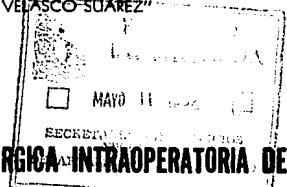


11232  
8  
2oj.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**  
**INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGIA Y NEUROCIQUIRIA**  
**"MANUEL VELASCO SUAREZ"**



**ANATOMIA MICROQUIRURGICA INTRAOPERATORIA DEL COMPLEJO DE LA ARTERIA COMUNICANTE ANTERIOR**

*Sonia Lauer*



**INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGIA Y NEUROCIQUIRIA**  
**SU DIRECTOR GENERAL DE ENSEÑANZA**

**T E S I S**  
**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:**  
**NEUROCIQUIRUGANO**  
**P R E S E N T A :**  
**DR. EDGAR NATHAL VERA**

Director de Tesis; Dr. Sergio Gómez-Llata  
División de Neurocirugía



MEXICO, D. F.

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

1992



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.

## INDICE

<b>RESUMEN</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCCION</b>	<b>2</b>
<b>MATERIAL Y METODOS</b>	<b>4</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>10</b>
<b>DISCUSION</b>	<b>16</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>31</b>

## RESUMEN

Los hallazgos microanatómicos intraoperatorios del complejo de la arteria comunicante anterior (ACoA) fueron comparados en un grupo de pacientes con variaciones anatómicas (n=46) y un igual número de pacientes sin ninguna variante anatómica reconocida, con el objeto de determinar la frecuencia de visualización de los elementos del complejo. Todos los pacientes fueron sometidos a cirugía radical para clipaje de un aneurisma localizado en la ACoA a través de uno de los siguientes abordajes: a) transsilviano, b) anterior interhemisférico y, c) basal interhemisférico.

El índice de visualización de los elementos vasculares fué similar en pacientes con o sin variaciones anatómicas. Las principales diferencias observadas fueron dependientes del abordaje quirúrgico empleado y de la proyección del aneurisma. Se encontró que aún cuando el campo anatómico de visión y el número de elementos vasculares visualizados es diferente al obtenido en estudios de autopsia, si son tomados en cuenta algunos puntos particulares para cada abordaje quirúrgico, las características microanatómicas pueden ser confirmadas en la medida necesaria para asegurar un clipaje satisfactorio de aneurismas localizados en este complejo en pacientes con y sin variaciones anatómicas.

## INTRODUCCION

La arteria comunicante anterior (ACoA) es en muchas series publicadas el sitio de localización más frecuente de los aneurismas cerebrales, en consecuencia ha sido una de las arterias más estudiadas de la circulación cerebral. Recientemente han sido publicados algunos artículos acerca de la anatomía microquirúrgica del complejo de la ACoA basados en estudios cadavéricos que han ayudado notablemente al mejor entendimiento de sus finos detalles anatómicos (1,5,12). Desafortunadamente, la excelente visión anatómica obtenida en los especímenes cadavéricos no se encuentra disponible en la sala de operaciones. Durante una intervención quirúrgica, el campo anatómico es dependiente del abordaje quirúrgico empleado y de la cantidad de retracción cerebral utilizada para facilitar la exposición intraoperatoria. Adicionalmente en casos de cirugía temprana, el campo operatorio se encuentra oscurecido por los efectos de una hemorragia reciente o un aneurisma grande, por lo que el reconocimiento de las estructuras vasculares y la preservación de los pequeños vasos perforantes se torna una tarea bastante difícil.

En este trabajo se analizó la anatomía microquirúrgica en un grupo de pacientes con y sin variaciones anatómicas que fueron sometidos a intervención quirúrgica por un aneurisma de la ACoA a

través de uno de los siguientes abordajes quirúrgicos: a) transsilviano, b) anterior interhemisférico y, c) basal interhemisférico. Los hallazgos microanatómicos más frecuentemente encontrados en cada abordaje y el impacto de los diferentes abordajes sobre los resultados quirúrgicos son también analizados.

## MATERIAL Y METODOS

### Material clínico

En el período comprendido de Enero de 1985 a Marzo de 1990, un total de 134 pacientes con aneurismas de la ACoA fueron operados en la división de Neurocirugía del Instituto de Investigaciones Cerebrales y Vasos Sanguíneos de Akita, Japon. En 46 casos (34.3%) se identificó una o más variaciones anatómicas del complejo de la ACoA pre o intraoperatoriamente (grupo 1). Los hallazgos microquirúrgicos de este grupo fueron comparados con otros 46 casos de la misma serie sin ninguna variación anatómica reconocida (grupo 2). Estos grupos fueron adicionalmente divididos en tres subgrupos de acuerdo al abordaje quirúrgico elegido para clipaje del aneurisma: a) trans-silviano, b) anterior interhemisférico y, c) basal interhemisférico (figura 1).

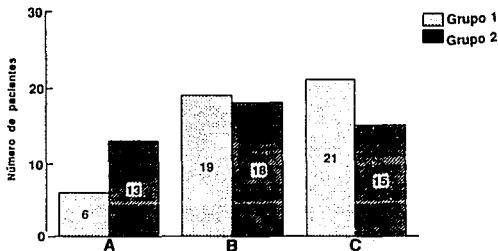


Figura 1. Distribución de pacientes. Grupo 1, con variación anatómica; grupo 2, sin variación anatómica; A, abordaje trans-silviano; B, abord. anterior interhemisférico; C, abord. basal interhemisférico.

## **Técnica quirúrgica**

En todos los casos la cirugía fué realizada empleando una técnica quirúrgica estandar. Los detalles técnicos para cada uno de estos abordajes han sido previamente publicados (7,8,20).

a) Abordaje trans-silviano. Se realiza una incisión en forma de bastón que se inicia por delante del conducto auditivo externo y asciende incurvándose rostralmente para terminar por detrás de la línea de implantación del pelo y sobre la línea media pupilar. Se completa una craniotomía libre fronto-temporal de 3 trepanos colocados en la carilla lateral del frontal, en la línea curva temporal superior y en el pterion que se unen con el craniotomo neumático (figura 4-a). Se morcela el ala menor del esfenoideas a nivel de su cresta hasta un punto que coincida con el nacimiento de la arteria meningo-orbitaria. La duramadre se abre en forma de semiluna alrededor de la cisura de Silvio. La cisura de Silvio se empieza a disecar aproximadamente a 1.5 cm por detrás de la cresta esfenoidal separando el paquete venoso hacia el polo temporal y dirigiendo la disección hacia la bifurcación carotídea. Posteriormente se continúa la disección siguiendo la arteria cerebral anterior hasta el complejo de la ACoA.

b) Abordaje anterior interhemisférico. En este abordaje se realiza una incisión tipo Souttar en conjunto con una craniotomía bi



frontal clásica (figura 5-a) La dura se abre en forma de letra "W" y la cisura interhemisférica es disecada hasta visualizar la rodilla del cuerpo calloso y ambas porciones A2 de la ACoA. En este momento el paciente es recolocado hacia una posición semi-Trendelenburg y la disección se continúa hacia el complejo de la ACoA.

c) Abordaje basal interhemisférico. La incisión y la craniotomía inicial es similar al abordaje anterior interhemisférico, sin embargo, la craniotomía bifrontal es extendida de forma adicional y con la ayuda de un cincel hacia la parte media de la base frontal y hacia los huesos nasales, retirando la pared anterior del seno frontal en una sola pieza y morcelando y cranializando su pared posterior (figura 6-a). En todos los casos se abre el seno frontal, se coagula y retrae su mucosa empacándolo con viruta ósea mezclada con antibiótico y cotonoides impregnados en solución antiséptica de yodo-polivinidona (isodine). La duramadre es abierta en semicírculo con base medial, en la porción basal media paralela al seno longitudinal superior. La cisura interhemisférica es disecada retrayendo únicamente el lóbulo frontal derecho. En este abordaje no hay necesidad de identificar la rodilla del cuerpo calloso, y la disección se lleva directamente hacia el complejo de la ACoA. Posterior a la cirugía se recoloca la pared anterior del seno frontal y se refleja sobre el seno

frontal un colgajo subperióístico, realizando una maniobra de Bronson-Ray o de Pool. En todos los casos el aneurisma es aislado después de diseccionarlo y la anatomía vascular es confirmada antes y después del clipaje del aneurisma.

### **Estudio anatómico**

En todos los casos en los cuales los hallazgos microanatómicos fueron investigados, se contó con los expedientes clínicos y los estudios angiográficos. Además, los videotapes grabados durante la cirugía fueron cuidadosamente revisados y todas las estructuras vasculares visualizadas en el complejo de la ACoA fueron identificadas y registradas. Se construyó una tabla de hallazgos anatómicos por separado para cada grupo y subgrupo. De forma adicional los resultados quirúrgicos fueron evaluados en ambos grupos con el objeto de investigar el impacto del abordaje quirúrgico y la presencia de variaciones anatómicas sobre el resultado clínico final.

Las tablas 1-3 resumen el tamaño de los aneurismas, tiempo transcurrido desde el ictus vascular a la cirugía y el grado clínico de admisión utilizando la escala de Hunt y Kosnik (6) para los dos grupos. Al momento del egreso hospitalario, el pronóstico fué clasificado de acuerdo a la escala pronóstica de Glasgow (Glasgow Outcome Scale, GOS) (tabla 3). La escala pronós-

**TABLA1. Diámetro de los aneurismas**

Diámetro	Grupo 1	Grupo 2
1-5 mm	7 (15.2%)	10 (21.2%)
6-10 mm	28 (60.8%)	26 (55.3%)
11-25 mm	11 (23.9%)	11 (23.4%)
> 25 mm	-	-
Total	46 (100%)	47 (100%)

abreviaciones: Grupo 1, variaciones anatómicas; Grupo 2, control; (\*), Incluido un paciente con dos aneurismas de la ACoA

**TABLA2. Tiempo transcurrido entre el ictus y la intervención quirúrgica**

Tiempo (horas)	Grupo 1	Grupo 2
< 24 hr	24 (52.1%)	14 (30.4%)
24-72 hr	11 (23.9%)	10 (21.7%)
> 72 hr	3 (6.5%)	4 (8.6%)
no roto	8 (17.3%)	18 (39.1%)
Total	46 (100%)	46 (100%)

abreviaciones: Grupo 1, variaciones anatómicas; Grupo 2, control.

**TABLA 3. Correlación entre el grado neurológico al momento de la admisión hospitalaria y el pronóstico final**

Grado (H & K)	GOS										Total
	1		2		3		4		5		
	G1	G2	G1	G2	G1	G2	G1	G2	G1	G2	
0	6	10	2	7	-	1	-	-	-	-	26
I - Ia	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	5
II	11	8	7	6	2	2	1	-	-	-	37
III	3	1	-	3	3	1	-	-	-	-	11
IV	-	-	1	2	2	5	1	-	-	-	11
V	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	2
Total	24	19	11	18	8	9	2	-	1	-	92

abreviaciones: H & K, escala de Hunt & Kosnik; GOS, Glasgow Outcome Scale; G1, Grupo 1 (variaciones anatómicas); G2, Grupo 2 (control).

tica de Glasgow se definió de la siguiente manera: Grado 1 incluye a los pacientes que demostraron una recuperación clínica completa; grado 2 a los pacientes con déficits moderados pero con una vida útil e independiente; grado 3 a los pacientes con déficits neurológicos severos y dependientes para sus actividades diarias; grado 4 a pacientes que permanecieron en estado vegetativo; grado 5 para aquellos pacientes que fallecieron.

#### **Análisis estadístico**

Los resultados para ambos grupos fueron comparados mediante la prueba exacta de Fisher, y la hipótesis de nulidad fué rechazada a una probabilidad de 0.05 o menor.

## RESULTADOS

### Variaciones anatómicas

46 de 134 pacientes (34.3%) presentaron algún tipo de variante anatómica del complejo de la ACoA (tabla 4, figura 2). El tipo más frecuente de variación fué una hipoplasia del segmento A1 derecho (17.9%), duplicación o triplicación de la ACoA (10.4%), hipoplasia de la porción A1 izquierda (3.7%) y una arteria media del cuerpo calloso (3.7%). La mayoría de las variaciones pudieron ser identificadas preoperatoriamente con angiografía estereoscópica excepto en los casos de anomalías localizadas dentro de la propia ACoA (v.gr. fenestraciones incompletas, duplicaciones o triplicaciones). Treinta y cuatro pacientes presentaron una sola variación (25.3%), siete pacientes 2 variaciones (5.2%), y solamente un paciente tuvo tres variaciones (0.7%).

### Anatomía microquirúrgica.

Las características anatómicas del complejo de la ACoA fueron estudiadas en 92 pacientes. Los resultados de los hallazgos anatómicos intraoperatorios para cada grupo y para cada abordaje quirúrgico se resumen en la tabla 5. La arteria recurrente de Heubner fué visualizada en 57 ocasiones, y se encontró que tenía

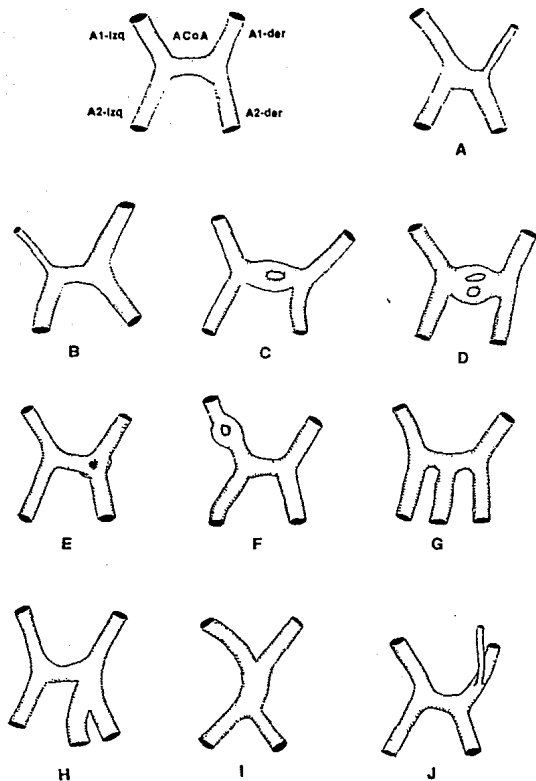


Figura 2

VARIACIONES ANATOMICAS. A, HIPOPLASIA DE A1 DE-RECHA; B, HIPOPLASIA DE A1 IZQUIERDA; C, DUPLI-CACIÓN; D, TRIPLICACIÓN; E, FENESTRACIÓN INCOM-PLETA; F, DUPLICACIÓN DE A1 IZQUIERDA; G, ARTE-RIA MEDIANA DEL CUERPO CALLOSO; H, RAMIFICACIÓN TEMPRANA DE A2; I, A2 ÁZIGOS; J, ARTERIA ORBITO-FRONTAL QUE NACE DE A1.

**TABLA 4. Variaciones anatómicas (Group 1)**

Variación anatómica	Subgrupos			Total (%)
	A	B	C	
A1 der. hipoplástica	2	8	14	24 (17.9)
Duplicación de ACoA	3	7	3	13 (9.7)
A1 Izq. hipoplástica	-	2	3	5 (3.7)
MACC	1	-	4	5 (3.7)
Ramificación temprana de A2	-	2	1	3 (2.2)
Triplicación de ACoA	-	-	1	1 (0.7)
"Dumping" de ACoA	1	-	-	1 (0.7)
Duplicación de A1	-	-	1	1 (0.7)
A2 azigos	-	-	1	1 (0.7)
Origen de AOF en A1	-	-	1	1 (0.7)
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>19</b>	<b>29</b>	<b>55*</b>

abreviaciones: A, abordaje trans-silviano; B, Interhemisférico anterior; C, basal Interhemisférico;

A1, porción A1 de la art. cerebral anterior; MACC, arteria mediana del cuerpo calloso; ACoA, arteria comunicante anterior; dumping, fenestración incompleta de la ACoA; AOF, arteria órbita-frontal;

A2, porción A2 de la art. cerebral anterior; (\*), número incluyendo pacientes con múltiples variaciones.

**TABLA 5. Resumen de hallazgos microanatómicos**

Hallazgos anatómicos (arterias)	N=92					
	Grupo 1			Grupo 2		
	A	B	C	A	B	C
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
A1 derecha	6 (100)	16 (94.7)	18 (85.7)	10 (78.0)	15 (83.3)	12 (80.0)
A1 Izquierda	6 (100)	16 (84.2)	18 (85.7)	13 (100)	13 (72.2)	15 (100)
A2 derecha	6 (100)	19 (100)	21 (100)	13 (100)	17 (94.4)	15 (100)
A2 Izquierda	6 (100)	17 (89.4)	20 (95.2)	12 (92.3)	16 (88.8)	15 (100)
Solamente AOF derecha	-	5 (26.3)	2 (9.5)	3 (23.0)	4 (22.2)	1 (6.6)
Solamente AOF Izq.	1 (16.6)	6 (31.5)	3 (14.2)	1 (7.6)	4 (22.2)	2 (13.3)
Ambas AOF	-	1 (5.2)	2 (9.5)	1 (7.6)	5 (27.7)	2 (13.3)
Solamente Heubner der.	2 (33.3)	1 (5.2)	1 (4.7)	1 (7.6)	4 (22.2)	3 (20.0)
Solamente Heubner Izq.	-	3 (15.7)	3 (14.2)	2 (15.3)	2 (11.1)	3 (20.0)
Ambas Heubner	1 (16.6)	7 (36.8)	1 (4.7)	3 (23.0)	2 (11.1)	2 (13.3)
<b>Perforantes:</b>						
1	3 (50.0)	5 (26.3)	6 (28.5)	3 (23.0)	4 (22.2)	4 (26.6)
2	1 (16.6)	1 (5.2)	4 (19.0)	1 (7.6)	1 (5.5)	3 (20.0)
3	-	2 (10.5)	2 (9.5)	1 (7.6)	1 (5.5)	6 (40.0)
4	-	1 (5.2)	2 (9.5)	-	1 (5.5)	-

abreviaciones: Grupo 1, variación anatómica; Grupo 2, control; A, abordaje trans-silviano; B, abordaje anterior Interhemisférico; C, abordaje basal Interhemisférico; A1, A2, porciones A1 y A2 de la art. cerebral anterior

su origen en el segmento A2 en 28 casos (49.1%), en el segmento A1 en 25 casos (43%) y a nivel de la ACoA en 4 casos (8%). Los segmentos A1, A2 y la ACoA fueron el sitio de origen de pequeñas arterias perforantes para las estructuras nerviosas adyacentes, (espacio perforado anterior, superficie dorsal del quiasma óptico, área supraquiasmática e hipotálamo). El número de estas perforantes varió de 1-4 (tabla 5). Cuando la frecuencia de visualización de las arterias perforantes fué comparada entre los grupos y subgrupos de este estudio, se encontró una diferencia significativa para la visualización de estas pequeñas ramas entre el abordaje basal interhemisférico y los otros abordajes ( $p < 0.05$ ). Los segmentos A1 y A2 de la arteria cerebral anterior pudieron ser visualizados en la mayoría de los casos, aún cuando se encontró un segmento A1 hipoplásico. Hubo algunos casos con aplasia angiográfica de un segmento A1, sin embargo durante la cirugía no se encontró aplasia real en ningún paciente. Existió una diferencia significativa para la visualización del segmento A1 entre el abordaje anterior interhemisférico y el abordaje basal interhemisférico en el grupo 2. Para el resto de las estructuras vasculares no hubo diferencias significativas entre los grupos y subgrupos estudiados (tabla 5). De la misma manera, no encontramos diferencias en cuanto a los hallazgos microanatómicos en el abordaje trans-silviano cuando se abordó el lado izquierdo o derecho.



### Proyección de los aneurismas.

La posición de los aneurismas dentro del complejo de la ACoA en los casos operados a través de un abordaje interhemisférico (anterior o basal) se clasificó en tres tipos (figura 3): Tipo 1, cuando los aneurismas se situaron anteriormente en relación a ambos segmentos A2 (24 casos, 32.8%); Tipo 2, cuando el aneurisma se localizó entre ambos segmentos A2 (43 casos, 58.9%; y Tipo 3, cuando el aneurisma se localizó posterior a ambos segmentos A2 (6 casos, 8.2%). De todos los elementos anatómicos considerados en este estudio, se encontró que la visualización de la arteria recurrente de Heubner fué significativamente mayor en pacientes

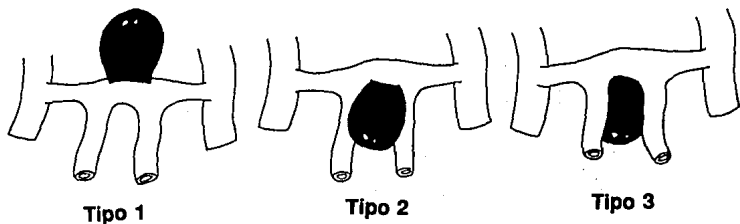


Figura 3. PROYECCION DE LOS ANEURISMAS. (Vistos a través de los abordajes interhemisféricos; ver el texto para descripción de los tipos).

con aneurisma tipo 3 que en aquellos con aneurismas tipo 1 o 2 ( $p < 0.05$ ). También hubo una correlación entre tiempo operatorio mayor y aneurismas tipo 3, sin embargo, no se encontró una correlación entre el pronóstico final y la posición de los aneurismas.

### **Resultados quirúrgicos**

Los resultados finales se evaluaron al momento del egreso hospitalario de acuerdo a la escala pronóstica de Glasgow (tabla 3). En el grupo 1, 73.9% de los pacientes tuvieron un resultado quirúrgico bueno o excelente, 17.3% regular, 4.3% malo y la mortalidad fué de 2.1%. En el grupo 2, 80.4% de los pacientes tuvieron un resultado bueno o excelente, 19.5% regular, y no hubo pacientes en grado 4 o 5 de la escala pronóstica de Glasgow. Aunque el porcentaje de buenos resultados es mayor en el grupo 2, esta diferencia no alcanzó niveles de significancia estadística cuando los resultados finales se compararon con el grado neurológico al momento del ingreso hospitalario utilizando la escala de Hunt y Kosnik. Cuando se compararon los resultados quirúrgicos de acuerdo al abordaje quirúrgico empleado, no se encontro ninguna diferencia significativa entre estos subgrupos. Igualmente no se encontro una correlación entre la presencia de variaciones anatómicas y un pronóstico final pobre. En nuestra serie el pronóstico fué principalmente dependiente del grado neurológico al ingreso.

## DISCUSION

Aún cuando los aneurismas de la ACOA son en muchas series el tipo más frecuente de aneurisma cerebral (14,15,19), su tratamiento quirúrgico frecuentemente se torna difícil debido a su proximidad con elementos vasculares y neurales (19). Durante la cirugía, el origen, proyección y variaciones de los vasos sanguíneos así como su relación con las estructurales localizadas en la proximidad del aneurisma, deben de ser confirmadas antes del clipaje del aneurisma (11). Posterior a la introducción del microscopio operatorio, se han realizado algunos estudios sobre la microanatomía del complejo de la ACOA en especímenes cadavéricos (1,5,12), enfatizando la importancia que tiene el reconocimiento de las estructuras vasculares tales como las arterias perforantes. Por otro lado, uno de los principales problemas que confronta el neurocirujano durante la cirugía es la limitación visual del campo operatorio, condicionada por la limitada retracción cerebral permisible y por el abordaje quirúrgico empleado. Debido a lo anterior, han sido descritos numerosos abordajes quirúrgicos que tratan de resolver estas limitaciones (3,7,13,16,19,20). Desafortunadamente aún con el mejor abordaje disponible, el campo de vision anatómica se encuentra lejos de aquel que se obtiene en las disecciones cadavéricas. Este problema se encuentra adicionalmente complicado en los casos de cirugía

en estado agudo debido a que la anatomía se encuentra oscurecida por los efectos de la hemorragia y en consecuencia, el reconocimiento de las estructuras vasculares y nerviosas alrededor de los aneurismas se torna bastante difícil. Todos estos factores han obligado al neurocirujano a obtener un conocimiento preciso de la microanatomía básica de esta área con el objeto de familiarizarse con la visión anatómica obtenida a través de los diferentes abordajes quirúrgicos. Sin embargo, a pesar de la importancia de este punto, hasta el momento no hay estudios disponibles en los cuales los hallazgos anatómicos hayan sido comparados de acuerdo a los diferentes tipos de abordajes quirúrgicos empleados para el tratamiento de los aneurismas de la ACoA. Por esta razón, se decidió llevar a cabo este estudio con el objeto de investigar el impacto del abordaje quirúrgico sobre los hallazgos microanatómicos y sobre los resultados quirúrgicos, en una serie de pacientes con y sin variaciones anatómicas portadores de un aneurisma de la ACoA.

#### **Variaciones anatómicas**

La correlación entre anomalías del polígono de Willis y enfermedad cerebrovascular es alta (2,9) (figura 2, tabla 4); esto es más evidente en la parte anterior del polígono en donde la hipoplasia de un segmento A1 asociado a un aneurisma de la

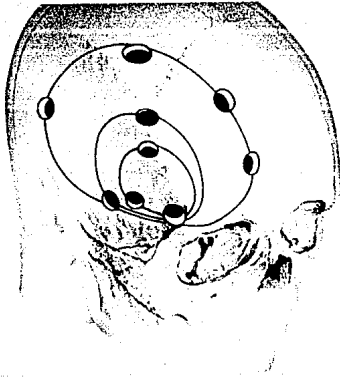
ACoA es una de las anomalías vasculares más frecuentemente encontradas (18), y en nuestra serie, estuvo presente en el 21.6% de los casos. Se ha sugerido que la asimetría de la porción anterior del polígono de Willis produce cambios hemodinámicos intravasculares que causan un stress mecánico sobre la pared de la ACoA, facilitando de esta manera la formación de aneurismas (12). Duplicación o triplicación de la ACoA ha sido reportada con frecuencias variables pero tan altas como de un 43.3% en material de autopsia (5). En este estudio este tipo de variación se encontró en solamente el 11.1% de los pacientes. En un paciente se encontró una duplicación del segmento A1 izquierdo. La identificación angiográfica de las duplicaciones o triplicaciones de la ACoA es difícil de realizar debido al ángulo variable de orientación de la ACoA y al nivel de resolución de las angiografías convencionales. La alta incidencia de esta anomalía ha sido atribuida a una evolución incompleta de los canales plexiformes hacia una sola arteria durante la vida fetal. La existencia de una arteria media del cuerpo calloso se ha reportado con frecuencias variables que van de un 2 a un 13% (10). Su identificación debe de ser realizada en las angiografías preoperatorias debido a que durante la intervención quirúrgica, puede ser difícil diferenciar una arteria media del cuerpo calloso de una bifurcación temprana del segmento A2 (2.2% en este estudio), principalmente si es utilizado un abordaje trans-silviano o pterional. En estos

casos la distribución periférica de las arterias en las angiografías establecerá el diagnóstico. La arteria orbito-frontal nació del segmento A2 en la mayoría de los casos, y solamente en un paciente se originó del segmento A1 izquierdo. Un paciente presentó un segmento A2 ázigos, y en estos casos se debe de tener una atención especial debido a que habitualmente el aneurisma se encuentra en la porción final de la anomalía vascular (4). En pacientes con múltiples variaciones anatómicas, el patron más comun fué un segmento A1 hipoplásico acompañando a otra anomalía.

#### **Hallazgos microanatómicos**

La introducción del microscopio operatorio ha brindado una mejor definición de la anatomía del complejo de la ACoA, sin embargo, como se hace evidente en la tabla 5, la frecuencia con la cual las estructuras anatómicas pueden ser observadas es diferente de la obtenida en estudios de autopsia. Se encontro que las variaciones anatómicas no tuvieron influencia sobre la frecuencia de visualización de los elementos del complejo de la ACoA, sino que las diferencias observadas estuvieron estrechamente relacionadas con el abordaje quirúrgico seleccionado (tabla 5).

Perforantes. En cerebros fijados en formol o inyectados con resina de poliester, el número de arterias perforantes que se



**Figura 4-a. Craniotomía en el abordaje trans-silviano.**



Figura 4-b. fotografía intraoperatoria.

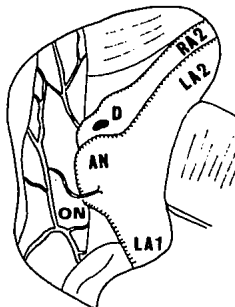
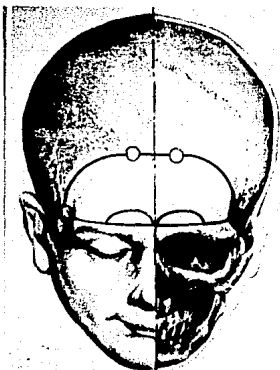


Figura 4-c. Esquema intraoperatorio (nomenclatura internacional). Operación realizada a través de abord. trans-silviano izquierdo.



originan del complejo de la ACoA es variable, por lo tanto durante una operación, el neurocirujano debe enfrentar un número variable de estas ramas perforantes de acuerdo al abordaje quirúrgico empleado, especialmente con aquellas que se originan en las porciones distales del segmento A1 o directamente de la ACoA. En el abordaje Trans-silviano (fig. 4 a-c), se pueden visualizar algunas perforantes que nacen de la porción distal del segmento A1 en el lado del abordaje, incluyendo la arteria recurrente de Heubner. La disección del aneurisma puede requerir de la confirmación adicional de los segmentos A1 y A2 contralaterales, sin embargo, las arterias perforantes que nacen de las superficies postero-inferior o postero-superior de la ACoA no son fácilmente visualizadas a menos que se efectue una succión de la circunvolución recta (15). Esta situación no causa problemas en caso de aneurismas dirigidos anteriormente, sin embargo, para aneurismas con una dirección posterior, existe un alto riesgo de oclusión de estas ramas perforantes. Por otra parte, con el abordaje anterior interhemisférico (figs. 5 a-c), la confirmación de ambos segmentos A2 y la porción proximal de los segmentos A3 se realiza fácilmente, y el campo de visión anatómica del complejo de la ACoA incluye a las porciones distales de A1, la ACoA, y ambos segmentos A2 junto con las arterias orbito-frontales y las arterias perforantes que se originan de la ACoA. Con el abordaje basal interhemisférico (figs. 6 a-d), el campo anatómico es simi-



**Figura 5-a. Abordaje Anterior interhemisférico.  
(craniotomía y apertura dural)**

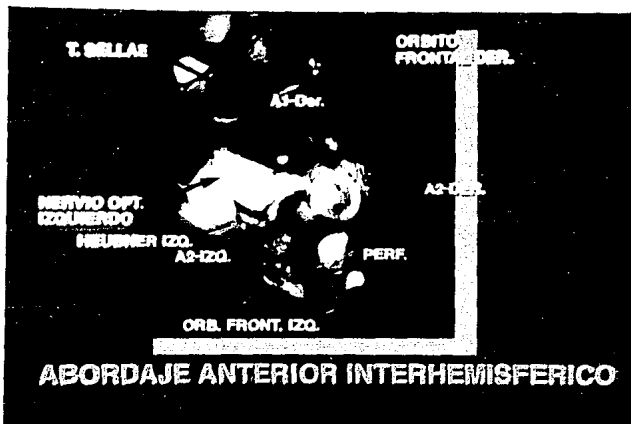


Figura 5-b. Fotografía intraoperatoria.

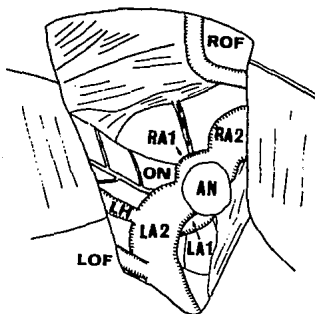
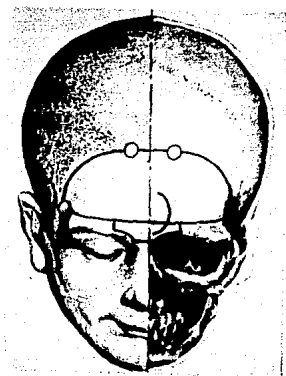


Figura 5-c. Esquema intraoperatorio (nomenclatura internacional).

lar al obtenido con el abordaje anterior interhemisférico, excepto que el segmento distal de A2 y la porción proximal del segmento A3 no son visualizados. Igualmente, el ángulo de visión es diferente, dirigido desde un punto más bajo y discretamente de derecha a izquierda si se aborda el lado derecho. Se puede atribuir a este factor la mayor frecuencia de visualización de las arterias perforantes a través del abordaje basal interhemisférico.

Arteria recurrente de Heubner. La visualización de esta arteria fué también dependiente del abordaje quirúrgico empleado. En el abordaje trans-silviano no es raro encontrarse con el origen de esta arteria en el lado del abordaje, sin embargo, en ambos abordajes interhemisféricos, el origen de la arteria no es visualizado fácilmente, particularmente si se localiza en el segmento A1, por lo que debe de tenerse un cuidado especial en el caso de aplicarse clips transitorios, debido a que en esta porción lateral, la arteria de Heubner puede ser atrapada entre las ramas del clip. No es necesario decir que la oclusión de esta arteria puede causar hemiparesia y afasia si la arteria se encuentra en el lado dominante. La diferencia de esta serie con aquellas realizadas en estudios de autopsia con respecto al origen aparente de la arteria de Heubner (5,12), puede estar relacionada con la adherencia de la arteria a través de bandas aracnoidéas ó por la adventicia



**Figura 6-a. Abordaje basal interhemisférico.  
(Craniotomía y apertura dural)**



Figura 6-b. Fotografía intraoperatoria.

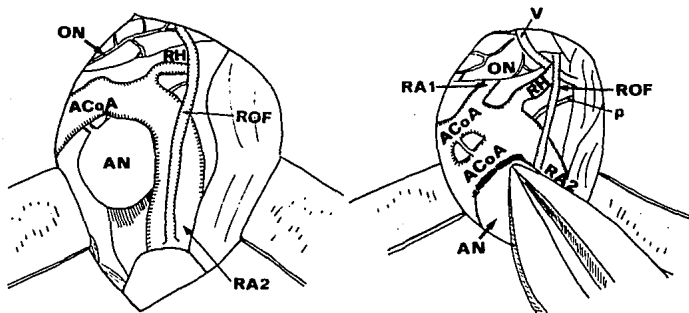


Figura 6-c. Esquema intraoperatorio (nomenclatura internacional).

del segmento arterial de origen, lo que puede hacer sumamente difícil la confirmación del origen real de la arteria. Sin embargo, este origen aparente se visualizó a una distancia de 3-5 mm de la ACoA, y en este sentido no existe diferencia en relación a los estudios en cadáver.

### **Proyección del aneurisma**

La clasificación de los aneurismas de acuerdo a su posición (figura 3), permite una mejor planeación quirúrgica para la disección de los aneurismas y la preservación de las ramas perforantes. El daño a estas arterias puede producir cambios emocionales, alteraciones de la personalidad y deficit intelectual (12,17). Durante el clipaje de aneurismas tipo 1, las arterias perforantes que nacen de la ACoA pueden ser fácilmente visualizadas si es necesario, y rara vez interferirán con el clipaje. Contrariamente, en aneurismas tipo 3 y en algunos casos de aneurismas tipo 2, se debe de tener especial cuidado para preservar estas perforantes durante la disección o clipaje del cuello del aneurisma debido a que su visualización es pobre y su exposición es difícil. En los abordajes interhemisféricos, la arteria de Heubner rara vez interferirá con el clipaje debido a que corre lateralmente al complejo de la ACoA. Sin embargo, en algunos casos de aneurismas tipo 1 y 2, es necesario hacer una revisión

lateral del aneurisma con el objeto de preservar a esta arteria debido a su menor frecuencia de visualización en este tipo de aneurismas.

### **Resultados quirúrgicos**

En este estudio, el principal factor pronóstico fué el grado neurológico al ingreso. Pacientes con hemorragia subaracnoidea que se encuentran en grado neurológico 1-3 tienen una buena oportunidad de un pronóstico final satisfactorio, sin embargo, para pacientes en grado 4 o 5 el pronóstico funcional continua siendo pobre (tabla 3). No se encontró una correlación entre el abordaje quirúrgico o la posición del aneurisma y los resultados quirúrgicos en pacientes con y sin variaciones anatómicas.

Finalmente, debe de enfatizarse que las variaciones anatómicas del complejo de la ACoA no son detalles anatómicos simples para ser observados unicamente en estudios en cadáver. Un gran porcentaje de estas variaciones pueden identificarse en las angiografías preoperatorias y su reconocimiento permitirá al neurocirujano construir un mejor plán quirúrgico y ahorrar tiempo que algunas veces se pierde dentro del quirófano para la identificación de estas anomalías. La selección del abordaje quirúrgico debe depender de la experiencia personal, teniendo en mente las



estructuras vasculares y nerviosas que más frecuentemente serán encontradas durante la disección. En mi caso particular, yo he encontrado a los abordajes interhemisféricos (basal o anterior) como los más apropiados para el tratamiento de los aneurismas de la ACoA, debido a que permiten una visualización adecuada de las estructuras vasculares, implican menos retracción cerebral, y la preservación de las arterias perforantes puede hacerse con menor grado de dificultad. En este estudio fuimos capaces de demostrar que aún cuando el grado de visualización de los componentes del complejo de la ACoA es menor durante una operación que en la sala de disecciones, y dependiente del abordaje quirúrgico empleado, la microanatomía normal puede ser confirmada en la medida necesaria para asegurar un clipaje satisfactorio de los aneurismas que se originan en este complejo en pacientes con y sin variaciones anatómicas.

## REFERENCIAS

1. Dunker RO, Harris BA: Surgical anatomy of the proximal anterior cerebral artery. *J Neurosurg* 44:359-367, 1976.
2. Falconer, MA: The surgical treatment of bleeding intracranial aneurysms. *J Neurol Neurosurg Psychiatr* 14:153-186, 1951.
3. French LA, Ortiz-Suarez HJ: Anterior communicating aneurysms: Technique of operation and results. *Clin Neurosurg* 21:115-119, 1973.
4. Fujimoto K, Waga S, Kojima T, et. al: Aneurysms of the distal anterior cerebral artery associated with azygous anterior cerebral artery. *Surg Neurol* 26:129-141, 1986.
5. Gomes FB, Dujovny M, Umansky F, et. al: Microanatomy of the anterior cerebral artery. *Surg Neurol* 26:129-141, 1986.
6. Hunt WE, Kosnik EJ: Timing and perioperative care in intracranial aneurysm surgery. *Clin Neurosurg* 21:79-89, 1974.

7. Ito Z: The microsurgical anterior interhemispheric approach suitably applied to ruptured aneurysms of the anterior communicating artery in the acute stage. **Acta Neurochir (Wien)** 63:88-99, 1982.
  
8. Ito Z: Anatomical basis of transsylvian approach. In: Yasui N, Kamiyama H (eds.). **Microsurgery of Cerebral Aneurysms. Atlas by Zentaro Ito M.D.**, Niigata: Nishimura-Elsevier. 1985, pp 108-121.
  
9. Kirgis HD, Fisher WL, Llewellyn C, et. al: Aneurysms of the anterior communicating artery and gross anomalies of the circle of Willis. **J Neurosurg** 25:73-78, 1966.
  
10. Ogawa A, Suzuki M, Sakurai Y, et. al: Vascular anomalies associated with aneurysms of the anterior communicating artery: Microsurgical observations. **J Neurosurg** 72:706-709, 1990.
  
11. Pia HW. Aneurysms of the anterior cerebral artery. In: Pia, HW, Langmaid, C., Zierski, J (eds.). **Cerebral Aneurysms. Advances in Diagnosis and Therapy.** Springer-Verlag: New York. 1979, pp 109-115.

12. Perlmutter D, Rhoton AL: Microsurgical anatomy of the anterior cerebral-anterior communicating-recurrent artery complex. **J Neurosurg** 45:259-271, 1976.
13. Pool, JL: Aneurysms of the anterior communicating artery. Bifrontal craniotomy and routine use of temporary clips. **J Neurosurg** 18:98-101, 1961.
14. Suzuki J, Kodama N, Ebina T, et. al: Surgical treatment of anterior communicating artery aneurysms: From the experience of 346 cases. In: Suzuki J (ed.). **Cerebral Aneurysms**. Tokyo: Neuron, 1979, pp 238-243.
15. VanderArk GD, Kempe LC: Classification of anterior communicating aneurysms as a basis for surgical approach. **J Neurosurg** 32:300-303, 1970.
16. VanderArk GD, Kempe LG, Smith DR: Anterior communicating aneurysms: The gyrus rectus approach. **Clin Neurosurg** 21: 120-133, 1973.
17. Webster JE, Gurjian ES, Linder DW, et. al: Proximal occlusion of the anterior cerebral artery. **Arch Neurol** 2: 19-26, 1960.

18. Wilson G, Riggs HE, Rupp C: The pathologic anatomy of ruptured cerebral aneurysms. **J Neurosurg** 11:128-134, 1954.
  
19. Yasargil MG, Fox JL, Ray MW: The operative approach to aneurysms of the anterior communicating artery. In: Krayenbuhl H. (ed.). **Advances and Technical Standards in Neurosurgery**. Vol. 2. New York: Springer-Verlag, 1975. pp. 114-170.
  
20. Yasui N, Suzuki A, Sayama I, et. al.: A Basal interhemispheric operative approach for Anterior communicating artery aneurysms. **Neurol Med Chir (Jpn)** 27:756-761, 1987.