa que cubre a las apófisis clinoides posteriores y el dorso de la silla turca ascendiendo y ocupando el espacio entre los nervios oculomotores. Da origen a dos hojas separadas de aracnoides. La hoja más rostral se llama membrana diencefálica y separa la cisterna interpeduncular de la cisterna quiasmática. La otra hoja más caudal llamada mesencefálica se extiende dorsalmente y se fija en la unión pontomesencefálica, separando las cisternas interpeduncular y la prepontina. Los bordes laterales de estas dos hojas se fijan a la vaina aracnoidea que rodean a los nervios oculomotores. La membrana diencefálica usualmente es más gruesa y no tiene perforaciones. La membrana mesencefálica es más delgada y habitualmente es incompleta (8).

La cisterna interpeduncular contiene a la bifurcación de la arteria basilar, los primeros segmentos de las arterias cerebrales posteriores, las arterias talamoperforantes, las arterias cerebelosas superiores, las arterias coroideas posteromediales, las venas pedunculares, las venas comunicantes posteriores, y la vena pontomesencefálica anteromedial.

d) Bifurcación de la arteria basilar.

La relación del ápex de la arteria basilar con la superficie inferior del diencéfalo y en particular la distancia del ápex de la arteria basilar con los cuerpos mamilares promedia de 5.25 ± 3.3 mm (rango de 0 a 14 mm). De esta manera la bifurcación de la arteria basilar se puede poner en contacto con los cuerpos mamilares o puede sobrepasarlos en algunas ocasiones muy raras (9).

Las superficies dorsal y laterales de la porción superior de la arteria basilar son una rica fuente de arterias perforantes, sin encontrarlas nunca en el ángulo formado por el origen de las arterias cerebrales posteriores ni en la superficie anterior de la arteria basilar. Estas ramas perforantes dan irrigación a la parte superior del puente y a la parte caudal de la substancia perforada posterior (10).

e) Arterias cerebrales posteriores.

La clasificación de los segmentos de las arterias cerebrales posteriores comprende (11):

El segmento P1 o segmento precomunicante o mesencefálico comprendido desde su origen hasta la arteria comunicante posterior.

El segmento P2 o segmento ambiens inicia desde la arteria comunicante posterior, encontrándose en las cisternas ambiens y terminando en la cara posterior del mesencéfalo.

El segmento P3 o segmento cuadrigeminal cursa en la cisterna cuadrigeminal y termina en el límite anterior de la cisura calcarina y se divide finalmente en las arterias calcarina y parieto-occipital.

Las arterias cerebrales posteriores dan origen a tres tipos de ramas: Ramas centrales al tallo cerebral; ramas a los plexos coroideos, paredes del III ventrículo y ventrículos laterales y estructuras adyacentes; ramas a la corteza cerebral y esplenio del cuerpo calloso.

Las ramas centrales se dividen en dos grupos: perforantes directas y arterias circunflejas. Las ramas perforantes directas se originan del tronco principal y pasan directamente al tallo cerebral. Este grupo incluye a las arterias talamoperforantes, talamogeniculadas y perforantes pedunculares. Las ramas circunflejas se originan de las arterias cerebrales posteriores circundando el tallo cerebral por una distancia variable antes de entrar al mesencéfalo.

Las arterias talamoperforantes son un grupo de arterias perforantes que se originan en el segmento P1 y de las arterias comu-

nicantes posteriores y dan irrigación a la parte anterior y posterior del tálamo, hipotálamo y subtálamo. El resto de arterias perforantes dan irrigación a la substancia negra, núcleos rojos, núcleos de los nervios oculomotores y trocleares, formación reticular mesencefálica, pretectum, nervios oculomotores y brazo posterior de la cápsula interna. La substancia perforada posterior es la principal entrada de las arterias perforantes abarcando hasta un 69.5% de ellas (9).

Los segmentos P1 tienen una longitud promedio de 6.7 ± 2.6 mm. (rango de 2,5 a 14 mm). El promedio en número de estos ramos perforantes del segmento P1 es de 4 ± 2 (rango de 0 a 13). Las arterias perforantes directas que se originan en el segmento P1 pueden ser divididas en los siguientes dos grupos: ramas diencefálicas - también llamadas talamoperforantes posteriores con un curso inicialmente ascendente; y ramas mesencefálicas o perforantes pedunculares que cursan horizontalmente. El curso tortuoso de estos dos grupos además de la presencia de múltiples anastomosis y su capacidad potencial de ramificación, constituyen una maraña densa de vasos en la fosa interpeduncular.

Las arterias que se originan del segmento P2 incluyen a las arterias hipocámpicas, temporales anterior, media y posterior, perforantes pedunculares, coroideas posteromedial y posterolateral y a las arterias talamogeniculadas.

Se encuentran anomalías del desarrollo en la mitad posterior del polígono de Willis hasta en un 46% de los casos, consistiendo de hipoplasia de la arteria comunicante posterior en un 32% o de una configuración fetal de la arteria comunicante posterior estableciendo la principal afluencia de la arteria cerebral posterior en un 22% de los casos (10).

3.- Incidencia.

La incidencia de los aneurismas de la circulación posterior se ha estimado entre el 5 y el 15% de todos los aneurismas intra

craneales. Los aneurismas de la arteria basilar comprenden aproximadamente el 70% de los aneurismas del sistema vertebrobasilar siendo los mas frecuentes los de la bifurcación de la arteria basilar. El restante 30% de los aneurismas del sistema vertebrobasilar lo componen los originados en las arterias vertebrales siendo los mas frecuentes los del complejo arteria cerebelosa posterior-inferior-vertebral (12).

Se considera que del 20 al 30% de los pacientes con aneurismas intracraneales tienen aneurismas múltiples.

4.- Historia Natural de los Aneurismas de la Circulación Posterior.

La hemorragia subaracnoidea es la forma mas frecuente de presentación de los aneurismas de la circulación posterior y la hemorragia intraventricular es un evento mas bien infrecuente particularmente visto en los aneurismas rotos de la bifurcación de la arteria basilar de localización alta e irrumpiendo a través del III ventrículo.

Los estudios sobre historia natural de los aneurismas saculares intracraneales intactos ha sido de mucha controversia. Wiebbers y cols. observaron que unicamente los aneurismas de 10 mm. de diámetro o mayores se habian roto en una encuesta de seguimiento y no recomendaban el tratamiento quirúrgico para los aneurismas saculares intracraneales no rotos menores de 10 mm. (13). Sin embargo estudios mas recientes demuestran que los aneurismas asintomáticos menores de 10 mm. no están libres del riesgo de ruptura (14). Reportes de seguimiento a largo plazo de aneurismas no rotos establecen una incidencia de ruptura anual en promedio de 1.4%, encontrando que el único factor de predicción era el tamaño del aneurisma, además de que el riesgo de ruptura estaba inversamente asociado con la edad (15).

La tasa de mortalidad de los aneurismas de la circulación posterior después de la primera hemorragia es considerable. Troupp encuentra una tasa de mortalidad de hasta el 52% en estos aneurismas por reesangrado no operados en un seguimiento hasta de 53 meses (16).

En una serie de 26 casos, HÖök y Norlén encuentran que 11 de 16 pacientes no operados murieron por reesangrado (17).

Los aneurismas gigantes aunque con frecuencia se encuentran parcialmente trombosados también se pueden romper espontáneamente en buen número de casos. Drake encuentra una tasa de hemorragia de hasta 36% en aneurismas gigantes (18).

5.- Anatomía Patológica.

Los hallazgos microscópicos en los aneurismas pequeños incluyen una pérdida de la lámina elástica interna en la unión del cuello del aneurisma con la arteria de origen. La pared del aneurisma por sí misma está compuesta de tejido conectivo hialinizado que con frecuencia es extremadamente delgada y con ausencia total de los elementos elásticos y musculares normales. Su lumen puede estar parcialmente obliterado por un trombo bien organizado (19).

Los aneurismas gigantes por lo común tienen una gruesa pared en el fondo y en el cuello con capas de trombo organizado, tejido fibroso, degeneración aterosclerótica y calcificación. Siendo esto el resultado del depósito de una serie laminada concéntrica e irregular de trombos organizados en forma incompleta o completa con una malla de colágena densa.

6.- Características Clínicas.

Los aneurismas de la circulación posterior usualmente se manifiestan por un cuadro clínico de hemorragia subaracnoidea debida a ruptura de aneurisma. Ni el tamaño ni el sitio del aneurisma pueden ser diferenciados clínicamente, excepto cuando un aneurisma es suficientemente grande para producir signos de afectación de nervios craneales o estructuras vecinas al tallo cerebral debidas a compresión.

Dimsdale y Logue resaltaron la dificultad de distinguir entre las alteraciones debidas a hemorragia subaracnoidea en la -

región de la fosa posterior de las alteraciones producidas por una hemorragia subaracnoidea en la región de la circulación anterior causadas por ruptura aneurismática y enfatizando la necesidad de realizar una arteriografía vertebrobasilar de rutina (20).

7.- Diagnóstico Radiológico.

La angiografía cerebral para la búsqueda de aneurismas de la circulación posterior en la hemorragia subaracnoidea se complica por el incremento de la densidad ósea adyacente y por la sobreposición y asimetría de los vasos. En una gran mayoría de los casos se hace necesaria la angiografía con substracción para eliminar las densidades óseas. Es necesaria la arteriografía de ambas arterias vertebrales para detectar aneurismas en el origen de la arteria cerebelosa posteroinferior, ya que la visualización de la arteria vertebral contralateral por reflujo descendente puede ser inadecuada.

El ángulo de bifurcación de la arteria basilar es importante para establecer su nivel. Habitualmente tiene un promedio de 109° y varía entre 180° y 30° . Si el ángulo está estrecho, los segmentos P1 ascienden verticalmente desde la arteria basilar estableciendo una bifurcación baja. Inversamente cuando el ángulo está cerca de 180° existe una bifurcación alta cerca del diencefalo.

Para aneurismas que se originan de la arteria basilar y en las arterias vertebrales se deberá demostrar su relación con el margen superior o inferior del clivus para decidir su abordaje quirúrgico.

La relación de la bifurcación de la arteria basilar con el dorso de la silla turca ha sido estudiada por Caruso y cols. encontrando que en el 70% de los casos el ápex de la arteria basilar se encontraba por arriba de la línea biclinoidea con una diferencia máxima de 15.3 mm. Esta misma relación se encontraba a la misma altura en el 20% de los casos, y en un 10% el apex de la arteria basilar se encontraba mas abajo hasta 4.2 mm de la línea biclinoidea (9).

Si la obliteración quirúrgica del sistema vertebrobasilar es-

tá siendo contemplada como tratamiento de los aneurismas gigantes o complejos de ésta región, deberá de realizarse la prueba de compresión carotídea de Allcock durante la angiografía cerebral para valorar la disponibilidad de las arterias comunicantes posteriores.

La tomografía axial computarizada es útil para demostrar un hematoma intracerebral o subaracnoideo y valorar la extensión de la hemorragia subaracnoidea. Es útil también para llevar un seguimiento de los cambios cerebrales debidos a vasoespasmo y para evaluar el grado de hidrocefalia. El diagnóstico de los aneurismas de la unión vertebrobasilar o del complejo de la arteria cerebelosa posterior-inferior-vertebral pueden pasar desapercibidos a causa de que la hemorragia está frecuentemente confinada a la fosa posterior o al IV ventrículo y pasando inadvertida frecuentemente en estudios tomográficos convencionales y ameritando de proyecciones de fosa posterior.

Los estudios de imagen de resonancia magnética nuclear permiten imágenes directas en planos diferentes a los axiales y delinean mejor la anatomía de la fosa posterior en relación con aneurismas grandes o gigantes.

8.- Complicaciones en la Hemorragia Subaracnoidea por Ruptura de Aneurisma.

Se considera que la hemorragia subaracnoidea es causada hasta en un 75% a 80% por ruptura de aneurismas. Se estima que la tasa de mortalidad es hasta de 49% en todas las series y en todos los intervalos de tiempo, siendo la principal causa de muerte los efectos directos del sangrado inicial debidos a hematomas subaracnoideos, subdurales o intracerebrales con irrupción ventricular, y déficit isquémico permanente por una presión intracraneal elevada debido a una pérdida de la autorregulación vascular cerebral.

Se consideran al vasoespasmo y al reesangrado como causas principales de muerte e incapacidad en adición a los efectos de la hemorragia inicial. Hasta un 32% de los pacientes con hemorragia -

subaracnoidea presentan vasoespasmo que se presenta alrededor - del 4° día con un pico máximo entre el 7° y 10° días y desaparición hasta el 14° día y considerando importante la vasculopatía o vasoespasmo residual como factores que intervienen más allá - de las dos semanas con isquemia. Un 20% de los pacientes presentan reesangrado durante las dos primeras semanas después de la hemorragia inicial si el aneurisma permanece sin tratamiento y con una tasa de mortalidad de hasta el 70% (22).

El Estudio Cooperativo Internacional sobre el momento de la cirugía en aneurismas rotos, se realizó para determinar el mejor momento del tratamiento quirúrgico en relación con el inicio de la hemorragia subaracnoidea, demostrando que la evolución era peor si la cirugía se realizaba en el intervalo del 7° al 10° días posthemorragia. Que los resultados quirúrgicos eran mejores para pacientes operados después del 10° día y que globalmente la cirugía temprana ni era más peligrosa ni más benéfica que la cirugía retrasada, ya que los mayores riesgos postoperatorios después de la cirugía temprana eran equivalentes a los riesgos de reesangrado y vasoespasmo en pacientes que esperan cirugía retrasada (23,24).

9.- Tratamiento Quirúrgico de los Aneurismas Grandes y Pequeños de la Circulación Posterior.

a) Abordaje quirúrgico directo.

Sobre su revisión en la experiencia obtenida en 1300 casos de aneurismas pequeños y grandes de la circulación posterior, Drake obtuvo resultados globales de buenos a excelentes en 84%, pobres en 11% y muertes en 5%, sugiriendo que el éxito o fracaso en la reparación de estos aneurismas es dependiente de la condición preoperatoria del paciente y de la técnica por la cual se expone el aneurisma y se aísla de la circulación (18).

-Aneurismas de la bifurcación de la arteria basilar.

La mayoría de los aneurismas de la región de la bifurcación de la arteria basilar son expuestos muy satisfactoriamente por -

un abordaje subtemporal anterior ordinariamente derecho descrito por Drake en 1961, o por un abordaje pterional derecho descrito por primera vez por Yasargil en 1969 (25). Mediante ambos abordajes es importante tener una buena exposición de la región interpeduncular. La apertura de la doble capa de aracnoides o membrana de Lilliequist expone a la cisterna interpeduncular. Deberá realizarse la remoción completa del coágulo y la fibrina de la cisterna interpeduncular para exponer satisfactoriamente el cuello del aneurisma y sus ramas asociadas. La mayoría de los vasos perforantes deberán ser liberados. Una multitud de vasos perforantes llamados de acuerdo a su distribución están con frecuencia adosados a las paredes posterior y laterales de los aneurismas localizados en la fosa interpeduncular.

Un rasgo característico de los aneurismas grandes de esta localización, es el abombamiento asociado de la bifurcación de la arteria basilar, la cual parece volverse ectásica casi rutinariamente en cuanto el aneurisma se agranda de manera que da la apariencia de que los segmentos P1 emergen del aneurisma y limitando con frecuencia la distinción entre el aneurisma y la bifurcación de la arteria basilar debido a los cambios ateromatosos que se extienden desde la arteria hacia la base del aneurisma.

El abordaje subtemporal expone el complejo de la bifurcación de la arteria basilar desde un ángulo anterolateral y es meritorio de una retracción ascendente del lóbulo temporal.

El abordaje pterional Silviano ofrece una exposición limitada entre el nervio óptico y la arteria carótida interna, o entre la carótida y el nervio oculomotor. Es más adecuado para aneurismas de cuellos estrechos y colocados en posición ideal justamente por encima del dorso de la silla turca y dirigidos ventralmente o en dirección ascendente. La línea de proyección visual más anterior implica que este abordaje haga más difícil visualizar y separar todas las ramas perforantes importantes colocadas a lo largo de la cara posterior del cuello del aneurisma. Los aneurismas de grandes cuellos usualmente requieren la aplicación del clip desde una dirección más lateral lo cual no es posible a

través del abordaje pterional con la posibilidad de producir a-codamiento y fruncimiento de la bifurcación.

El abordaje combinado pterional/temporal anterior para los a-neurismas del complejo basilar superior ofrece mas ventajas sobre los abordajes previos. Este requiere de una craneotomía pte-riional ampliada posteriormente y anteroinferiormente hacia el -piso de la fosa temporal y realizando retracción dorsal del ló-bulo temporal. Para facilitar la retracción del lóbulo frontal-superomedialmente y exponer el complejo carotídeo interno es ne-cesario abrir las cisternas mediales y después la cisura de Sil-vio para tener una exposición extensa y exponer la arteria cere-bral media. En la exposición de la bifurcación de la arteria ba-silar, se puede abrir la membrana de Lilliequist con seguridad -por abajo de las arterias comunicantes posteriores a causa de -que no existen ramos perforantes por abajo de ésta arteria. Es-te abordaje cuando se le compara con el subtemporal tiene dos -ventajas principales: la primera es que permite un ángulo de vi-sión mas directo apreciando mejor el segmento P1 opuesto y sus-ramos perforantes facilitando su disección y evitando incluir -los en el clip; la segunda ventaja importante es que se evita -la retracción forzada ascendente del lóbulo temporal que proba-blemente se tolera menos. Otras ventajas que ofrece el abordaje combinado sobre el abordaje subtemporal es que tiene un campo -mas amplio de visión y ofrece una exposición mas completa del -complejo anterior del círculo de Willis permitiendo la coloca-ción de clips en otros aneurismas incidentales de esta localiza-ción. En adición una exposición mas anterior permite el uso de -clips no fenestrados los cuales son muy difíciles de usar desde una dirección mas lateral en el abordaje subtemporal. Comparan-do el abordaje pterional clásico con el abordaje combinado, es-te último ofrece un campo de visión mas amplio y elimina la nece-sidad de manipulación de las arterias carótida interna y cere-bral media para ampliar la exposición (26).

Se puede clasificar el riesgo quirúrgico de los aneurismas -de la bifurcación de la arteria basilar de acuerdo a la dire-cción del eje del saco aneurismático, el tamaño del aneurisma,

y la altura de la bifurcación de la arteria basilar.

Es muy importante considerar la altura de la bifurcación de la arteria basilar para considerar el nivel del cuello del aneurisma. Ordinariamente la bifurcación se encuentra a nivel de la cisterna interpeduncular por encima del dorso de la silla turca, pero puede estar muy alta a nivel del ápex de la fosa interpeduncular por atrás de los cuerpos mamilares o inclusive tan alta protuyendo el piso del III ventrículo. Por otro lado la bifurcación puede estar muy baja en la base del dorso de la silla turca o aún mas baja.

Los aneurismas de la bifurcación de la arteria basilar mas comunmente se proyectan ascendiendo en alineación con el tronco de la arteria basilar. Los aneurismas de proyección posterior están ocultos en la fosa interpeduncular, mientras lo que se proyectan anteriormente tienen un domo que se extiende por encima del dorso de la silla turca o se adhiere a la superficie posterior del dorso de la silla.

Los aneurismas de proyección anterior son los menos comunes y los mas directos y fáciles de clipar ya que usualmente se encuentran libres en la cisterna interpeduncular sin arterias perforantes asociadas.

Los aneurismas de proyección ascendente son los mas comunes y tienen adosados lateralmente en la base los segmentos iniciales - P1 junto con sus ramas perforantes. Es conveniente iniciar la disección en el frente del aneurisma ya que nunca existen vasos perforantes en esta área. En el abordaje subtemporal los riesgos de clipar estructuras vasculares que permanecen ocultas a la vista son grandes. En estos tipos de aneurismas puede ser util ocupar clips fenestrados. Estos sacos aneurismáticos raramente se encuentran libres en la cisterna interpeduncular y mas comunmente se encuentran parcialmente ocultos por los pedunculos cerebrales. Después de la colocación final del clip, el saco puede ser punccionado y colapsado.

Los aneurismas de la bifurcación de la arteria basilar de proyección posterior son meritorios de un abordaje subtemporal, ya que desde un abordaje pterional solo se expone parcialmente el cuello. Es necesario hacer retracción del pedunculo cerebral para

exponer el cuello, permaneciendo el domo oculto en la fosa interpeduncular. Es necesario liberar los vasos perforantes adosados al cuello del aneurisma que se originan de las caras posterior y laterales de la porción superior de la arteria basilar. Es improbable que el segmento P1 opuesto esté en el trayecto del clip. - En los casos inusuales de una bifurcación extremadamente alta es necesario considerar otras técnicas diferentes a los abordajes - pterional y subtemporal convencionales para el manejo de los a - neurismas saculares de la bifurcación de la arteria basilar. Se ha descrito el abordaje subfrontal transventricular a través de la lámina terminalis alcanzando un trayecto a través del III ventrículo del cuello del aneurisma y los vasos perforantes con una mínima retracción cerebral (27). Otra opción reportada ha sido el abordaje transcalloso interforniceal apropiado para aquellos aneurismas localizados a más de 20 mm por arriba de las apófisis clinoideas posteriores cuando el domo se proyecta posteriormente permitiendo una visualización directa a través del III ventrículo (28) y con recuperación completa de los efectos de la cirugía transcallosa sobre la transferencia interhemisférica de información (29).

-Aneurismas del complejo arteria cerebelosa superior-basilar.

Estos aneurismas habitualmente involucran la mayor parte de la porción lateral de la arteria basilar entre la arteria cerebelosa superior y el segmento P1. Estos aneurismas se proyectan lateralmente estableciendo su origen en un lecho no profundo en la cisterna interpeduncular existiendo siempre una estrecha relación con el nervio oculomotor.

Usualmente se requiere un abordaje subtemporal anterior del lado del domo del aneurisma evitándolo durante la disección para no romperlo. Las desventajas del abordaje del lado opuesto para exponer el cuello del aneurisma es técnicamente difícil por la interposición de la arteria basilar en un espacio estrecho por detrás del clivus. Una vez clipado el aneurisma, la punción y el-

colapso del aneurisma alivian la compresión del nervio oculomotor.

-Aneurismas de la arteria cerebral posterior.

Estos aneurismas se originan mas comunmente de la unión de la arteria cerebral posterior con la arteria comunicante posterior. Mas raramente se originan perifericamente. Aquellos aneurismas que se originan del segmento P1 son abordados en la misma forma como aquellos de la bifurcación de la arteria basilar y tienen la misma implicación con las arterias perforantes. Los aneurismas que permanecen mas distalmente en su trayecto hasta por atrás del me sencéfalo pueden ser abordados mediante una exposición subtemporal. Mas perifericamente estos aneurismas pueden ser abordados por una craneotomía occipital con retracción lateral del polo occipital.

-Aneurismas del complejo arteria cerebelosa anteroinferior-basilar.

Se originan habitualmente sobre el tercio medio del clivus muy cerca de la unión con el tercio inferior. Estos tienden a proyectarse lateralmente sobre el puente. Estos aneurismas pueden ser expuestos de dos formas: abordaje subtemporal transtentorial con división del tentorio y el abordaje suboccipital lateral. La elección del abordaje depende de la altura del aneurisma sobre el clivus, su tamaño y su proyección. Las desventajas del abordaje subtemporal transtentorial son las de lesionar los nervios craneales V, VI, VII y VIII, localizados en la cisterna cerebelopontina y ameritando una retracción importante del lóbulo temporal. Las desventajas del abordaje suboccipital lateral son las posibilidades de lesionar los nervios craneales IX y X localizados en la cisterna cerebelobulbar, además de la retracción y manipulación del tallo cerebral y cerebelo.

Los aneurismas del tronco de la basilar que se originan a me -

dio trayecto entre las arterias cerebelosas anteroinferiores y - las arterias cerebelosas superiores, probablemente siendo el sitio de origen de arterias anastomóticas transitorias primitivas. Son raros y de difícil manejo con íntima asociación con el nervio trigémino.

-Aneurismas de la unión vertebrobasilar, complejo arteria cerebrosa posteroinferior-vertebral y de las arterias vertebrales.

Los aneurismas saculares de la unión vertebrobasilar se establecen usualmente en el tercio inferior del clivus, localizados en la cisterna prebulbar. Los aneurismas saculares del complejo arteria cerebrosa posteroinferior-vertebral se originan habitualmente en el segmento V4 de la arteria vertebral en la cisterna prebulbar y raramente por abajo del nivel del agujero magno en - la porción V3.

El abordaje quirúrgico depende de la localización del aneurisma. El abordaje de los aneurismas pequeños de la unión vertebrobasilar o de los dos primeros segmentos de la arteria cerebrosa posteroinferior se logra a través de una craneotomía suboccipital lateral. Los aneurismas de los tres últimos segmentos periféricos de la arteria cerebrosa posteroinferior son mejor expuestos a través de un abordaje suboccipital medio.

La principal morbilidad de los pacientes tratados quirúrgicamente de los aneurismas de las arterias vertebrales está relacionada con estructuras en el área como nervios craneales bajos y - tallo cerebral. Ya que estos aneurismas son potencialmente curables se puede lograr una recuperación satisfactoria de la disfunción de los nervios craneales con una buena atención de los problemas perioperatorios (30).

La serie de Drake y cols. en el manejo quirúrgico de aneurismas pequeños y grandes de la unión vertebrobasilar obtuvieron resultados de buenos a excelentes en el 92% de los casos. Estos - mismos autores obtuvieron resultados de buenos a excelentes en - el 94% de los casos de aneurismas pequeños y grandes del complejo arteria cerebrosa posteroinferior-vertebral (18).

b) Consideraciones especiales con los aneurismas grandes de - la circulación posterior.

Teniendo en cuenta de que existen circunstancias en donde una porción del cuello del aneurisma queda sin poder cliparse para - evitar la reducción en el diámetro del vaso de origen o su acodamiento, el aneurisma residual deberá ser reforzado con gasa u otro material. También es importante enfatizar que debido a la presencia de una placa ateromatosa en el cuello del aneurisma, ocasionalmente es improbable el cierre completo del cuello aneurismático.

El uso de clips fenestrados del tipo Sugita o Drake-Kees han ayudado significativamente para evitar incorporar en las hojas - del clip a ramas principales y arterias perforantes.

10.- Tratamiento de los Aneurismas Gigantes de la Circulación Posterior.

Los aneurismas gigantes intracraneales en general sean fusiformes o saculares representan entre el 5 al 7% de todos los aneurismas intracraneales.

Los aneurismas gigantes se presentan con hemorragia subaracnoidea con una incidencia entre el 24 al 70% de los casos. Adicionalmente pueden dar manifestaciones de compresión neural o fenómenos tromboembólicos.

Los principios de manejo de los aneurismas intracraneales gigantes son similares para los aneurismas pequeños: excluir el saco - aneurismático de la circulación para prevenir su ruptura o crecimiento persistente; preservar el flujo normal en el vaso de origen y de todas sus ramas; y adicionalmente es frecuentemente necesario reducir el volumen del aneurisma.

Es obligatorio el seguimiento angiográfico después del tratamiento quirúrgico de los aneurismas gigantes. La presencia de un llenado persistente, recanalización del lumen o incremento en sus dimensiones, requieren de un tratamiento adicional individualizado.

A causa de su tamaño y localización y la falta frecuente de un

cuello aneurismático, los aneurismas intracraneales gigantes son particularmente difíciles de tratar directamente. Aún en las mejores manos la incidencia asociada de morbilidad y mortalidad perioperatoria ha sido significativa.

En una serie de 174 aneurismas gigantes intracraneales, Drake reportó que el 71% de los pacientes tratados directamente tuvieron evoluciones de buenas a excelentes, que el 13% estaba severamente incapacitado y que había fallecido el 16%. Notablemente un 39% de los aneurismas fueron ocluidos con éxito en sus cuellos. Los aneurismas gigantes de la arteria basilar estuvieron asociados con los peores resultados ya que únicamente el 52% de 73 pacientes tuvieron resultados de buenos a excelentes, 23% con pobre evolución y el 25% fallecieron (31).

a) Tratamiento quirúrgico directo de los aneurismas gigantes de la circulación posterior.

Cada aneurisma gigante amerita de un manejo técnico particular o una combinación de técnicas y disponibilidad de una variedad de clips.

La decisión de ocluir el cuello de un aneurisma gigante, únicamente se realiza una vez que se determina que esto es posible. Se deberá considerar lo adecuado de la exposición del cuello, el grosor y la firmeza de la pared del cuello y la proximidad y las relaciones con las ramificaciones y arterias perforantes de la arteria de origen. Con la inclusión gradual de la arteria de origen en el cuello gigante y con la presencia de invasión de ateroma, la obliteración segura se hace más complicada, ya que la obliteración de un gran cuello puede acodar, estenotar o aún ocluir la arteria de origen y sus ramificaciones. El otro problema presentado en el tratamiento quirúrgico directo de los aneurismas gigantes es la presencia de un trombo mural extenso endurecido en el cuello que provoca la migración del clip hacia la arteria de origen además de no permitir su obliteración completa. Con la aplicación progresiva de clips múltiples, un cuello puede ser diseñado y ocluido aún en los aneurismas muy grandes. Las dificultades técnicas en la obliteración del cuello del aneurisma gigante, ocasio -

nalmente pueden ser superadas mediante la colocación de un clip temporal en la porción proximal de la arteria aferente, permitiendo la apertura del saco y resección del trombo para ganar exposición al cuello del aneurisma. Este procedimiento permite una adecuada manipulación y disección del cuello del aneurisma que se encuentra laxo por la descompresión. Otro método alterna tivo de obliteración temporal del vaso proximal como auxiliar para clipar un aneurisma gigante a estado en base a obliteración temporal con balón mediante terapia endovascular siendo excelente para el control hemodinámico proximal (32).

El procedimiento de atrapamiento y descompresión del saco aneurismático requiere de la ausencia de ramificaciones importantes en el segmento atrapado y de que exista una buena circulación colateral distal, siendo ésta técnica aplicable únicamente en aneurismas de las arterias vertebrales.

El revestimiento o recubrimiento con gasa u otros materiales sintéticos en el tratamiento de los aneurismas gigantes intracraneales fracasa en la mayoría de las veces ya que raramente la superficie total del aneurisma puede ser expuesta y casi siempre el cuello del aneurisma queda desprotegido. Además la disección del aneurisma lleva el riesgo de romperlo en su domo y de poder lesionar el tejido nervioso adyacente. Un estudio de revisión de resultados a largo plazo de aneurismas intracraneales rotos tratados directamente y ameritando reforzamiento con recubrimiento o revestimiento, reporta una incidencia de hemorragia fatal en el primer mes de 6.4% y posteriormente de 0.93% por año (33).

b) Tratamiento quirúrgico indirecto de los aneurismas gigantes de la circulación posterior.

El mejor tratamiento de los aneurismas intracraneales es la obliteración del cuello para evitar su ruptura o crecimiento. Desafortunadamente algunos cuellos aneurismáticos no pueden ser obliterados, particularmente en aneurismas gigantes. La ligadura de la arteria proximal (Hunteriana) se ha presentado como una alternativa de tratamiento para el manejo de estos aneurismas'

La tolerancia a la obliteración del sistema vertebrobasilar está claramente relacionada con el potencial de vasos colaterales para mantener una adecuada perfusión del tallo cerebral. Los vasos mas importantes para este objetivo son las arterias comunicantes posteriores. Por consecuencia es importante tener una evaluación preoperatoria angiográfica de la disponibilidad de estos vasos mediante maniobras de compresión carotídea. Otros auxiliares en la valoración del potencial de irrigación colateral son los estudios de flujo sanguíneo cerebral y la monitorización transoperatoria de potenciales evocados.

La obliteración endovascular del sistema vertebrobasilar con balón constituye una alternativa de obliteración temporal de prueba para la valoración de la disponibilidad de irrigación colateral evitando la anestesia general y permitiendo una monitorización neurológica continua para evaluar la reacción clínica a la obliteración arterial definitiva (34).

Los resultados a largo plazo en la obliteración del sistema vertebrobasilar han sido excelentes en el 68% de los pacientes, buenos en el 5%, pobres en el 3% y fallecimientos en el 24%. La evolución clínica varió de acuerdo al sitio del aneurisma lográndose los mejores resultados para los aneurismas de las arterias vertebrales. Habitualmente se logra una trombosis completa del aneurisma en el 78% de los casos (35).

El deterioro neurológico que se puede presentar en forma tardía después de la obliteración del sistema vertebrobasilar se debe mas frecuentemente a trombosis o tromboembolismo que a insuficiencia hemodinámica.

c) Abordajes de base de cráneo en aneurismas gigantes de la circulación posterior.

Los abordajes convencionales en aneurismas de la circulación posterior particularmente en aneurismas gigantes o complejos, tienen la desventaja de limitar la exposición del aneurisma estableciendo dificultades en la manipulación en un receso profundo.

Las ventajas de los abordajes de base de cráneo para aneurismas gigantes o complejos de la circulación posterior son: un control temprano distal y proximal de los vasos; múltiples ángulos de proyección; un abordaje extradural basal que reduce la retracción cerebral; abordajes directos a las cisternas que contienen los aneurismas; y acortamiento de la distancia y ampliación del campo quirúrgico.

En los aneurismas del tercio superior de la arteria basilar se ha usado el abordaje orbitocigomático-craneal. Hakuba y cols. desarrollaron el abordaje orbitocigomático-infratemporal en los aneurismas de la bifurcación de la arteria basilar y en lesiones de la región paraselar (36).

En los aneurismas del tercio medio de la arteria basilar y arteria cerebelosa anteroinferior se ha desarrollado el abordaje transpetroso. Un abordaje subtemporal extradural a la cresta del peñasco y una petrosectomía anterior produce la visualización directa de la arteria basilar con mínima retracción del lóbulo temporal y preservación de sus venas puente (37). Una petrosectomía posterior combinada con una craneotomía suboccipital-subtemporal proporciona un acceso excelente a través de la porción posterior del peñasco, los dos tercios superiores del clivus y tallo cerebral (38). Se ha utilizado el abordaje combinado de petrosectomía posterior retrolabérntica con un abordaje supra e infratentorial presigmoideo para clipar aneurismas de la porción media de la arteria basilar (39).

En los aneurismas del complejo de la arteria cerebelosa posteroinferior-vertebral, unión vertebrobasilar y tercio inferior de la arteria basilar se ha usado el abordaje suboccipital muy lateral transcondilar. Este es una modificación del abordaje suboccipital lateral e implica la resección lateral extrema del reborde del agujero magno hacia la fosa condilar y resección parcial del cóndilo del occipital con resección posterolateral del arco posterior del atlas y su masa lateral en forma parcial, permitiendo la exposición de la arteria vertebral y un abordaje frente al tallo cerebral desde una proyección inferolateral después de la retracción discreta medial y ascendente de la amígdala cerebelosa-

sin ninguna o mínima retracción del bulbo (40, 41).

La disección de estos aneurismas y la obliteración del cuello han sido facilitadas con los abordajes de base de cráneo con reducción de la mortalidad y morbilidad con recuperación satisfactoria de afección transitoria de nervios craneales (42).

En los abordajes transorales-transclivales para la obliteración de cuellos de aneurismas gigantes de la arteria basilar puede ser de considerable riesgo para el desarrollo postoperatorio de fistulas de líquido cerebroespinal o meningitis (43).

14.- Consideraciones de Protección Cerebral y Anestesia en el Manejo de los Aneurismas de la Circulación Posterior.

Las medidas de relajación cerebral son esenciales para una adecuada retracción. Los peligros asociados con intentos vigorosos de reducción de la presión intracraneal incluyen la formación de hematomas subdurales agudos por ruptura de venas puente, o vectores de desplazamiento sobre el tallo cerebral. La ventilación del paciente en un intento de reducir la presión intracraneal por descenso de la tensión de CO₂ arterial, corre el riesgo significativo de causar vasoconstricción importante con disminución de la presión de perfusión cerebral.

El edema cerebral o la formación de infarto hemorrágico pueden ser producidos por retracción intensa combinada con una disminución de la presión de perfusión cerebral asociada ocasionalmente a hipotensión arterial intencionada.

La disección del aneurisma y la aplicación del clip pueden ser facilitadas por disminución de la presión arterial sistémica o por la colocación de un clip temporal en el vaso proximal con reducción de la tensión mural del aneurisma y evitar la ruptura transoperatoria del mismo (44). Las tendencias actuales aconsejan proporcionar algún grado de protección cerebral durante los procedimientos cerebrovasculares incluyendo la administración de barbitúricos e hipotermia. Las principales desventajas de los barbitúricos es su vida media prolongada lo cual limita el exámen neuro-

lógico postoperatorio inmediato.

Se ha demostrado que la inhalación de isofluorano en la anestesia general es neuroprotector a altas dosis. El uso de isofluorano en altas concentraciones induce hipotensión arterial. Su utilización en la protección cerebral en la obliteración temporal del vaso proximal requiere de una presión arterial sistémica normal o en límites superiores, requiriendo en ocasiones de la administración de un agente inotrópico o vasopresor (45).

12.- Tratamiento Endovascular de Los Aneurismas de la Circulación Posterior.

La obliteración endovascular se ha convertido en un tratamiento alternativo para los aneurismas cerebrales de difícil manejo quirúrgico. Los aneurismas tratados con trombosis intraluminal no pueden ser reducidos en tamaño en forma suficiente para aliviar los efectos compresivos.

La selección de pacientes para esta forma de tratamiento está basada en seis criterios: 1) fracaso en la exploración quirúrgica; 2) pobres candidatos a cirugía debido a hemorragia extensa subaracnoidea (Hunt-Hess de IV o V); 3) pobres candidatos a cirugía secundariamente a condiciones médicas; 4) inoperabilidad secundaria a consideraciones anatómicas; 5) aneurismas considerados de ser difíciles y tener un alto riesgo para cirugía; y 6) crecimiento persistente del aneurisma después de cirugía.

Algunas desventajas que se pueden presentar en el tratamiento endovascular de los aneurismas gigantes son la ruptura del aneurisma durante la embolización, embolización parcial con el potencial de un crecimiento continuo persistente y/o reesangrado, y el efecto de masa continuamente persistente (46).

Con el uso actual de balones desprendibles de silicón o látex usados para embolizar aneurismas, la obliteración angiográfica inicial completa del aneurisma no deberá de ser interpretada como curación y deberán realizarse angiografías periódicas de seguir -

miento para detectar recurrencias. Se han encontrado trombos blandos y pobremente organizados sin formación de tejido fibroso en casos de embolización incompleta de estos aneurismas (46, 47).

No todos los aneurismas intracraneales se adecúan para la oclusión endovascular con balones y se han diseñado otras alternativas de terapia endovascular. Los coils mas pequeños y maleables pueden ser usados con relativa facilidad y pueden presentar un menor riesgo de ruptura de los aneurismas tratados comparativamente con los balones desprendibles. El uso de coils de platino o GDC - se les asocia una actividad electrotrombótica produciendo una extensa trombosis fibrótica intraaneurismática (48).

En un estudio multicéntrico se valoraron los resultados en el tratamiento endovascular de 43 aneurismas de la circulación posterior de diferentes tamaños, usando coils desprendibles con electrotrombosis encontrando una obliteración completa en el 81% de los aneurismas con pequeños cuellos y en un 15% de los aneurismas con amplios cuellos. Se obtuvo una trombosis parcial de 70 a 98% en los restantes casos (49). En aneurismas de cuellos anchos la obliteración completa del aneurisma puede ser mas difícil y existe la posibilidad de que el coil se establezca en el lumen de la arteria aferente y el peligro de migración distal del coil.

En los casos de aneurismas gigantes con cuellos muy grandes en donde se hace imposible la oclusión endovascular y son de alto riesgo quirúrgico, existe la posibilidad de obliterar la arteria aferente con técnica de balón desprendible a nivel del cuello aneurismático o proximalmente en la arteria aferente. La obliteración uni o bilateral de las arterias vertebrales con balones desprendibles puede ser una alternativa adicional siempre que exista una buena tolerancia a la prueba de obliteración (42).

Aunque el tratamiento endovascular de los aneurismas gigantes ha abierto nuevos horizontes, todavía es tema de controversia, ya que si alguna vez se pensó que era el tratamiento ideal para estos aneurismas, se han encontrado problemas inherentes a esta técnica de manejo aplicada en estas lesiones vasculares (50).

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El tratamiento de los aneurismas intracraneales de la circulación posterior, imponen un gran reto al neurocirujano al enfrentar estructuras vasculares y nerviosas complejas en esta región estableciendo dificultades técnicas y riesgos inherentes a la cirugía.

Los resultados en general son dependientes de cuatro aspectos:

- a.- El estado clínico preoperatorio neurológico del paciente.
- b.- El tamaño y configuración del aneurisma.
- c.- Las relaciones del aneurisma con estructuras vasculares y nerviosas de acuerdo al sitio establecido.
- d.- Con enfermedades médicas coexistentes del paciente.

Las nuevas técnicas microquirúrgicas y de neuroanestesia y los diversos abordajes para los aneurismas complejos en esta región, han permitido una forma mas segura de tratamiento en la mayoría de estas lesiones vasculares.

Sin embargo aún existen controversias en el manejo terapéutico de algunos aneurismas complejos, en particular con los aneurismas gigantes, en donde se han establecido diferentes estrategias encaminadas en la obtención de resultados mas favorables.

El desarrollo en el tratamiento endovascular intervencionista ha dado apertura a la tendencia de disminuir los riesgos implicados en el manejo de estos aneurismas complejos que se presentan en el tratamiento quirúrgico, pero también no exento de complicaciones y fracasos.

Es prioritario conocer por consecuencia las diferentes modalidades en el tratamiento quirúrgico directo y sus resultados en el manejo de estas lesiones vasculares encontradas en un servicio Neuroquirúrgico con amplia experiencia.

III. OBJETIVOS.

Analizar el estado neurológico preoperatorio y enfermedades -
médicas coexistentes en los pacientes tratados quirúrgicamente -
de aneurismas intracraneales de la circulación posterior.

Evaluar las diferentes estrategias quirúrgicas empleadas, así
como los resultados postoperatorios inmediatos y a largo plazo.

Conocer las complicaciones de la hemorragia subaracnoidea y/o
los efectos compresivos de estos aneurismas que determinan el es
tado neurológico preoperatorio del paciente y que tienen una im-
portante influencia en su evolución.

Finalmente conocer la incidencia de los aneurismas de la cir-
culación en nuestro servicio en la totalidad de aneurismas intra
craneales tratados quirúrgicamente.

IV. DEFINICION DE LA POBLACION OBJETIVO.

Características generales:

a.- Criterios de inclusión: Pacientes con aneurismas de la - circulación posterior rotos con hemorragia subaracnoidea y/o con efecto compresivo que fueron tratados quirúrgicamente.

Pacientes con aneurismas de la circulación posterior que fueron encontrados incidentalmente asociados con otros aneurismas - intracraneales sintomáticos que fueron tratados quirúrgicamente.

b.- Criterios de exclusión: Pacientes con aneurismas de la circulación posterior sintomáticos o asintomáticos tratados conservadoramente.

c.- Criterios de no inclusión: Pacientes con aneurismas intracraneales de la circulación anterior tratados quirúrgicamente.

V. UBICACION ESPACIOTEMPORAL.

Pacientes tratados quirúrgicamente de aneurismas intracraneales de la circulación posterior en el periodo comprendido del 1° de diciembre de 1990 al 30 de noviembre de 1993 en el Departamento de Neurocirugía del Hospital de Especialidades del Centro Médico La Raza, Instituto Mexicano del Seguro Social.

VI. MATERIAL Y METODOS.

Se realizó un estudio retrospectivo, observacional, longitudinal y descriptivo de revisión de casos clínicos de pacientes intervenidos quirúrgicamente de aneurismas intracraneales de la circulación posterior.

Se tomaron en consideración la edad del paciente, el sexo, el grado clínico neurológico preoperatorio, tamaño y localización del aneurisma determinado por estudio angiográfico, asociación con aneurismas múltiples, detección de complicaciones por tomografía axial computarizada pre y postoperatorias, presencia de vasoespasmio clínico secundario a hemorragia subaracnoidea, procedimiento quirúrgico seleccionado, medición entre el intervalo de tiempo transcurrido entre el inicio del padecimiento actual y el momento de la cirugía realizada, presencia de enfermedades médicas coexistentes y evaluación de la evolución al momento que se realizó el estudio.

Se utilizaron las siguientes escalas de graduación para diferentes parámetros medidos: escala de clasificación de Hunt-Hess, para hemorragia subaracnoidea como escala para evaluar el estado clínico preoperatorio del paciente (51); sistema de graduación de Fisher para determinar la cantidad de sangre subaracnoidea por tomografía axial computarizada (52); escala de evolución de Glasgow para determinar el grado de calidad de vida postoperatoria (53); clasificación de los aneurismas intracraneales por tamaño (54).18).

Se emplearon expedientes clínicos proporcionados por el departamento de Archivo clínico del Hospital de Especialidades, además de estudios radiográficos, tomográficos y de imagen de resonancia magnética nuclear obtenidos en el archivo del departamento de Radiología del mismo hospital.

ESCALA DE HUNT-HESS PARA HEMORRAGIA SUBARACNOIDEA.

GRADO I	-Asintomático o mínima cefalea con discreta rigidez de nuca.
GRADO II	-Cefalea de moderada a severa, rigidez de nuca, sin otro déficit neurológico excepto afección de nervios craneales.
GRADO III	-Somnolencia, confusión o discreto déficit focal.
GRADO IV	-Estupor, hemiparesia de moderada a severa, posible rigidez temprana de cecerebración.
GRADO V	-Apariencia moribunda.

SISTEMA DE GRADUACION DE FISHER PARA HEMORRAGIA SUBARACNOIDEA.

GRADO	HEMORRAGIA POR TAC.
1	Sin detección de sangre subaracnoidea.
2	Difusa o capas verticales menores de 1 mm de espesor.
3	Coágulo localizado y/o capas verticales mayores o iguales a 1 mm. de espesor.
4	Coágulo intracerebral o intraventricular con o sin hemorragia subaracnoidea difusa.

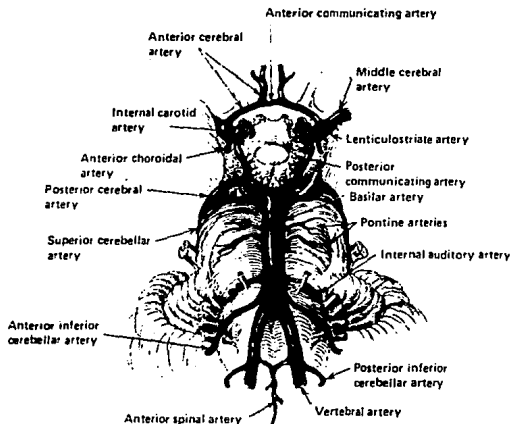
ESCALA DE EVOLUCION POSTOPERATORIA DE GLASGOW.

GRADO	EQUIVALENCIA
5	Buena recuperación. Regreso a su vida normal.
4	Incapacidad moderada. Incapacitado pero independiente. Tiene la capacidad de realizar actividades de la vida diaria.
3.	Severamente incapacitado. Alerta y Orientado. - Dependiente de apoyo diario.
2	Estado vegetativo persistente.
1	Muerte.

CLASIFICACION DE LOS ANEURISMAS INTRACRANEALES POR TAMAÑO.

PEQUEÑOS	-Menores de 12.5 mm
GRANDES	-De 12.5 mm a 25 mm.
GIGANTES	-Mayores de 25 mm.

Esquema simplificado del sistema vertebrobasilar.



PRESENTACION DE CASOS.

Caso #1. EMP.

Femenino de 32 años. Inicio de su padecimiento actual el 17 de febrero de 1991 con cuadro de hemorragia subaracnoidea con grado H-H de IV. Sin enfermedades médicas o tabaquismo coexistentes. Diagnóstico: Aneurisma gigante de la bifurcación de la arteria basilar localizado por arriba del dorso de la silla turca. Sin asociación con otros aneurismas incidentales. TAC inicial con grado Fisher III. Con desarrollo de vasoespasmio clínico. Cirugía realizada: Craneotomía subtemporal derecha y colocación de dos clips en el cuello del aneurisma. Tiempo transcurrido para la cirugía: 10 días. Complicaciones: Infarto de tallo cerebral postoperatorio documentado por TAC. Evolución: Fallecimiento 6 días después de la cirugía. Grado Glasgow 1. (Fig 1).



Figura 1.

Caso #2. EMR.

Femenino de 63 años. Inicio de su padecimiento actual el 30 de julio de 1991 con cuadro de hemorragia subaracnoidea con grado de H-H de II. Enfermedades coexistentes de Diabetes Mellitus, Hipertensión arterial sistémica y tabaquismo asociado. Diagnóstico: Aneurisma grande de la bifurcación de la arteria basilar localizado por encima del dorso de la silla turca. Asociación con aneurismas incidentales: Aneurisma pequeño de la arteria comunicante anterior; aneurisma pequeño de la arteria carótida interna izquierda en su segmento comunicante. Tomografía axial computarizada inicial con grado Fisher I. Sin desarrollo de vasoespasmio clínico. Cirugía realizada: Craneotomía pterional ampliada y obliteración de los tres aneurismas mediante clips. Tiempo transcurrido para la cirugía: 19 días. Complicaciones postoperatorias: Paresia del III NC. izquierdo y hemiparesia derecha 4/5. Evolución grado 5 de la escala de Glasgow.

Caso #3. ETG.

Femenino de 33 años. Inició su padecimiento actual el 18 de abril 1992 con cuadro de hemorragia subaracnoidea con grado H-H de II. Enfermedades coexistentes de Obesidad y tabaquismo asociado. Diagnóstico: Aneurisma bilobulado grande localizado en la arteria vertebral izquierda en su segmento V4 en el origen de la arteria cerebelosa posteroinferior. Asociación con aneurismas incidentales: Aneurisma pequeño de la arteria carótida interna derecha en su segmento cavernoso. TAC inicial con grado Fisher I.- Sin desarrollo de vasoespasma clínico. Cirugía realizada: Craniectomía suboccipital media con resección del arco posterior de C1- y colocación de dos clips curvos. Tiempo transcurrido para la cirugía: 31 días. Sin complicaciones pre o postoperatorias. Evolución grado 5 de la escala de Glasgow. (Fig 2).



Figura 2.

Caso #4. GMS.

Masculino de 60 años. Inició su padecimiento actual en enero de 1993 con cuadriparesia espástica progresiva y parestesias generalizadas. Enfermedades coexistentes de Hipertensión arterial-sistémica, tabaquismo y etilismo asociados. Diagnóstico: Aneurisma gigante tromboso de la arteria basilar en el origen de la arteria cerebelosa anteroinferior, con el domo dirigido hacia abajo y compresión importante del tallo cerebral. Sin asociación con aneurismas incidentales. Cirugía realizada craneotomía suboccipital media, apertura del saco aneurismático y coagulación bipolar y resección del trombo. Tiempo transcurrido para la cirugía desde el inicio de su padecimiento actual: 3 meses. TAC de control postoperatorio: Cambios postquirúrgicos sin evidencia de infartos. Complicaciones: Neumoencéfalo postoperatorio ameritando evacuación. Tromboembolia pulmonar. Evolución: Postoperatoria inmediata de 3. Fallecimiento al 10º día postoperatorio. Grado 1

Caso #5. MSdAV.

Femenino de 32 años. Inicio su padecimiento actual el 19-mayo de 1993 con cuadro de hemorragia subaracnoidea con grado H-M.II. Sin enfermedades coexistentes asociadas. Diagnóstico: aneurisma-sacular pequeño de la bifurcación de la arteria basilar localizado por arriba del dorso de la silla turca. Asociación con aneurismas incidentales: aneurisma sacular pequeño de la arteria carótida interna izquierda en su bifurcación. TAC inicial con grado I de Fisher. Sin desarrollo de vasoespasma clínico. Cirugía - realizada: craneotomía pterional izquierda ampliada y obliteración de los aneurismas mediante la colocación de clips. Tiempo - transcurrido para la cirugía: 54 días. Complicaciones: paresia - del nervio oculomotor izquierdo postoperatoria, hemiparesia fa - ciocorporal derecha 2/5 postoperatoria y alteraciones de la memo - ria. Actualmente con una evolución grado 4 de la escala de Glas - gow.

VII. RESULTADOS.

Se intervinieron un total de 124 aneurismas intracraneales en 107 pacientes, implicando 77 mujeres (72%) y 30 hombres (28%), - en el período comprendido del 1° de enero de 1990 al 30 de diciembre de 1993 en el Departamento de Neurocirugía del Hospital de - Especialidades del Centro Médico Nacional La Raza del IMSS.

Los aneurismas establecidos en el complejo del sistema de la circulación posterior comprendieron 5 casos representando el 4% de todos los aneurismas intracraneales.

Los aneurismas establecidos en el complejo denominado sistema de la circulación anterior comprendieron 119 casos representando el 96% de todos los aneurismas.

Dentro de los aneurismas de la circulación anterior los aneurismas de la arteria carótida interna constituyeron el 51%, los aneurismas de la arteria cerebral media el 24% y los aneurismas de la arteria cerebral anterior el 25%.

Dentro de los aneurismas de la circulación posterior, los aneurismas de la bifurcación de la arteria basilar constituyeron el 60%, y los aneurismas de la arteria basilar en el origen de la arteria cerebelosa anteroinferior y de la arteria vertebral - en su segmento V4 en el origen de la arteria cerebelosa posteroinferior constituyeron el restante 40%.

Se presentaron 15 casos de aneurismas múltiples en forma general agrupando un total de 31 aneurismas intracraneales. Se encontraron 28 aneurismas de la circulación anterior asociados en casos de aneurismas múltiples constituyendo el 22% de todos los aneurismas. Se encontraron 3 aneurismas de la circulación posterior en los casos de aneurismas múltiples constituyendo el 1.6% de los aneurismas intracraneales en total.

Se presentaron 5 casos de aneurismas gigantes intracraneales en forma general. Se encontraron incluidos únicamente 2 aneurismas gigantes en el grupo de aneurismas de la circulación anterior y constituyendo únicamente el 1.5%. En el grupo de aneurismas de la circulación posterior se encontraron 3 casos de aneurismas gigantes constituyendo el 2.4% de los aneurismas en general.

Se analizaron los casos de 5 pacientes con aneurismas de la circulación posterior intervenidos quirúrgicamente en el periodo de tiempo mencionado. El estudio incluyó 4 mujeres y un hombre. La localización de los aneurismas fué la siguiente: tres en la bifurcación de la arteria basilar; uno en la arteria basilar en el origen de la arteria cerebelosa anteroinferior; y uno en la arteria vertebral en su segmento V4 en el origen de la arteria cerebelosa posteroinferior.

El abordaje quirúrgico usado fué diseñado individualmente según las características.

En el caso del aneurisma gigante único de la bifurcación de la arteria basilar se utilizó un abordaje subtemporal estandarizado, ameritando la colocación de dos clips. En el caso del aneurisma gigante de la arteria vertebral en su segmento V4 se utilizó un abordaje suboccipital medio y resección del arco posterior del atlas. Los restantes dos aneurismas de la bifurcación de la arteria basilar de tamaño grande y con asociación de aneurismas incidentales izquierdos de la circulación anterior se les realizó un abordaje pterional/temporal anterior combinado izquierdo. El único aneurisma de la arteria basilar originado en la arteria cerebelosa anteroinferior de tamaño gigante y solitario ameritó un abordaje suboccipital medio, apertura del saco, coagulación con bipolar y resección del trombo.

La presentación clínica se caracterizó por un cuadro de efecto tumoral con compresión del tallo cerebral en el caso del aneurisma de la arteria basilar en el origen de la arteria cerebelosa anteroinferior. En el resto de los 4 pacientes el cuadro clínico se caracterizó por la presencia de hemorragia subaracnoidea. Las complicaciones propias de la hemorragia subaracnoidea se presentaron en un solo paciente. En el caso del aneurisma gigante único de la bifurcación de la arteria basilar con hemorragia subaracnoidea, presentó infarto del tallo cerebral con evidencia clínica y angiográfica de vasoespasmos cerebrales. En los dos restantes aneurismas de la bifurcación de la arteria basilar, únicamente se observó vasoespasmos angiográficos.

La pobre evolución postoperatoria estuvo relacionada con el pobre grado neurológico preoperatorio del paciente. Los pacientes que se encontraban con grado Hunt-Hess de II se establecieron en una escala de evolución de Glasgow de 4 y 5 (evolución de buena a excelente), y el paciente que se encontraba con grado neurológico preoperatorio de IV en la escala de Hunt-Hess obtuvo una graduación de 1 en la escala de evolución de Glasgow (fallecimiento).

Los tamaños de los aneurismas se encontraron con una influencia en relación a la evolución postoperatoria. Los dos aneurismas gigantes se encontraron en una escala de Glasgow de evolución de 1 (aclaración: el paciente del caso # 4 presentó una evolución postoperatoria inicial de 3 de la escala de Glasgow). Mientras que los aneurismas grandes y pequeños se encontraron en una graduación de la escala de Glasgow de 4 y 5 (buena a excelente). La localización del aneurisma, la asociación con aneurismas múltiples y las enfermedades médicas coexistentes, no se observó que tuvieran influencia en la evolución de los pacientes en este estudio.

Las cirugías realizadas en pacientes con hemorragia subaracnoidea secundaria a aneurismas de la circulación posterior se efectuaron en el transcurso de un período de tiempo de 10 a 54 días después del evento vascular. Dentro de este período de tiempo se consideró como cirugía intermedia al caso #1 presentando una evolución postoperatoria en la escala de Glasgow de 1. En los restantes tres casos se consideró una cirugía retrasada con una evolución postoperatoria en la escala de Glasgow de 4 y 5.

VIII. DISCUSION.

Los aneurismas intracraneales de la circulación posterior son comparativamente menos frecuentes a los aneurismas de la circulación anterior. En nuestro estudio constituyen apenas el 4% de todos los aneurismas intracraneales, lo cual representa una incidencia menor a las reportadas que constituyen del 5 al 15%. No encontramos ningún factor que implicara tener alguna influencia para esta baja incidencia.

Se encontró en cierta medida una correspondencia con la literatura reportada (12) en la distribución por localización de los aneurismas vertebrobasilares estableciéndose una mayor incidencia de los aneurismas de la bifurcación de la arteria basilar.

Los casos con aneurismas intracraneales múltiples constituyeron un 14% siendo aún mas baja que la reportada en la literatura de 20 a 30%. Una gran proporción de los aneurismas de la circulación posterior estuvieron asociados con aneurismas múltiples. Teniendo en cuenta la historia natural de los aneurismas intracraneales no rotos (14, 15), los aneurismas incidentales agrupados en los casos de aneurismas rotos deberán ser operados independientemente de su tamaño, siempre que sea posible técnicamente y por localización, y si la edad del paciente o enfermedades médicas coexistentes no son contraindicaciones de cirugía.

Los aneurismas gigantes de la circulación posterior fueron significativamente mas frecuentes que los aneurismas gigantes de la circulación anterior. La forma de presentación clínica para estos dos aneurismas gigantes de la circulación posterior fué la hemorragia subaracnoidea. La hemorragia subaracnoidea producida por aneurismas gigantes intracraneales se presenta entre un 24 a 70% de los casos (18). El otro caso de aneurisma gigante de la circulación posterior se presentó clínicamente con datos de compresión nerviosa.

El vasoespasmio clínico se presentó solo en un caso de hemorragia subaracnoidea por aneurismas de la circulación posterior. Este caso presentó severo déficit neurológico secundario a la-

hemorragia subaracnoidea inicial. El vasoespasmo clínico se observó antes del 10° día del evento y se asoció a hemorragia subaracnoidea extensa. Este caso en particular presentó una pobre evolución y falleció. En el resto de los pacientes con hemorragia subaracnoidea en aneurismas de la circulación posterior, solo se pudo apreciar vasoespasmo angiográfico, careciendo de vasoespasmo clínico. En estos últimos pacientes no hubo afección neurológica importante después del evento, y solo se apreció en casa hemorragia subaracnoidea. Sus evoluciones fueron de buenas a excelentes.

Es importante considerar el grado neurológico del paciente - en forma preoperatoria, para poder pronosticar su evolución, teniendo en cuenta la importante influencia del déficit isquémico para una mala evolución postoperatoria. La pérdida de la autorregulación vascular cerebral con presencia de hipertensión intracraneal produciendo secundariamente un déficit neurológico isquémico, se debe a la intensidad de la extensión de la hemorragia subaracnoidea.

Se menciona que la evolución postoperatoria en el tratamiento de los aneurismas intracraneales está relacionada con su tamaño y su localización.

El tamaño del aneurisma tiene influencia importante en los problemas técnicos quirúrgicos que se presentan. Es por esto su clasificación de acuerdo a su tamaño se presenta como una necesidad real. La asociación de cambios ateromatosos y la tendencia a desarrollar cuellos aneurismáticos complejos y amplios estantes presentes por lo común en los aneurismas gigantes y en menor grado en los aneurismas grandes. La trombosis intraluminal del aneurisma y la obliteración completa se vuelven más difíciles en relación al incremento del tamaño del aneurisma, y deberán ser los objetivos primordiales en cualquier técnica diseñada en el tratamiento de los aneurismas intracraneales evitando los riesgos de ruptura, crecimiento persistente o fenómenos compresivos neurales persistentes.

Se reconoce que existe una relación importante de los resultados del tratamiento quirúrgico con la localización de los a -

neurismas intracraneales de la circulación posterior (25) y se han dividido en tres grupos: aquellos localizados en la bifurcación de la arteria basilar; aquellos en el tronco de la arteria basilar; y finalmente los localizados en las arterias vertebrales. Esta relación está dada a la presencia de una múltiple variedad de pequeñas arterias perforantes que dan irrigación al tallo cerebral y diencéfalo y que se encuentran establecidas principalmente en el complejo de la bifurcación de la arteria basilar, sin excluir las otras regiones. El conocimiento detallado de la anatomía microquirúrgica de estas regiones se vuelven entonces imprescindibles para la obtención de resultados quirúrgicos satisfactorios. La selección de cada abordaje quirúrgico en el tratamiento de estas lesiones vasculares deberá ser individualizado y es por eso importante conocer la experiencia obtenida en este tipo de manejo de los aneurismas de la circulación posterior en un Departamento de Neurocirugía maduro con amplia experiencia.

En nuestro estudio no se encontró asociación de la evolución postoperatoria con la localización del aneurisma.

En tres casos de aneurismas de la circulación posterior con hemorragia subaracnoidea se realizó un manejo quirúrgico retrasado en relación al momento del inicio del evento vascular. Es tos pacientes presentaron evoluciones de buenas a excelentes.

En un solo paciente con hemorragia subaracnoidea y con grado neurológico pobre se realizó cirugía intermedia presentando una evolución pobre inmediata y fallecimiento. En ningún solo caso se realizó cirugía temprana. En ningún solo caso con hemorragia subaracnoidea se presentó reesangrado.

Los estudios sobre el momento de la cirugía en el tratamiento de los aneurismas intracraneales con hemorragia subaracnoidea, demostraron una evolución no satisfactoria si la cirugía se realizaba en el intervalo de tiempo del 7° al 10° días correspondiendo con el mayor pico de incidencia en la aparición de vasoespasmo. Que los resultados quirúrgicos eran mejores para pacientes operados después del 10° día y que en forma global la cirugía temprana ni era mas peligrosa ni mas benéfica que la

cirugía retrasada, ya que los mayores riesgos postoperatorios - después de la cirugía temprana eran equivalentes a los riesgos - de reesangrado y vasoespasma en pacientes que esperan cirugía re - trasada (23, 24).

El papel primario de la cirugía en el tratamiento de los aneu - rismas rotos es la prevención de un reesangrado. Los argumentos - para una cirugía temprana contra una cirugía tardía son que se - puede prevenir el reesangrado y también se puede disminuir la - morbilidad y la mortalidad por vasoespasma al remover substan - cias espasmogénicas asociadas a la sangre coagulada en el espa - cio subaracnoideo y permitir intervenciones terapéuticas agresivas antes o durante el momento en que se originan las complica - ciones isquémicas. Por otro lado la cirugía retrasada es efectua - da en pacientes cuyo cerebro está menos hinchado y en quienes la autorregulación cerebral vascular se ha reestablecido. Además la cirugía temprana puede promover más que prevenir un déficit is - quémico debido a trauma quirúrgico asociado con un incremento de la hinchazón cerebral y disminución del flujo sanguíneo cerebral que ocurre en los primeros días después de la hemorragia subarac - noidea.

Los excelentes resultados obtenidos en la actualidad en el ma - nejo de los aneurismas intracraneales de la circulación posterior se deben al desarrollo de técnicas de neuroimagen diagnóstica, el uso de técnicas microquirúrgicas, técnicas de neuroanestesia y mo - nitorización neurofisiológica en el cuidado del paciente.

La amplia variabilidad en la configuración anatómica del sis - tema vertebrobasilar así como también la versatilidad en el ta - maño y configuración de estos aneurismas, obligan a la búsqueda - amplificada de la aplicación de los diferentes abordajes quirúr - gicos y a modificaciones de los ya establecidos. Es importante - señalar la valiosa participación que actualmente ocupan las téc - nicas de terapia endovascular en el tratamiento de estas lesio - nes.

PRESENTACION DE CASOS DE ANEURISMAS INTRACRANEALES DE LA CIRCULACION POSTERIOR

	Grado *	Tamaño *	Localización	Asociación	Tiempo transcurrido
Caso # 1	IV	G	Bifurcación AB	No	10 días
Caso # 2	II	g	Bifurcación AB	Si	19 días
Caso # 3	II	g	AV- PICA	Si	31 días
Caso # 4	Compresivo	G	AB-AICA	No	3/12
Caso # 5	II	P	Bifurcación AV	Si	54 días

* Grado neurológico en la escala de Hunt-Hess para hemorragia subaracnoidea.

* Tamaño = G Gigante
g grande
p pequeño

ABREVIACIONES:

AB: Arteria Basilar

AV: Arteria Vertebral

PICA: Arteria cerebelosa posteroinferior

AICA: Arteria cerebelosa anteroinferior

Características de los Aneurismas Intracraneales de la circulación posterior y tratamiento efectuado

CASOS	DIAGNOSTICO	TRATAMIENTO
Caso # 1	Aneurisma gigante de la bifurcación de la arteria basilar.	Craneotomía subtemporal derecha y obliteración del aneurisma con dos clips.
Caso # 2	Aneurisma grande de la bifurcación de la arteria basilar asociado con aneurisma pequeño de la arteria comunicante anterior y de la arteria carótida izquierda segmento comunicante.	Craneotomía pterional izquierda ampliada y obliteración de los tres aneurismas con clips.
Caso # 3	Aneurisma grande bilobulado de la arteria vertebral izquierda V4 en el origen de la PICA.	Craniectomía suboccipital media con resección del arco posterior del atlas y colocación de dos clips.
Caso # 4	Aneurisma gigante trombosado de la arteria basilar en el origen de la AICA.	Craniectomía suboccipital media, apertura del saco, coagulación bipolar y resección del trombo.
Caso # 5	Aneurisma pequeño de la bifurcación de la basilar, asociado con aneurisma pequeño de la arteria carótida interna izquierda en su bifurcación.	Craneotomía pterional ampliada izquierda y obliteración de aneurismas mediante la colocación de clips.

Relación del estado neurológico preoperatorio, tamaño, localización del aneurisma y enfermedades coexistentes con la evolución postoperatoria de los aneurismas intracraneales de la circulación posterior.

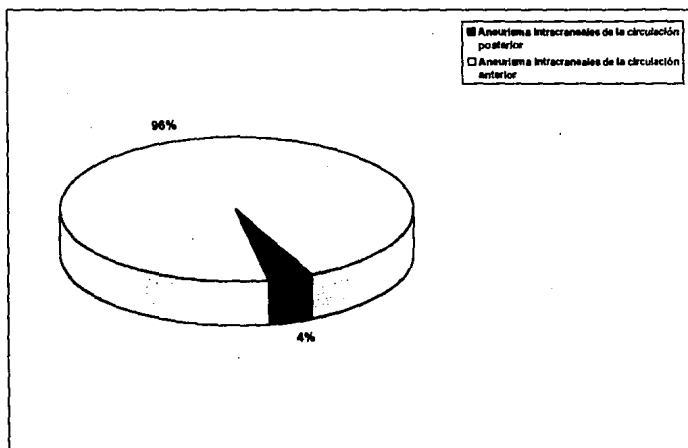
Escala de evolución	Glasgow 1		Glasgow 2	Glasgow 3	Glasgow 4	Glasgow 5	
	# 1	# 4	--	--	# 5	# 2	# 3
Casos	IV	Compresivo	--	--	II	II	II
Grado * Neurológico	IV	Compresivo	--	--	II	II	II
Tamaño	Gigante	Gigante	--	--	Pequeño	Grande	Grande
Localización	Bifurcación AB.	AB, AICA	--	--	Bifurcación AB	Bifurcación AB	PICA AV
Enfermedades médicas	--	HTas, tabaquismo, etlismo	--	--	--	DM, HTas tabaquismo	Obesidad Tabaquismo

*Grado Neurológico en la escala de Hunt-Hess para hemorragia subaracnoidea

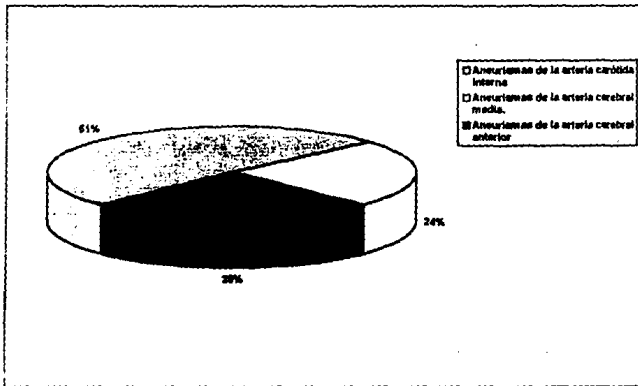
ABREVIACIONES:

- AB = Arteria basilar.
- AICA= Arteria cerebelosa antero inferior.
- PICA= Arteria cerebelosa posteroinferior.
- AV= Arteria vertebral.
- HTAS= Hipertensión arterial sistémica.
- DM= Diabetes Mellitus

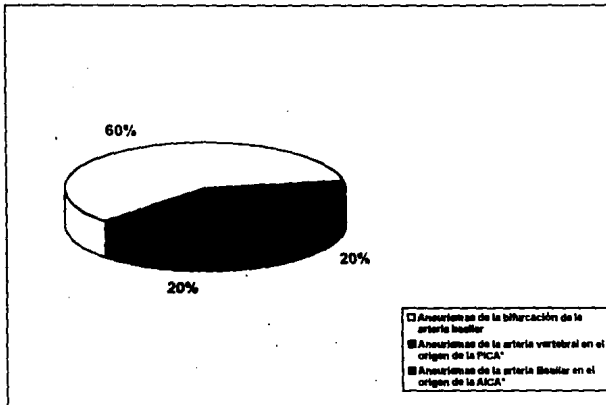
Incidencia de los Aneurismas Intracraneales en forma global



Incidencia de los Aneurismas Intracraneales de la circulación anterior localización



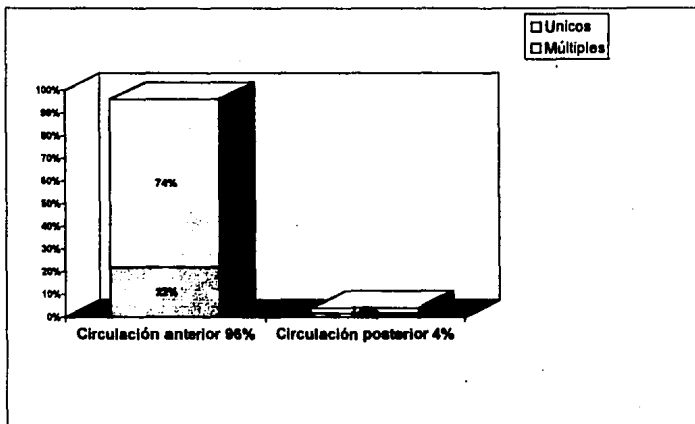
Incidencia de los Aneurismas Intracraneales de la circulación posterior por localización



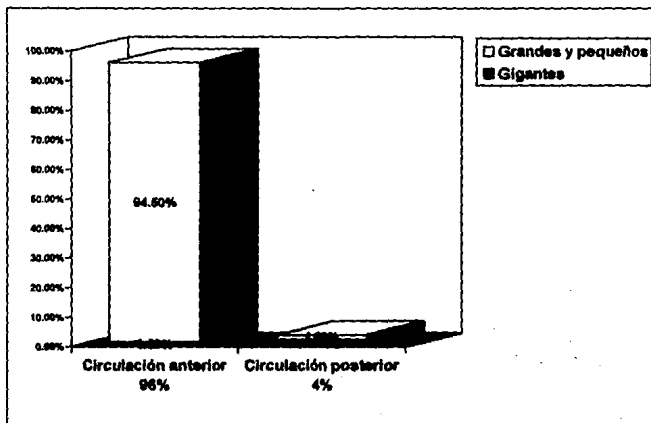
* PICA : Arteria cerebelosa posteroinferior .

* AICA : Arteria cerebelosa anteroinferior

Incidencia de Aneurismas múltiples intracraneales por localización



Incidencia de los Aneurismas gigantes intracraneales por localización



BIBLIOGRAFIA.

1. Lang J, Kessler B: About the occipital part of the vertebral-artery and neighboring bone-joint and nerve relationships. *Skull Base Surg* 1: 64-71, 1991
2. Oliveira E, Rhoton AL, Peace D: Microsurgical anatomy of the region of the foramen magnum. *Surg Neurol* 24: 239-325, 1985
3. Lee KS, Gower DJ, Branch CL, Kelly DL, Whorster JM, Bell WO: - Surgical repair of aneurysm of the posterior inferior cerebellar artery. *Acinical series. Surg Neurol* 31: 85-91, 1989
4. Marinkovic SV, Gibo H: The surgical anatomy of the perforating branches of the basilar artery. *Neurosurgery* 33: 80-86, 1993
5. Martin RG, Grant JL, Peace D, Theiss C, Rhoton AL: Microsurgical relationships of the anterior inferior cerebellar artery and the facial-vestibulocochlear nerve complex. *Neurosurgery* 6: 483-507, 1980
6. Hardy DG, Peace D, Rhoton AL: Microsurgical anatomy of the superior cerebellar artery. *Neurosurgery* 6: 10-28, 1980
7. Pedroza A, Dujovny M, Ausman JI, Diaz FG, Artero JC, Berman - SK, Mirchandai HG, Umansky F: Microvascular anatomy of the interpeduncular fossa. *J Neurosurg* 64: 484-493, 1986
8. Matsuno H, Rhoton AL, Peace D: Microsurgical anatomy of the posterior fossa cisterns. *Neurosurgery* 23: 58-80, 1988
9. Caruso G, Vincentelli F, Giudicelli G, Grisoli F, Gouaze A: - Perforating branches of the basilar bifurcation. *J Neurosurg* 73: 259-265, 1990
10. Saeki N, Rhoton AL: Microsurgical anatomy of the upper basilar artery and the posterior circle of Willis. *J Neurosurg* 46: - 563-578, 1977
11. Zeal AA, Rhoton AL: Microsurgical of the posterior cerebral-artery. *J Neurosurg* 48: 534-559, 1978
12. Greenberg MS: *Handbook of Neurosurgery*. ed 2. Lakeland, Florida. Greenberg Graphics, Inc. 1991, pp 625-629
13. Wiebers DO, Whisnant JP, Sundt TM: The significance of unruptured intracranial saccular aneurysms. *J Neurosurg* 66: 23-29, - 1987
14. Schievink WI, Piepgras DG, Wirth FP: Rupture of previously - documented small asymptomatic saccular intracranial aneurysms. - Report of three cases. *J Neurosurg* 76: 1019-1024, 1992

15. Juvela S, Porras M, Heiskanen L: Natural history of unruptured intracranial aneurysms: a long term follow-up study. *J Neurosurg* 79: 174-182, 1993
16. Troupp H: The natural history of aneurysms of the basilar bifurcation. *Acta Neurol Scand* 47: 350-356, 1971
17. Höök O, Norlén G, Guzmán J: Saccular aneurysms of the basilar bifurcation and vertebral basilar arterial system. A report of 28 cases. *Acta Neurol Scand* 39: 271-304, 1963
18. Peerless SJ, Drake CG: Management of the aneurysms of the posterior circulation, in Youman JR (ed): *Neurological Surgery*, ed 3 Philadelphia, WB Saunders, 1990, Vol 3, pp 1764-1806
19. Petito CK: Cerebrovascular diseases, in *Principles and Practice of Neuropathology*, ed 1. Nelson JS, Parisi JE, Schochet SS (ed). St. Louis: Mosby, 1993, pp 436-458
20. Dimsdale H, Logue V: Ruptured posterior fossa aneurysms and their surgical treatment. *J Neurol Neurosurg Psychiatr* 22: 202-217 1959
21. Disney L, Weir B, Grace M, and the Canadian Nimodipine Study Group: Factors influencing the outcome of aneurysm rupture in poor grade patients. A prospective series. *Neurosurgery* 23: 1-9, 1988
22. Torner JC, Kasell NF, Haley EC: The timing of surgery and vasospasm, in Winn HR, Mayberg MR (ed): *Cerebral Vasospasm*. *Neurosurg Clin North Am*. Vol 1, No. 2: 335-347, 1990
23. Kasell NF, Torner JC, Haley EC: The International Cooperative Study on the timing of aneurysm surgery. Part 1: Overall management results. *J Neurosurg* 73: 18-36, 1990
24. Kasell NF, Torner JC, Jane JA, Haley EC: The International Cooperative Study on the timing of aneurysm surgery. Part 2: Surgical results. *J Neurosurg* 73: 37-47, 1990
25. Peerless SJ, Drake CG: Posterior circulation aneurysms, in Wilkins RH (ed): *Neurosurgery*, ed 1. McGraw-Hill Book Company, - 1985, pp 1422-1436
26. Heros RC, Lee SH: The combined pterional/anterior temporal approach for aneurysms of the upper basilar complex: Technical report. *Neurosurgery* 33: 244-249, 1993
27. Canbolat A, Onal C, Kiris T: A high-position basilar top aneurysm approach via third ventricle. Case report. *Surg Neurol* 39: 196-199, 1993

28. Abe T, Sugishita M, Yatsuzuka S, Tashibu K, Onoue H, Suzuki T, Nakamura N: Transcallosal interforniceal approach for a posteriorly projecting high basilar bifurcation aneurysm. Case report. *J Neurosurg* 78: 970-973, 1993
29. Levin HS, Matsson AJ, Levander M, Lindquist CE, Simard M, - Guinto FC, Lilly MA, Eisenberg HM: Effects of transcallosal surgery on interhemispheric transfer of information. *Surg Neurol* 40: 65-74, 1993
30. Pritz MB: Evaluation and treatment of aneurysms of the vertebral artery: different strategies for different lesions. *Neurosurgery* 29: 247-256, 1991
31. Peerless SJ, Wallace MC, Drake CG: Giant intracranial aneurysms in Youmans JR (ed): *Neurological Surgery*, ed 3. Philadelphia WB Saunders, 1990, Vol 3, pp 1742-1763
32. Shucart WA, Kwan ES, Heilman CB: Temporary balloon occlusion of proximal vessel as an aid to clipping aneurysms of the basilar and paraclinoid internal carotid arteries: technical note. *Neurosurgery* 27: 194-199, 1990
33. Cossu M, Pau A, Turtas S, Viola C, Viale G: Subsequent bleeding from ruptured intracranial aneurysms treated by wrapping or coating: a review of the long-term results in 47 cases. *Neurosurgery* 32: 344-347, 1993
34. Aymard A, Gobin P, Hodes JE, Bien S, Rüfenacht D, Reizine D, George B, Merland JJ: Endovascular occlusion of vertebral arteries in the treatment of unclippable vertebrobasilar aneurysms. *J Neurosurg* 74: 393-398, 1991
35. Steinberg GK, Drake CG, Peerless SJ: Deliberate basilar or vertebral occlusion in the treatment of intracranial aneurysms. *J Neurosurg* 79: 161-173, 1993
36. Hakuba A, Liu S, Nishimura S: The orbitozygomatic infratemporal approach: a new technique. *Surg Neurol* 26: 271-276, 1986
37. Kawase T, Toya S, Shiobara R: Transpetrosal approach for aneurysms of the lower basilar artery. *J Neurosurg* 63: 857-861, 1985
38. Miller CG, Loveren HR, Keller JT: Transpetrosal approach: - surgical anatomy and technique. *Neurosurgery* 33: 461-469, 1993
39. Spetzler RF, Dasgupta CP, Pappas CT: The combined supra-and-infratentorial approach for lesions of the petrous and clival regions: experience with 46 cases. *J Neurosurg* 76: 588-599, 1992
40. Heros RC: Lateral suboccipital approach for vertebral and - vertebrobasilar artery lesions. *J Neurosurg* 64: 559-563, 1986

41. Sen Ch, Sekhar LN: An extreme lateral approach to intradural lesions of the cervical spine and foramen magnum. *Neurosurgery* 27: 197-204, 1990
42. Orgitano TC, Anderson DE, Al-Mefty O: Skull base approaches to complex cerebral aneurysms. *Surg Neurol* 40: 339-346, 1993
43. De los Reyes RA, Kantrowitz AB, Delwiler PW: Transoral-transclival clipping of a giant lower basilar artery aneurysms. *Surg Neurol* 38: 379-384, 1992
44. Bhatti SU, Selman WR, Lust WD: Techniques of cerebral protection. *Neurosurg Quarterly* 1: 197-213, 1992
45. Meyer FB, Muzzi DA: Cerebral protection during aneurysm surgery exhibiting with isofluorane anesthesia. *J Neurosurg* 76: 541-543, 1992
46. Kurokawa Y, Abiko S, Okamura T: Direct surgery for giant aneurysms with progressive enlargement after intraaneurysmal balloon embolization. *Surg Neurol* 38: 19-25, 1992
47. Heilman CB, Kwan ES, Wu JK: Aneurysms recurrence following endovascular occlusion. *J Neurosurg* 77: 260-265, 1992
48. Knuckey NW, Haas R, Jenkins R: Thrombosis of difficult intracranial aneurysms by the endovascular placement of platinum-Darcron microcoils. *J Neurosurg* 77: 43-50, 1992
49. Guglielmi G, Viñuela F, Duckwiler G, Dion J, Lylyk F, Berenstein A: Endovascular treatment of posterior circulation aneurysms by electrothrombosis using electrically detachable coils. *J Neurosurg* 77: 515-524, 1992
50. Taki W, Nishi S, Yamashita K: Selection and combination of a various endovascular techniques in the treatment of giant aneurysm. *J Neurosurg* 77: 37-42, 1992
51. Hunt WE, Hess RM: Surgical risk as related to the time of intervention in the repair of intracranial aneurysms. *J Neurosurg* 28: 14-20, 1968
52. Fisher CM, Roberson GH, Ojemann RG: Relation of cerebral vasospasm to subarachnoid hemorrhage visualized by computerized tomographic scanning. *Neurosurgery* 6: 1-9, 1980
53. Jennet B, Bond M: Assessment of outcome after severe brain damage: a practical scale. *Lancet*, (i): 480-484, 1975
54. McCormick WF, Acosta GJ: The size of intracranial saccular aneurysms. An autopsy study. *J Neurosurg* 33: 422-428, 1970