

Importancia de la anatomía microquirúrgica del complejo A1-arteria comunicante anterior

Alejandro Monroy-Sosa,¹ Julio César Pérez-Cruz,¹ Gervith Reyes-Soto,² Carlos Delgado-Hernández,¹ Mario Alberto Macías-Duvignau,¹ Luis Delgado-Reyes²

Resumen

Antecedentes: la arteria cerebral anterior se origina de la bifurcación de la arteria carótida interna lateral al quiasma óptico, posteriormente se une con su homóloga contralateral mediante la arteria comunicante anterior. El complejo precomunicante (A1)-arteria comunicante anterior es el lugar más frecuente de variantes anatómicas y el sitio con mayor cantidad de aneurismas (30 a 37%).

Objetivo: conocer la anatomía microquirúrgica, las variantes anatómicas y la importancia del complejo segmento precomunicante-arteria comunicante anterior en cirugía neurológica de la patología vascular, principalmente aneurismas, en población mexicana.

Material y métodos: estudio prospectivo y descriptivo efectuado en el Departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina (UNAM) en 30 encéfalos inyectados. Se estudió la anatomía microquirúrgica (longitud y calibre) del complejo segmento precomunicante-arteria comunicante anterior de la arteria cerebral anterior y sus variantes.

Resultados: se encontraron 60 segmentos precomunicantes. La longitud promedio del lado izquierdo fue de 11.35 mm y del derecho de 11.84 mm. El calibre medio en el lado izquierdo fue de 1.67 mm y en el derecho de 1.64 mm. El número promedio de perforantes en el lado izquierdo fue de 7.9 y en el derecho de 7.5. La arteria comunicante anterior se encontró en 29 encéfalos sobre el quiasma óptico, su trayecto dependió de la longitud del segmento A1. La longitud media del segmento fue de 2.84 mm, el calibre fue de 1.41 mm y el número promedio de perforantes de 3.27. En 18 encéfalos (60%) se encontraron variantes del complejo A1-arteria comunicante anterior y dos aneurismas tipo blíster.

Conclusión: es necesario entender la anatomía microquirúrgica del complejo segmento precomunicante-arteria comunicante anterior y conocer las variantes para tener una visión en tercera dimensión durante la cirugía de aneurismas.

Palabras clave: arteria cerebral anterior, arteria comunicante anterior, variantes anatómicas, aneurisma en ampolla.

Abstract

Background: The anterior cerebral artery originates from the bifurcation of the internal carotid artery lateral to the optic chiasm, then joins with its contralateral counterpart via the anterior communicating artery. A1- anterior communicating artery complex is the most frequent anatomical variants and is the major site of aneurysms between 30 to 37%.

Objective: Know the anatomy microsurgical, variants anatomical and importance of complex precommunicating segment-artery anterior communicating in surgery neurological of the pathology vascular, mainly aneurysms, in Mexican population.

Methods: The study was performed in 30 brains injected. Microanatomy was studied (length and diameter) of A1- anterior communicating artery complex and its variants.

Results: 60 segments A1, the average length of left side was 11.35 mm and 11.84 mm was right. The average diameter of left was 1.67 mm and the right was 1.64 mm. The average number of perforators on the left side was 7.9 and the right side was 7.5.

Anterior communicating artery was found in 29 brains of the optic chiasm, its course depended on the length of the A1 segment. The average length of the segment was 2.84 mm, the average diameter was 1.41 mm and the average number of perforators was 3.27. A1- anterior communicating artery complex variants were found in 18 (60%) and the presence of two blister-like aneurysms.

Conclusion: It is necessary to understand the A1- anterior communicating artery complex microanatomy of its variants to have a three-dimensional vision during aneurysm surgery.

Key words: anterior cerebral artery, anterior communicating artery, anatomical variants, blister-like aneurysm.

¹ Laboratorio de Neuroanatomía, Coordinación de Ciencias Morfológicas. Escuela Superior de Medicina. Instituto Politécnico Nacional. México, DF.

² Laboratorio de Anatomía Microquirúrgica del Sistema Nervioso Central, Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, México, DF.

Laboratorio de Neuroanatomía Coordinación de Ciencias Morfológicas (1er piso)
Plan de San Luis y Díaz Mirón s/n
México 11340 DF
ms_aleks@hotmail.com

Recibido: 29 de enero 2013

Aceptado: 22 de marzo 2013

Correspondencia:

Alejandro Monroy Sosa

Escuela Superior de Medicina, Instituto Politécnico Nacional

Introducción

La arteria cerebral anterior se origina de la bifurcación de la arteria carótida interna, lateral al quiasma óptico y adelante de la sustancia perforada anterior, posteriormente entra en la cisura interhemisférica, donde se une con su homóloga contralateral mediante la arteria comunicante anterior (AComA).^{1,2}

El segmento precomunicante-arteria comunicante anterior es el lugar con más variantes anatómicas: hipoplasia, aplasia, duplicada, triplicada, forma en V, Y, H, N, disposición plexiforme, fenestraciones, indentaciones trabeculares, multicanelado y curso infraóptico.³⁻¹⁰ La arteria comunicante anterior es el sitio más frecuente (30-37%) de aneurismas intracraneales.¹¹⁻¹³ Éstos son los más complejos y difíciles en su manejo de la circulación anterior debido a la angioarquitectura, dinámica de flujo de la región de la arteria comunicante anterior, variantes anatómicas frecuentes que, en ocasiones, son poco conocidas y no visibles en las imágenes preoperatorias.¹²⁻¹⁴

La enfermedad cerebrovascular es la sexta causa de mortalidad en México.¹⁵ Entre 5 y 10% corresponde a hemorragia subaracnoidea, la mayoría de los casos ocurren por la ruptura de un aneurisma con hemorragias fatales en 50%.¹⁶

El motivo del estudio es conocer la anatomía microquirúrgica, las variantes anatómicas y la importancia del complejo segmento precomunicante-arteria comunicante anterior en cirugía neurológica de la patología vascular, principalmente aneurismas, en población mexicana.

Material y métodos

Estudio prospectivo y descriptivo efectuado en el Departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina (UNAM). Se obtuvieron 30 encéfalos de población mexicana entre 20 y 55 años y se analizaron 60 hemisferios, respectivamente. Se excluyeron del estudio los encéfalos con antecedentes de traumatismo. En todos los encéfalos se realizó lavado del sistema arterial con solución salina al 0.9% durante 45 minutos, posteriormente se inyectaron con látex de color rojo y formaldehído al 10%; así permanecieron tres semanas. La disección microquirúrgica del segmento precomunicante-arteria comunicante anterior se hizo con un microscopio ZEISS OPMI-1 bajo visión con 5X y 10X. Para la medición se utilizó un calibrador electrónico UPM modelo 111-523 con resolución de 0.01 mm y exactitud de ± 0.02 mm. Se midieron el diámetro y la longitud del segmento precomunicante y arteria comunicante anterior y el número de perforantes salientes y descripción morfométrica de las variantes anatómicas encontradas. Los segmentos hipoplásicos se consideraron cuando el calibre fue menor a 1 mm y asime-

tría si el diámetro de uno de los segmentos correspondió a 75% o menor del contralateral.

Resultados

a. Arteria cerebral anterior. Segmento precomunicante A1

El segmento precomunicante, o primer segmento de la arteria cerebral anterior (A1) tuvo un curso anteromedial sobre el quiasma óptico, en ocasiones fue tortuoso debido a la longitud del segmento precomunicante, corto o asimétrico de su segmento contralateral. Se ha reportado que cursa sobre el nervio óptico o infraóptico,⁶ pero en nuestro estudio no apareció de esa manera, posteriormente se unió con el segmento contralateral por medio de la arteria comunicante anterior para continuar como segmento postcomunicante en la fisura interhemisférica.

Se encontraron 60 segmentos, del primer segmento de la arteria cerebral anterior. La longitud promedio del segmento precomunicante del lado izquierdo fue de 11.35 mm, con límites de 8.7 mm-14.5 mm y del derecho fue de 11.84 mm, con límites entre 8.4 mm-16.08 mm. El diámetro promedio del segmento precomunicante izquierdo midió 1.67 mm, con límites de 1.07-2.17 mm, y en el derecho fue de 1.64 mm, con límites de entre 0.3-2.3 mm. El número promedio de perforantes del segmento precomunicante izquierdo fue de 7.9, con un límite de 4 a 12 y del derecho de 7.5 con límites de 3 a 13 (Cuadro I). Las arterias perforantes se dividen en dos grupos: lenticuloestriadas mediales y la arteria recurrente de Heubner. La mayor parte de las arterias perforantes se originaron de la parte posterolateral y proximal del segmento A1, de las que cerca de la mitad se dirigió hacia la sustancia perforada anterior y, posteriormente, al globo pálido, núcleo caudado y brazo anterior de la cápsula interna y el resto se distribuyó a la parte dorsal del quiasma óptico, tracto óptico, nervio óptico, tercio medio de la comisura anterior, porción supraquiasmática del hipotálamo y fisura interhemisférica. Cuando se originaron las arterias perforantes de la región distal del segmento precomunicante se dirigieron, en su mayoría, hacia el quiasma óptico. El origen bilateral se encontró en la arteria recurrente de Heubner en la parte lateral y distal del segmento precomunicante en nueve encéfalos (30%). Cuadro I

b. Arteria comunicante anterior

La arteria comunicante anterior, o puente vascular, es la unión entre los dos segmentos precomunicantes; se encontró en 29 encéfalos sobre el quiasma óptico, su trayecto dependió de la longitud y del diámetro del segmento pre-

comunicante. En ocasiones se apreció en sentido horizontal, oblicua o tortuosa; en el estudio la mayor parte se encontró oblicua. La longitud promedio del segmento arteria comunicante anterior fue de 2.84 mm, con límites de 0.4-4.28 mm y calibre promedio de 1.41 mm, con límites de 0.32-2.3 mm, el número promedio de perforantes fue de 3.275, con límites de 2 a 5 (Cuadro I).

Las arterias perforantes salieron de la parte medial del segmento comunicante y, en su cara posterior, de manera aislada o por medio de un tronco principal. Las perforantes cursaron hacia el quiasma óptico, lámina terminalis, nervio óptico y área anterior del hipotálamo. El origen de la arteria recurrente de Heubner se encontró en cinco encéfalos (16.6%), adyacente al segmento de la arteria comunicante anterior.

c. Variantes del segmento precomunicante-arteria comunicante anterior (cuadro II).

En 18 encéfalos (60%) se encontraron variantes del complejo precomunicante-arteria comunicante anterior A1-

Cuadro I. Medición del diámetro, longitud, número de perforantes del complejo A1–AComA

	A1 izquierdo	A1 derecho	AComA
Longitud	M: 11.35 mm DS: 1.81	M: 11.84 mm DS: 2.216	M: 2.84 mm DS: 1.366
Diámetro	M: 1.67 mm DS: 0.46	M: 1.64 mm DS: 0.467	M: 1.41 mm DS: 0.560
Perforantes	M: 7.9 DS: 2.309	M: 7.5 DS: 2.569	M: 3.275 DS: 0.751

A1: segmento precomunicante, AComA: arteria comunicante anterior, M: media, DS: Desviación estándar.

AComA. La más frecuente fue la hipoplasia de la arteria comunicante anterior, que se encontró en cinco encéfalos (16.6%). En el segmento precomunicante A1 se encontró la variante hipoplásica en un cerebro (3.3%).

La arteria comunicante anterior duplicada se encontró en cuatro encéfalos (13.3%), en dos de estos había un segmento “muy hipoplásico”, expresión usado por Yasargil¹⁰ para describir hipoplasias menores de .5 mm; en otro cerebro se encontró la variante hipoplásica en formas de V y de Y (Figura 1) y en el cuarto encéfalo el segmento de la arteria comunicante anterior se asoció con indentación trabecular.

La variante de tipo fenestración se encontró en tres encéfalos: dos en el segmento comunicante anterior (6.6%) (Figura 2) y uno (3.3%) en la parte distal del segmento precomunicante A1. La variante multicanelado se encontró en un encéfalo (3.3%) y, por último, se encontró triplicada la arteria comunicante anterior en 3.3% (Figura 3).

Se encontraron dos aneurismas en ampolla (*blister-like*), el primero en el segmento comunicante con proyección anterior, asociado con una variante duplicada, hipoplásica y con arteria subcallosa (Figura 4).

El segundo aneurisma en ampolla, con proyección anterior asociada con una variante duplicada e hipoplásica, y un tronco común o frontobasal que dio origen a la arteria recurrente de Heubner, arteria orbitofrontal y frontopolar (Figura 5).

En un encéfalo (3.3%) se encontró una arteria ácigos, formada por la unión asimétrica de los segmentos precomunicantes A1 con predominio del lado derecho, con segmento impar del segmento postcomunicante A2; en el lado derecho el segmento precomunicante distal A1 mostró un tronco común con origen de la arteria orbitofrontal, frontopolar, y de la arteria recurrente de Heubner; en el lado izquierdo, el segmento precomunicante distal A1 mostró a la arteria recurrente de Heubner y la arteria orbitofrontal. Esta variante no se encontró asociada con aneurismas; sin em-

Cuadro II. Variantes del segmento A1- AComA y aneurismas

Variantes	A1 izquierda.	A1 derecha.	AComA	A2 Impar
Hipoplasia		1	5	
Duplicada			4	
Triplicada			1	
Fenestración		1	2	
Multicanelado			1	
Arteria subcallosal			2	
Arteria ácigos				1
Aneurismas			2	

A1: segmento precomunicante, AComA: arteria comunicante anterior, A2: segmento postcomunicante.

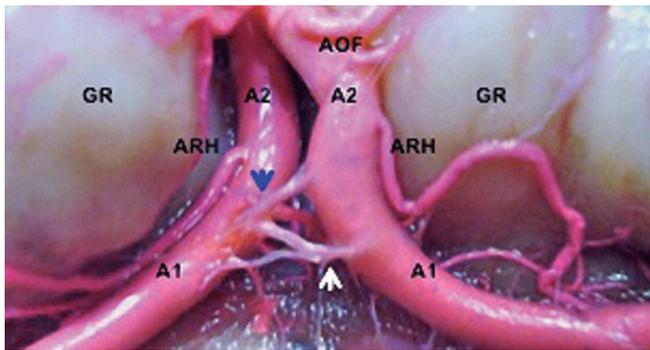


Figura 1. Cara basal cerebral. A) arteria comunicante anterior (AComA) duplicada con el segmento superior hipoplásico y con indentación trabecular (flecha). B) AComA duplicada en forma de Y (flecha azul) y en forma de Y (flecha blanca) que se describe como "muy hipoplásica", término introducido por Yasargil. GR: giro recto; A1: segmento precomunicante; A2: segmento postcomunicante; AOF: arteria orbitofrontal; ARH: arteria recurrente de Heubner.

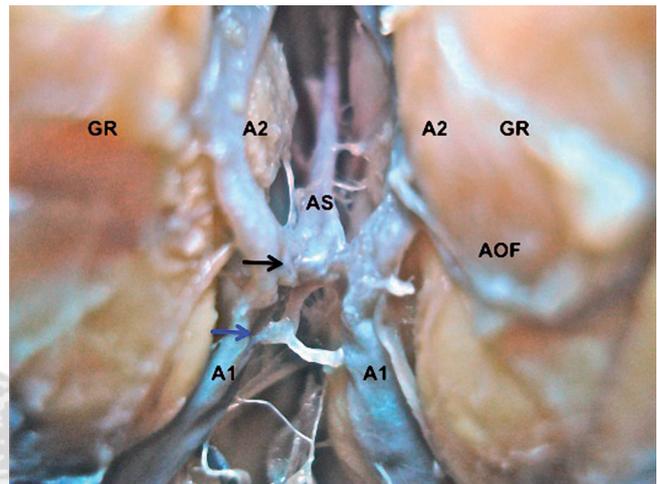


Figura 4. Cara basal cerebral. Arteria comunicante anterior con existencia de arteria subcallosal (AS), aneurisma en ampolla (flecha negra) y con variante duplicada e hipoplásica (flecha azul). GR: giro recto; A1: segmento precomunicante; A2: segmento postcomunicante; AOF: arteria orbitofrontal.

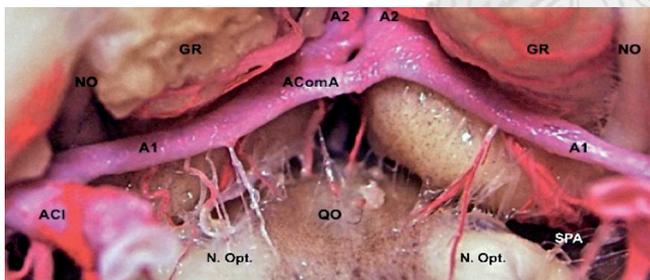


Figura 2. Cara basal cerebral. Arteria comunicante anterior (AComA) con fenestración y segmento precomunicante (A1) con ramos perforantes que se dirigen al quiasma óptico (QO), nervio óptico (N. Opt.), y sustancia perforada anterior (SPA). GR: giro recto; NO: nervio olfatorio; ACI: arteria carótida interna; A2: segmento postcomunicante.

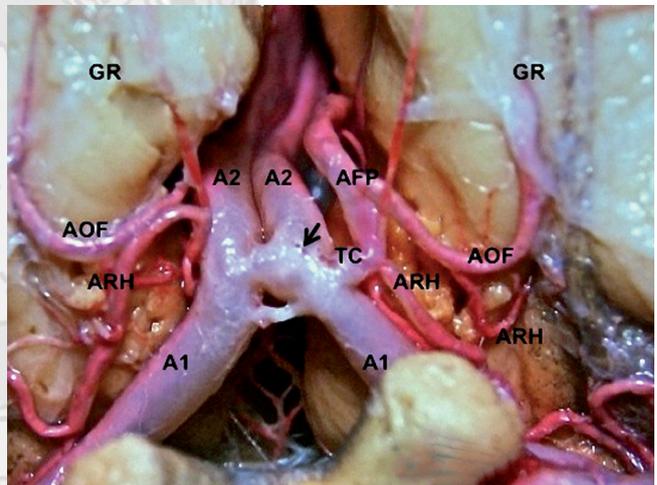


Figura 5. Cara basal cerebral. Arteria comunicante anterior con variante duplicada e hipoplásica y aneurisma en ampolla (flecha) con tronco común (TC) que origina la arteria frontopolar (AFP), arteria orbitofrontal (AOF) y arteria recurrente de Heubner (ARH). GR: giro recto; A1: segmento precomunicante; A2: segmento postcomunicante.

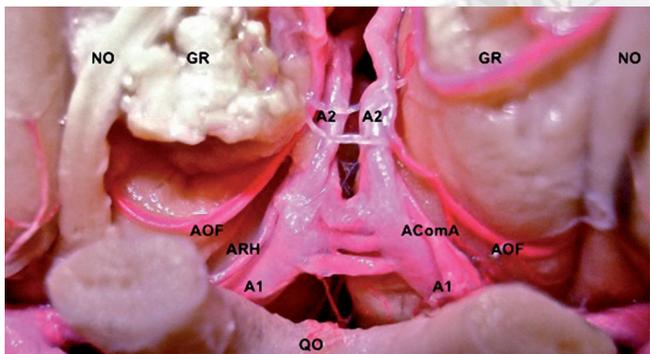


Figura 3. Cara basal cerebral. Arteria comunicante anterior (AComA) con variante triplicada. NO: nervio olfatorio; GR: giro recto; A1: segmento precomunicante; A2: segmento postcomunicante; QO: quiasma óptico; ARH: arteria recurrente de Heubner; AOF: arteria orbitofrontal.

bargo tuvo un meningioma en la cara temporopolar derecha (estudio histopatológico) (Figura 6).

La arteria subcallosal es una rama larga que se origina de la parte media de la arteria comunicante anterior. Se encontró en dos cerebros (6.6%), con un trayecto dorsocaudal hacia la fisura interhemisférica, sus ramas perforantes se dirigieron hacia la parte del quiasma óptico y parte del hipotálamo anterior (Figura 4).

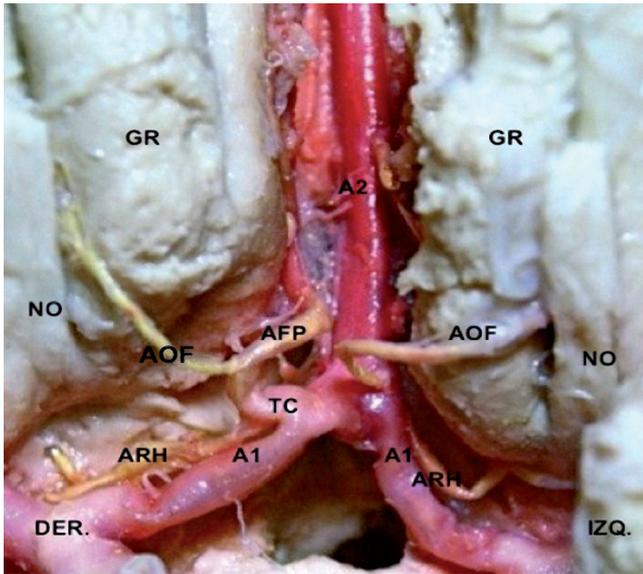


Figura 6. Superficie basal cerebral. Arteria ácidos, se observa el segmento postcomunicante (A2) impar. En el lado derecho se observa el tronco común (TC) el cual da origen a la arteria frontopolar (AFP), arteria recurrente de Heubner (ARH) y a la arteria orbitofrontal (AOF). GR: giro recto; A1: arteria precomunicante; NO: nervio olfatorio.

La arteria recurrente de Heubner, tiene una media de 23.2 mm en el hemisferio derecho y en el izquierdo de 22.8 mm. El origen de la arteria recurrente de Heubner es asimétrico en los segmentos de la arteria cerebral anterior, ya que solo es simétrico de manera bilateral en 9 segmentos precomunicantes A1, 5 en el segmento comunicante y 12 en el segmento postcomunicante. Se encontró la arteria recurrente de Heubner asimétrica en tres encéfalos y ausente en un hemisferio, se encontró doble en un encéfalo y su origen en dos encéfalos fue por medio del tronco común o arteria frontobasal; el promedio de las ramas perforantes se encuentra entre 3 a 6.

Discusión

El segmento precomunicante A1 varía en longitud con un promedio de 12.7 mm y con un calibre de 2.37 ± 0.68 mm,¹ en nuestra serie se reportó la longitud y diámetro acorde con la bibliografía. La hipoplasia del segmento precomunicante A1 la encontró Yasargil¹⁷ en 80%, Karasincir y su grupo¹⁸ en 26.6%, Suzuki y en 68.1%, Rhoton¹ en 10%, Tao y colaboradores¹⁹ no encontraron hipoplasia menor a 1 mm; sin embargo, introdujeron el término “desarrollo desproporcionado” que se encontró con una frecuencia de 13.30%.^{1,9,17-19} En nuestro trabajo encontramos hipoplasia del segmento precomunicante en 3.3%. Rhoton¹ refiere que la hipoplasia del segmento precomunicante se asocia con

aneurismas en 85%, Suzuki⁹ y Tao¹⁹ y su grupo reportaron un solo caso de aneurisma en su serie. Nosotros no encontramos aneurisma en el segmento precomunicante con hipoplasia. Rhoton,¹ Stehbens⁴ y Suazo y colaboradores²⁰ refieren que la hipoplasia del segmento precomunicante es la única variante anatómica que se puede correlacionar con aneurismas del complejo precomunicante-arteria comunicante anterior.^{1,4,9,20,21} Las asimetrías en el complejo son de gran importancia en la génesis de aneurismas ya que el impacto de flujo del segmento precomunicante dominante contra la pared arterial es el factor desencadenante en la formación de aneurismas.^{9,22} En nuestro estudio se encontró asimetría de los segmentos precomunicantes A1 en 76.6% sin relación aneurismática.

Los aneurismas del segmento precomunicante A1 son raros y están asociados comúnmente con otras anomalías vasculares, tales como disposición plexiforme o fenestraciones del segmento precomunicante A1, arteria cerebral media accesoria, segmento precomunicante A1 tortuoso y arteria ácidos.^{23,24} La fenestración se ha encontrado entre 0-4% y es frecuentemente asociada con aneurismas.²⁵ En este estudio se encontró variantes del segmento precomunicante sin relación de aneurismas.

La arteria recurrente de Heubner puede originarse en el segmento precomunicante A1, arteria comunicante anterior o en el segmento postcomunicante A2. La arteria recurrente de Heubner se dirige frecuentemente hacia el tercio anterior del putamen, parte anterior del núcleo caudado, parte anterior del segmento externo del globo pálido, el brazo anterior de la capsula interna y el fascículo uncinado.²⁶ El curso de la arteria recurrente de Heubner deberá ser identificada para prevenir daño en un clipaje temporal, definitivo o cuando se requiera resección del giro recto para el manejo de aneurismas complejos de la arteria comunicante anterior. Gomes y su grupo²⁷ describieron tres diferentes trayectos de la arteria recurrente de Heubner en relación con el segmento A1, curso superior (64%), curso anterior (34%) y curso posterior (3%).

La arteria ácidos fue descrita por Wilder en 1885 con el nombre de “arteria termatica” y la describió como una fusión de ambos segmentos postcomunicantes A2. Existen dos teorías para la formación de la arteria ácidos: una es la fusión anormal de A2 desde la rama medial de la arteria primitiva olfatoria y la segunda es la persistencia de la arteria mediana del cuerpo caloso.^{10,28-30} En la bibliografía mundial se reporta en 0.0-5%, Yasargil¹⁷ la reportó en un 2% en disecciones anatómicas; Huber y sus colaboradores³⁰ realizaron estudios angiográficos y refieren que puede haber relación con la formación de aneurismas en 41.1%. La arteria cerebral anterior ácidos se asocia con varias malformaciones: agenesia del cuerpo caloso, hidranencefalia, aneurismas saculares distales con una frecuencia entre

13-71%, no saculares en 0.5% y malformaciones vasculares.³¹⁻³³ En nuestra serie no se encontraron aneurismas con la variante ácidos.

La arteria comunicante anterior se origina en el embrión como una red vascular multicanalada, que posteriormente evoluciona a un único vaso; esto podría ser la causa de la gran variabilidad anatómica y de la posibilidad de aneurismas por los cambios histológicos y hemodinámicos.²⁸ Yasargil y su grupo⁵ y Marinkovic¹⁰ en sus estudios agrupan al segmento comunicante anterior como simple y complejo basándose en su morfología. El tipo simple se refiere a un solo puente y el complejo tiene dobles ramas en forma de X, Y, O, H o reticular. Tao y sus colaboradores¹⁹ describen en 31.10% al tipo simple, 64.4% al complejo y 4.40% con los segmentos precomunicantes A1 fusionados. En nuestro estudio sucedió en 76.6% tipo simple, en 23.3% tipo complejo y en 3.33% con segmentos precomunicantes A1 fusionados sin arteria comunicante anterior.

La duplicación de la arteria comunicante anterior es importante, en los casos en que el aneurisma tiene domo hacia delante y el puente arterial que ocasiona la variante puede confundirse con el cuello del aneurisma y cliparse accidentalmente.³⁴ La incidencia de duplicación de la arteria comunicante anterior es de 5.7 a 11% con aneurisma.³⁵ En nuestro estudio los aneurismas se encontraron en 6.6%, con variante duplicada. La anatomía microquirúrgica de las arterias perforantes del segmento comunicante es complicada y aún hay controversia.³⁶ El número de perforantes varía: menos de 3,³⁷ no mayor a 6,⁵ y entre 1 y 11.³⁸ En nuestro trabajo se encontró a las arterias perforantes entre 2 a 5, lo que concuerda con la bibliografía mundial. Las perforantes que estén en la base del aneurisma de la arteria comunicante

anterior pueden dañarse durante la disección, coagulación, o aplicación de un clip, esto es particularmente válido para aneurismas con base ancha y con variantes anatómicas.^{39,40}

La relación entre variantes anatómicas del complejo precomunicante-arteria comunicante anterior y aneurismas saculares y no saculares se ha reportado frecuentemente en la bibliografía, pero aneurismas en ampolla (*blister-like*) sólo se han reportado cinco casos quirúrgicos y ninguno en disección anatómica. Los aneurismas en ampolla se describen como una protuberancia hemisférica pequeña, con características clínicas diferentes a los aneurismas saculares. Los aneurismas en ampolla surgen con mayor frecuencia en la pared dorsomedial del segmento supraclinoideo de la arteria carótida interna.^{41,42} Hay varias causas que los originan, las que parecen más importantes son: estrés hemodinámico y aterosclerosis.⁴³ Andaluz y Zuccarello⁴³ refieren que en tres casos los aneurismas en ampolla no se detectaron en la angiografía por sustracción digital, lo que pudiera explicarse por las variantes del complejo precomunicante-arteria comunicante anterior. El tratamiento de los aneurismas en ampolla es difícil por su base amplia y paredes friables. La principal opción de tratamiento es el clipaje, en algunas ocasiones envolver el aneurisma o realizar un *bypass*. Estos aneurismas no son convenientes para tratamiento endovascular.⁴⁴ Estas raras lesiones pudieran pensarse cuando hay hemorragia subaracnoidea de causa desconocida y deberán buscarse por medio de la angiotomografía.⁴²

Si bien existen reportes de aneurismas saculares con hipoplasia del segmento precomunicante A1, en nuestra serie reportamos dos aneurismas en ampolla en la arteria comunicante anterior en variante duplicada en la disección anatómica (cuadro III).

Cuadro III. Comparativo de variantes, ARH y aneurisma

	Yasargil ¹⁷ (quirúrgico)	Rhoton ¹ (cadáver)	Tao et al. ¹⁹ (cadáver)	Aydin et al. ⁴⁵ (quirúrgico)	Monroy - Delgado (cadáver)
Hipoplasia A1	80%	10%			3.3%
Variantes AComA	42%	40%	64.4%	60%	50%
Origen de ARH	A1 1.5% AComA 38% A2 25%	A1 14% AComA 8 % A2 78 %	A1 7 % AComA 6% A2 46.0%	A1 4% AComA 58% A2 23%	A1 28.3% AComA 15% A2 53% TC 3.3%
Arteria Ácidos	2.1%			4.4%	3.3%
Aneurisma		Hipoplasia A1		AComA Duplicada	AComA Duplicada

A1: segmento precomunicante; A2: segmento postcomunicante; ARH: arteria recurrente de Heubner; AComA: arteria comunicante anterior; TC: tronco común.

Conclusiones

El complejo precomunicante-arteria comunicante anterior es uno de los sectores de las arterias cerebrales con más variabilidad anatómica y de mayor formación de aneurismas. El conocimiento de la anatomía microquirúrgica del complejo precomunicante-arteria comunicante anterior y de sus variantes es necesario para los neurocirujanos y residentes en formación, porque les ayudará en la planeación preoperatoria y durante el abordaje quirúrgico para conseguir que el tratamiento sea exitoso. En nuestro estudio podemos concluir que la hipoplasia del segmento precomunicante A1 no es la única variante para la formación de aneurismas del complejo precomunicante A1-arteria comunicante anterior porque nosotros encontramos dos aneurismas en ampolla sin relación con la hipoplasia del segmento precomunicante A1 ni con la variante duplicada de la arteria comunicante anterior. Es necesario conocer la ubicación de la anatomía microquirúrgica de los cinco vasos (segmento precomunicante A1 izquierda-derecha, arteria comunicante anterior y A2 izquierda-derecha) y perforantes, específicamente la arteria recurrente de Heubner que se pueden dañar durante la disección, resección del giro recto o el clipaje. Es necesario realizar estudios anatómicos de nuestra población porque en ocasiones lo reportado en la bibliografía no coincide con lo encontrado en la experiencia de cada cirujano.

Referencias

- Rhoton AL Jr. The Supratentorial arteries. *Neurosurgery* 2002;51(4 suppl):S53-120.
- Gibo H, Lenkey C, Rhoton AL. Microsurgical anatomy of the supraclinoid portion of the internal carotid artery. *J Neurosurg* 1981;55:560-574.
- Baptista AG. Studies on the arteries of the brain II. The anterior cerebral artery: some anatomic features and their clinical implications. *Neurology* 1963;13:825-835.
- Stehbens, W. Aneurysm and anatomical variations of cerebral arteries. *Arch Pathol* 1963;15:5-64.
- Marinković S, Milisavljević M, Marinković Z. Branches of anterior communicating artery. *Microsurgical anatomy Acta Neurochir* 1990;106:78-85.
- Wong ST, Yuen SC, Fok KF, Yam KY, Fong D. Infraoptic anterior cerebral artery: review, report of two cases and an anatomical classification. *Acta Neurochir* 2008;150:1087-1096.
- Quinteros-Olivares ST, Ballesteros-Acuña LE, Ayala-Pimentel JO, Forero-Porras PL. Características morfológicas de aneurismas cerebrales del polígono de Willis: estudio anatómico directo. *Neurocirugía* 2009;20:110-116.
- Uchino A, Nomiyama K, Takase Y, Kudo S. Anterior cerebral artery variations detected by MR angiography. *Neuroradiology* 2006;48:647-652.
- Suzuki J, Ohara H. Origin and growth of cerebral aneurysms. A Clinicopathological study. En Pia, H. W. C. Langmaid, J. Zierski editores. *Cerebral Aneurysms, Advances in Diagnosis and Therapy*. Berlin:Springer; Berlin,1979;28-41.
- Yasargil MG. *Microanatomy*, vol. II. New York: Thieme-Stratton, 1984;72-108.
- Riina HA, Lemole GM Jr, Spetzler RF. Anterior communicating artery aneurysms. *Neurosurgery* 2002;51:993-996.
- Sekhar LN, Natarajan SK, Britz GW, Ghodke B. Microsurgical Management of Anterior Communicating Artery Aneurysm. *Neurosurgery* 2007;61:273-292.
- Hernesniemi J, Dashti R, Lehecka M, Niemelä M, Rinne J, Lehto H, et al. Microneurosurgical management of anterior communicating artery aneurysms. *Surg Neurol* 2008;70:8-29.
- Wanibuchi M, Kurokawa Y, Ishiguro M, Fujishige M, Inaba K. Characteristics of aneurysms arising from the horizontal portion of the anterior cerebral artery. *Surg Neurol* 2001;55:148-154.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI. Defunciones generales totales por principales causas de mortalidad, 2008. [Actualizado en 2010, abr 14; consultado en 2011, jun 10]. Disponible en <http://www.inegi.org.mx/sistemas/sisept/Default.aspx?t=mdemo107&s=est&c=23587>. ok, verificada
- Kassell NF, Torner JC, Haley EC Jr, Jane JA, Adams HP, Kongable GL. The International Cooperative Study on the Timing of Aneurysm Surgery: Part 1-Overall management results. *J Neurosurg* 1990;73:18-36.
- Yasargil MG. *Microanatomy*, vol. I. New York: Thieme-Stratton,1984;92-128.
- Karazincir S, Ada E, Sarsilmaz A, Sarilmaz A, Yalçın O, Vidinli B, et al. Frequency of vascular variations and anomalies accompanying intracranial aneurysms. *Tani Girisim Radyol* 2004; 10: 103-109.
- Tao X, Yu XJ, Bhattarai B, Li TH, Jin H, Wei GW, et al. Microsurgical anatomy of the anterior communicating artery complex in adult Chinese heads. *Surgical Neurology* 2006;65:155-161.
- Suazo de la Cruz LE, Garbugino SL, Moreno GA, Lemme-Plaghos L. Evaluación anatomoangiográfica del complejo de la arteria comunicante anterior en casos de aneurismas de dicho sector. *Rev Argent Neuroc* 2002;16:1-8.
- Martínez F, Spagnuolo E, Calvo Rubal A, Laza S, Sgarbi N, Soria VR, et al. Variaciones del sector anterior del polígono de Willis. Correlación anatomo-angiográfica y su implicancia en la cirugía de aneurismas intracraneos. *Neurocirugía* 2004;15:578-589.
- Kobayashi S, Yuge T, Sugita Y, Kuratomi A, Katayama M, Iryo O, et al. Azygos anterior cerebral artery aneurysm associated with fenestration of the anterior cerebral artery. *Kurume Med J* 1986;33:149-153.
- Aktüre E, Arat A, Niemann DB, Salamat Salamat M, Baskaya MK. Bilateral A1 fenestrations: Report of two cases and literature review. *Surg Neurol Int* 2012;3:244-246.
- Koh JS, Kim EJ, Lee SH, Bang JS. Ruptured Aneurysm Arising from the Distal End of a Proximal A1 Fenestration: Case Report and Review of the Literature. *J Korean Neurosurg Soc* 2009;45:43-45.
- Ito J, Washiyama K, Kim CH, Ibuchi Y. Fenestration of the Anterior Cerebral Artery. *Neuroradiology* 1981;21:277-280.
- Perlmutter D, Rhoton AL Jr. Microsurgical anatomy of the anterior cerebral-anterior communicating-recurrent artery complex. *J Neurosurg* 1976;45:259-272.
- Gomes F, Dujovny M, Umansky F, Ausman JI, Diaz FG, Ray WJ, et al. Microsurgical anatomy of the recurrent artery of Heubner. *J Neurosurg* 1984;60:130-139.
- Padget, DH. The development of the embryonic intersegmental arteries in reference to the vertebral artery and subclavian stem. *Anat Rec* 1954;119:349-356.

29. Fujimoto Y, Yamanaka K, Nakajima Y, Yoshimura K, Yoshimine T. Ruptured Aneurysm Arising From the Proximal End of an Azygos Anterior Cerebral Artery. Case Report. *Neurol Med Chir* 2004;44:242-244.
30. Huber P, Braun J, Hirschmann D, Agyeman JF. Incidence of Berry Aneurysms of the Unpaired Pericallosal Artery: Angiographic Study. *Neuroradiology* 1980;19:143-147.
31. Hayashi M, Kobayashi H, Kawano H, Handa Y, Kabuto M. Giant aneurysm of an azygos anterior cerebral artery: report of two cases and review of the literature. *Neurosurgery* 1985;17:341-344.
32. Huh JS, Park SK, Shin JJ, Kim TH. Saccular Aneurysm of the Azygos Anterior Cerebral Artery: Three Case Reports. *J Korean Neurosurg Soc* 2007;42:342-345.
33. Auguste KI, Ware ML, Lawton MT. Nonsaccular aneurysms of the azygos anterior cerebral artery. *Neurosurg Focus* 2004;17:1-5.
34. Namiki J, Doumoto Y. Microsurgically Critical Anomaly of the Anterior Communicating Artery Complex During the Pterional Approach to a Ruptured Aneurysm: Double Fenestration of the Proximal A2 Segments. *Neurol Med Chir* 2003;43:304-307.
35. Kwak R, Niizuma H, Hatanaka M, Suzuki J. Anterior communicating artery aneurysms with associated anomalies. *J Neurosurg* 1980;52:162-164.
36. Avci E, Fossett D, Aslan M, Attar A, Egemen N. Branches of the Anterior Cerebral Artery Near the Anterior Communicating Artery Complex: an Anatomic Study and Surgical Perspective. *Neurol Med Chir* 2003;43:329-333.
37. Dunker RO, Harris AB. Surgical anatomy of the proximal anterior cerebral artery. *J Neurosurg* 1976;44:359-367.
38. Sasaki T, Kodama N, Matsumoto M, Suzuki K, Konno Y, Sakuma J, et al. Blood flow disturbance in perforating arteries attributable to aneurysm surgery. *J Neurosurg* 2007;107:60-67.
39. Nathal E, Yasui N, Sampei T, Suzuki A. Intraoperative anatomical studies in patients with aneurysms of the anterior communicating artery complex. *J Neurosurg* 1992;76:629-634.
40. Vincentelli F, Lehman G, Caruso G, Grisoli F, Rabehanta P, Gouaze A. Extracerebral course of the perforating branches of the anterior communicating artery: Microsurgical anatomic study. *Surg Neurol* 1991;35:98-104.
41. Ogawa A, Suzuki M, Ogasawara K. Aneurysms at Nonbranching Sites in the Supracallosal Portion of the Internal Carotid Artery: Internal Carotid Artery Trunk Aneurysms. *Neurosurgery* 2000;47:578-586.
42. Sim SY, Shin YS, Cho KG, Kim SY, Kim SH, Ahn YH, et al. Blood blister-like aneurysms at nonbranching sites of the internal carotid artery. *J Neurosurg* 2006;105:400-405.
43. Andaluz N, Zuccarello M. Blister-Like Aneurysm of the Anterior Communicating Artery: A Retrospective Review of Diagnosis and Treatment in Five Patients. *Neurosurgery* 2008;62:807-811.
44. Morris TC, Brophy BP. Blister like aneurysm of the anterior communicating artery. *J Clin Neurosci.* 2009;16:1098-1100.
45. Aydin, IH, Takçi E, Kadioglu HH, Tüzün Y, Kayaoglu ÇR, Barlas E. Vascular Variations Associated with Anterior Communicating Artery Aneurysms - An Intraoperative Study. *Minim. Invasive neurosurg* 1997;40:17-21.

