

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BASICAS
GUANTANAMO

**CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS DEL
CIRCULO ARTERIAL DEL CEREBRO EN
FALLECIDOS POR INFARTO CEREBRAL**

Dra. Carina Rodríguez Ramos¹, Dr. Daniel Ferrer Milián², Dra. Liany Romero Navarro³, Dr. Eligio Martínez Núñez⁴, Dr. José R. Rodríguez Alonso⁵, Lic. Yamilka Osorio Rodríguez⁶, Est. Brizaida Silot Ramírez.

RESUMEN

Se realiza un estudio en el Hospital General Docente "Dr. Agostinho Neto" de Guantánamo con el objetivo de describir características morfométricas del círculo arterial del cerebro en 30 fallecidos por infarto cerebral, de febrero a julio de 2008. La información fue procesada utilizando paquete estadístico SPSS V. 10.0. Se determina frecuencia absoluta, porcentaje de variables cualitativas, media y desviación estándar para longitud de arterias cerebrales que conforman el círculo del cerebro. Predomina el sexo masculino, grupo de edades de 80 años y más, color de piel mestizo, antecedentes de hipertensión arterial y fumadores. No se muestra diferencias estadísticamente significativas al comparar valores de longitud media de arterias que forman círculo arterial del cerebro, El círculo arterial de los fallecidos estaba modificado manifestándose en el aspecto delgado de las arterias que aparecieron mayoritariamente en arterias comunicantes posteriores derechas, en fallecidos del sexo femenino, en mestizos y fumadores.

Palabras clave: CEREBRO/citología; INFARTO CEREBRAL/etiología; INFARTO CEREBRAL/mortalidad.

¹ *Especialista de I Grado en Anatomía Humana. Instructor.*

² *Especialista de I Grado en Anatomía. Instructor.*

³ *Master en Medicina Natural y Tradicional. Especialista de II Grado en Anatomía. Profesor Auxiliar.*

⁴ *Master en Enfermedades Infecciosas. Especialista de I Grado en Bioquímica Clínica. Asistente.*

⁵ *Especialista de I Grado en Anatomía Humana. Asistente.*

⁶ *Residente de 4to. Año en Anatomía. Instructor.*

INTRODUCCION

La irrigación del sistema nervioso y fundamentalmente del cerebro tiene extraordinaria importancia debido a la especialización de sus células y la conocida vulnerabilidad de estas a la privación de oxígeno lo cual representa un riesgo de destrucción generalmente irreversible. Estas características han determinado que en la vascularización del cerebro encontremos una serie de detalles anatómicos peculiares entre los que adquieren relevancia tenemos el "círculo arterial del cerebro", antiguamente denominado polígono de Willis, en honor al neuroanatomista y fisiólogo inglés Thomas Willis, que lo describió en 1644.^{1,2}

Esta anastomosis poligonal o más bien heptagonal por estar constituido por siete arterias, se localiza en la base del cerebro, específicamente en fosa interpeduncular, rodeando el quiasma óptico, infundíbulo y cuerpos mamilares y actúa como un importante dispositivo de circulación colateral que garantiza el aporte de sangre y oxígeno de forma ininterrumpida en caso de estenosis u oclusión de arterias carótidas internas o del sistema vertebro basilar.²⁻⁵

En su composición participan arterias cerebrales anteriores unidas por Arterias Comunicantes Anteriores (ACoA) y Arterias Comunicantes posteriores (ACoP), ambas, ramas terminales de la carótida interna, además las Arterias Cerebrales Posteriores (ACP) originadas de bifurcación de arteria basilar.³⁻⁶

En investigación realizada en nuestra provincia, en la que no se tuvo en cuenta edad, sexo, ni raza, el 50 % de los individuos estudiados presentaron un círculo arterial típico y en la mitad restante se observaron variaciones dadas por atresia, estenosis, tortuosidad, agenecia y duplicidad de arterias, que en orden de frecuencia se encontraron en el 28 % de las ACoP, le precedieron las variaciones de la ACoA observadas con el 12 %, se destaca ausencia de la misma en un caso y, por último, se hizo referencia a las alteraciones con relación al origen de las ACP observadas en el 10 % de los cerebros. En ninguno de los casos se constató variaciones de las Arterias Cerebrales Anteriores (ACA).¹

En literatura internacional revisada, encontramos que la mayoría de los estudios actualmente disponibles sobre círculo arterial del cerebro, se han efectuado en individuos europeos, japoneses, estadounidenses y con menor

frecuencia en población hispana o latinoamericana¹⁰; razón por la cual se desconoce si existen diferencias entre las variaciones observadas en latinoamericanos e hispanos y el resto de los grupos antes mencionados.

Motivados por el desconocimiento que existe con relación al comportamiento de variaciones anatómicas del círculo arterial del cerebro en la población cubana y teniendo en cuenta que estudios realizados sobre este tema, se han efectuado en individuos cuya causa de muerte no se relacionó con ningún tipo de alteración neurológica, aún conociendo que algunas de las variaciones referidas pueden comportarse como factores de riesgo para ocurrencia de enfermedades cerebro vasculares.

METODO

Se realiza un estudio en el Hospital General Docente "Dr. Agostinho Neto" de Guantánamo con el objetivo de describir características morfométricas del círculo arterial del cerebro, en el período febrero - julio de 2008.

El universo de estudio está conformado por 30 fallecidos por infarto cerebral, procedentes del citado hospital. Se incluyeron en el estudio todos los fallecidos con diagnóstico clínico de infarto cerebral, cuya causa de muerte no fue corroborada con diagnóstico anatomopatológico, así como los fallecidos por infarto cerebral cuyo círculo arterial del cerebro no mantuvo íntegra su estructura vascular al extraer el encéfalo de la cavidad craneal.

Las coordinaciones establecidas con departamentos de Anatomía Patológica, Archivo y Estadísticas del hospital, permitió llevar a cabo la revisión del procedimiento e historia clínica de los fallecidos en estudio, así como el libro de registro de necropsias de 2004, lo cual facilitó que se obtuviera la información concerniente a variables sociodemográficas y epidemiológicas tratadas. En el caso de variables morfológicas la información se obtuvo a través de observación de círculos arteriales y medición de arterias que lo constituyen en cada caso.

La información resumida fue mostrada en tablas de distribución de frecuencia de una y doble entrada. Se determina frecuencia absoluta y el porcentaje de las variables cualitativas estudiadas y la media y desviación estándar para la variable cuantitativa longitud de arterias, además se empleó la prueba de valores pareados para buscar diferencia significativa en cuanto a

longitud promedio de las arterias referidas, según lado y sexo, con intervalo de confianza del 95 % para la diferencia de media.

La confección del marco teórico conceptual se llevó a cabo a través de revisión bibliográfica exhaustiva y permanente que incluyó textos clásicos de Anatomía Humana, así como artículos científicos publicados en revistas o situadas en soportes electrónicos e Internet, utilizados en la introducción, análisis y discusión de los resultados.

Variables morfológicas

Tipos de círculos arteriales: Esta variable se utilizó para agrupar a los fallecidos estudiados en dos tipos:

Tipo I: Fallecidos con círculo arterial típico, es decir sin modificaciones.

Tipo II: Fallecidos cuyo círculo arterial presentó algún tipo de modificación.

Arterias cerebrales: Permitted referirnos a cada arteria que constituye uno de los siete lados del círculo arterial del cerebro. Las (ACA), or (ACoA), (ACoP) y (ACP). Es válido aclarar que en caso de las ACA y las ACP nos limitamos a observar y medir el segmento precomunicante, denominado (A1) para la ACA y (P1) para la ACP.

Modificaciones observadas en el círculo arterial del cerebro: ResumE las variaciones observadas que fueron, ausencia, duplicidad y aspecto delgado de las arterias.

Técnica para la disección y observación del círculo arterial del cerebro.

Todos los encéfalos extraídos de la cavidad craneal de los fallecidos estudiados fueron conservados en formolína al 10 % durante un período de 24 a 48 horas, luego se realizó la disección, observación y medición del círculo arterial del cerebro siguiendo el mismo procedimiento en cada caso.

1. Una vez expuesta la base del cerebro hacia arriba se retiraron cuidadosamente los restos de meninges (con una pinza de disección sin dientes) para poder visualizar el círculo arterial del cerebro, precisando su localización y constitución.
2. Para disecar el círculo arterial del cerebro se pinzaron y seccionaron (con tijera) la arteria basilar en un punto distal a su bifurcación, las arterias cerebrales anteriores y posteriores después de sus segmentos precomunicantes y las arterias cerebrales medias distalmente a su origen.

3. Cada círculo arterial fue identificado con el mismo número de registro correspondiente al fallecido en el libro de necropsia.
4. Para detallar características morfológicas de círculos arteriales, los mismos fueron observados en un microcopio estereoscopio binocular con un aumento de 45 x.
5. Se realizó un esquema de cada círculo arterial y sólo fueron fotografiados con cámara digital los que presentaron modificaciones de interés.
6. Después de fijar el círculo arterial del cerebro (con cinta adhesiva) en una hoja de acetato, ubicándolo en la misma posición que adopta en la base del cerebro, se procedió a medir cada arteria excepto las que presentaron un aspecto tortuoso, para ello se utilizó un pie de rey, por ser un instrumento de alta precisión que posee una escala milimetrada. Las puntas de este instrumento se colocaron de manera tal que una de ellas estuviera a nivel del origen de la arteria y la otra a nivel de su confluencia en el vaso de anastomosis correspondiente, evitando estirar las mismas para no falsear los resultados. En el caso de la ACA se midió su segmento A1 colocando una punta instrumento a nivel de su origen en la carótida interna y la otra a nivel del sitio donde se anastomosa con la ACoA. Para la ACoA se tomó como referencia el sitio de unión de esta con ambas ACA; la ACoP se midió entre su origen a nivel de la carótida interna y su confluencia en la ACP y por último de la ACP solo se midió su segmento P1, extendiendo el pie de rey entre su origen a nivel de la bifurcación de la arteria basilar y su anastomosis con la ACoP.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 1 donde mostramos distribución de frecuencia de individuos estudiados según grupos de edades y sexo, se observa un discreto predominio del sexo masculino con un 56.7 %, con relación al comportamiento por grupos de edades observamos que prevaleció el de 80 años y más con (33.3 %) de los cuales (23.3 %) pertenecen al sexo femenino, en orden de frecuencia le sucedieron los del grupo de 75-79 años representado por el 26.7 %, para un 13.3% en ambos sexos y en tercer lugar el grupo de 60- 65 años, donde prevaleció el sexo masculino con igual comportamiento que en el grupo antes mencionado; es bueno destacar que en nuestro estudio solo se registró un caso para un 3.3 % en el grupo de 50-54 años perteneciente al sexo masculino, indicando en cierta medida que la probabilidad de morir por infarto cerebral es menor en individuos menores de 60 años.

Algunos autores consideran que la edad es el principal factor de riesgo en la ECV isquémica, pues en la vejez existen determinados procesos degenerativos vasculares, que al afectar la circulación cerebral, pueden comprometer la irrigación de un área determinada y provocar el *ictus*.¹¹ Se ha reportado que el número de enfermos por ECV se duplica con cada década que pasa después de los 55 años¹² y otros autores plantean que la mortalidad por esta enfermedad se incrementa exponencialmente con la edad, duplicándose virtualmente cada cinco años.¹³ En nuestro estudio, aunque la distribución de fallecidos por grupos de edades no se duplicó por quinquenio, pudimos observar un aumento gradual a partir del grupo de 60- 64 años, que se hizo más notable en mayores de 80 años.

La mayoría de los estudios internacionales reportan predominio del sexo masculino en afección cerebro vascular, tanto en jóvenes como en ancianos, lo cual se atribuye a la protección hormonal en la mujer ¹⁴, esta quizás sea la razón por la cual en nuestro estudio se encontró un discreto predominio del sexo masculino sobre el femenino.

En la tabla 2 muestra distribución de fallecidos según antecedentes patológicos personales y hábito de fumar, en la Tabla 3 el antecedente más frecuente fue la HTA, representada por (60,0 %) de fallecidos estudiados, de los cuales el 33.3 % eran fumadores; en orden de frecuencia encontramos que el 30 % de los fallecidos tuvieron antecedentes de ATI donde también se constató un predominio de los fumadores sobre los no fumadores en un 23.3 %. Solo en el 13.3 % de los individuos estudiados no se registró antecedentes patológicos y en ellos predominaron los no fumadores sobre los fumadores con un 10 %. Por tanto en nuestro universo de estudio prevalecieron los fallecidos con antecedentes patológicos personales y fumadores destacándose entre ellos los Hipertensos fumadores con un 33.3 %.

Estos resultados pueden explicarse por la relación existente entre la aparición de enfermedad cerebrovascular y HTA como factor de riesgo, de manera que en individuos con tensión arterial sistólica por encima de 140 mm de mercurio se multiplica por 8 este riesgo¹⁰, además alrededor del 25 % de las ECV son atribuibles al tabaquismo, que se asocia con el depósito de sustancias grasas en carótida y disminución de su luz, por otra parte aumentan niveles plasmáticos de fibrinógeno y otros factores de coagulación, aumenta agregabilidad plaquetaria, hematocrito, y eleva la viscosidad como la hipercoagulabilidad sanguínea. También disminuye niveles de HDL-colesterol,

aumenta presión arterial, lesiona el endotelio, y contribuye a progresión de aterosclerosis.¹³

En Cuba se calculan alrededor de 2 millones y medio de hipertensos. La prevalencia según estudios epidemiológicos se encuentra entre el 25.6 y el 38.2 % en personas de 15 y más años, y se sabe que aumenta con la edad.¹¹

Según estudio realizado por Fernández Cherkásova L, en el 84,4 % de los casos con ECV, la HTA fue el más frecuente de los factores de riesgo estudiados y solo el 8.5 % tenía antecedentes de ECV previa¹², esto último difiere de los resultados encontrados en nuestro estudio donde el ATI fue el antecedente que le sucedió a la HTA, lo cual nos hace pensar que este comportamiento estuvo condicionado por otros factores como: edad avanzada, predominio del hábito de fumar y antecedente de HTA, todos, factores de riesgo conocidos de Aterosclerosis, principal causa de las ECV isquémicas.

En la Tabla 3 donde observamos valor medio y desviación estándar de longitud de las arterias cerebrales según el lado, nos podemos percatar que el valor de la longitud media de las arterias derechas (ACA (A1), ACoP y ACP), estuvo por encima con relación al valor de longitud media de los situados a la izquierda, sin embargo para un intervalo de confianza de un 95% esta diferencia no fue estadísticamente significativa en ninguno de los casos.

Según los resultados obtenidos en estudio biométrico realizado por Mandiola, la longitud promedio de los segmentos A1 de la ACA fue de 12.91 mm para los del lado derecho y 12.77 mm para los del izquierdo, no encontrándose diferencias estadísticamente significativa entre ellos¹², este comportamiento coincide con lo encontrado por nosotros, sin embargo la longitud media de los segmentos A1 determinada en nuestro estudio fue mayor, con valores de 15,80 mm para la derecha y 15.53 mm para la izquierda. En el caso de la ACoP la literatura plantea que su longitud oscila entre 5 y 18 mm, para una media de 12 mm sin hacer referencia a su comportamiento según el lado¹⁰, este valor también queda un poco por debajo de los nuestros donde encontramos que la longitud de la ACoP osciló entre 9 y 21 mm (la mayor observación), con una desviación estándar de $\pm 3,34$ con respecto a la media, que puede resultar alta con respecto a la de la literatura revisada.

Ravera F (2002)¹¹ realizó un estudio sobre microanatomía de ACP donde encontraron que el segmento P1 tiene una longitud promedio de 7.6 mm y que no existen diferencias significativa en cuanto a este parámetro entre los

hemisferios derecho e izquierdo, concluyendo que la vasculatura es relativamente simétrica en ambos hemisferios cerebrales. Esta vez si coincidimos con lo referido por estos autores, tanto en semejanza existente entre la longitud media de los segmentos según el lado, como en la proximidad de los valores con respecto a los referidos, siendo 7.06 mm para el segmento izquierdo y 6.93 mm para el derecho.

Aunque la ACoA es un segmento impar por lo cual no fue comparada según el lado, podemos decir que el valor que determinamos en nuestro estudio se aproxima a los referidos en la literatura consultada, siendo de 2.50 mm para las que son únicas y de 2.92 mm para las dobles.¹¹

En la tabla 4 vemos el resultado de modificaciones observadas en arterias que constituyen el círculo del cerebro de los fallecidos estudiados, donde podemos ver que la ACoP izquierda fue la que más modificaciones presentó con un 39.99 % de las cuales el 26.66 % tuvieron aspecto delgado y el 13.33 % estaban ausentes, en orden de frecuencia le sucedieron las modificaciones de la ACoP derecha con un 36.66 % prevaleciendo el aspecto delgado de las mismas en el 30.0 % con relación a su ausencia representada por 6.66 % En algunos casos se observó que un mismo círculo arterial del cerebro, ambas ACoP estaban modificadas, combinándose la ausencia de un lado con el aspecto delgado del otro o ambas de aspecto delgado, además se encontró que solo el 6.66 % de las ACA derechas presentaron un aspecto delgado, mientras que las izquierdas no tuvieron modificaciones.

En nuestro estudio la modificación más frecuente está dada por aspecto delgado de arterias cerebrales, lo cual afectó en un mayor por ciento a la ACoP derecha, esto nos hace discrepar con otros autores que plantean que el círculo anastomótico de la base del cerebro está incompleto en la población en general y más aun en los individuos que sufren infarto cerebral. Sin embargo coincidimos con los resultados del estudio realizado por Pires de Aguiar (2002), el cual encontró que en la población brasileña el 78 % de los adultos presenta esta modificación.¹³

Todas las modificaciones dadas por ausencia de arterias y la mayoría de las que tuvieron aspecto delgado se observaron en las en las ACoP, lo cual podría estar relacionado con la causa de muerte de nuestro universo, teniendo en cuenta que estas modificaciones asociadas a oclusión de arteria carótida interna constituye un factor de riesgo para ocurrencia del infarto cerebral.⁹

En la Tabla 5 mostramos distribución de frecuencia de modificaciones observadas según el sexo, donde encontramos que el mayor número de modificaciones correspondieron al sexo femenino (51.73 %); destacándose dentro de estas arterias de aspecto delgado en el 37.93 % de los casos, el total de las modificaciones dadas por la presencia de arterias dobles también se registró en el sexo femenino (6.90 %), sin embargo del 20.70 % de las arterias ausentes, las cuales sucedieron en orden de frecuencia a las delgadas, el 13.80 % se observaron en fallecidos masculinos, predominando en este caso sobre el femenino.

Aunque la distribución desigual de las modificaciones observadas en círculos arteriales del cerebro según el sexo no es marcada, podemos decir que las mismas, independientemente del tipo, predominaron en sexo femenino. Estos resultados difieren de lo planteado por otros autores, los cuales en un estudio sobre variaciones del círculo arterial del cerebro encontraron que el comportamiento de las mismas fue igual para ambos sexos.¹⁶

CONCLUSIONES

- Predominó el sexo masculino y el grupo de edades de 80 años y más, el color de piel mestizo, la HTA como antecedente personal y fumadores.
- No se mostró diferencias estadísticamente significativas en valores de longitud media de arterias cerebrales al ser comparadas según lado y sexo.
- Predominaron círculos arteriales del cerebro con modificaciones (Tipo II), que en la mayoría de los casos estuvieron dadas por aspecto delgado de las arterias, afectando fundamentalmente a la ACoP derecha, de forma general las modificaciones prevalecieron en fallecidos del sexo femenino, mestizos y con hábito de fumar.

RECOMENDACIONES

1. Realizar un estudio de tipo caso control, de manera que se puedan comparar modificaciones observadas en el círculo arterial del cerebro de fallecidos por infarto cerebral con las que puedan aparecer en el resto de los fallecidos guantanameros cuya causa de muerte no tenga relación con las enfermedades cerebro vasculares,

2. Determinar área de lesión cerebral debido al infarto, de manera que se pueda establecer una asociación entre el tipo de modificación encontrada y el daño cerebral.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Pascual GI, García CM. Modificaciones en el circuito arterial del cerebro. Rev Natura Madicatrix. 1996;(42):39-41.
2. O'Rahilly. Encéfalo, nervios craneales y meninges. En su: Anatomía de Gardner. 5ªed. México: Nueva Editorial Interamericana; 1989.p. 697-700.
3. Testut I, Latarjet A. Tratado de Anatomía Humana. 9ªed. t2. Barcelona: Salvat Editores; 1951.p. 259-60,1239-48,1252-66.
4. Latarjet M, Ruiz LA. Anatomía Humana. 3ªed. t1. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1996.p. 242-54.
5. Gabella G. Sistema Cardiovascular. En su: Anatomía de Gray. 38ªed. t2. Madrid: Ediciones Haucort; 1995.p. 1528-29.
6. Prives M, Lisenkov N, Bushkovich V. Anatomía Humana. 5ªed. t3. Moscú : Editorial Mir; 1985 .p. 66-8,254.
7. Youmans JR. Management of aneurysms of the anterior circulation. En su: Neurological surgery. t3. Philadelphia : WB Saunders; 1996.p. 1682-88.
8. Schomer F, Marks MP, Steinberg GK, Johnstone IM, Boothroyd DB, Ross MR, et al. The anatomy of the posterior communicating artery as a risk factor for spheric cerebral infarction. N Engl J Med. 1994; 330 (22):1565-70.
9. Ravera F, Ulloa M, Valenzuela F, Yáñez A. Microanatomía de la arteria cerebral posterior. Rev Chil Neuro-Psiquiat. 2000; 40: 57-68.
10. Mandiola E, Alarcón E, D'Sol M, Olave E, Montero C, Sanhueza P, et al. Análisis biométrico de las arterias comunicante anterior y cerebral anterior en el segmento precomunicante del círculo arterial del cerebro. Int J morphol. 2005; 23 (2):171.
11. Pires de AguiarPH, Altieri CE, Agnar C, Erhart EA, Ferreira D'Silva C, Bitencourt CI, et al. Agenesia e hipoplasia del polígono de Willis. Rev Bras Neurocir Dic. 2002; 13 (4):154-8.
12. Karasincir S, Ada E, Sarilmaz A, Yalcin O, Vidinli B, Sabin E. Frequency of vascular variations and anomalies accompanying intracranial aneurysms. Tani Girisin Radyol. 2004;10(2):103-9.

13. Americanheart.org[página web en internet]. American Heart Association. Economic cost of cardiovascular diseases. [citado: 4 dic 2007]. Disponible en: <http://www.americanheart.org/statistics/10econom.html>.
14. Tabaquismo.freehosting.net [página web en internet]. Accidente cerebro vascular (ECV) y el tabaco en el cerebro. [citado: 4 dic 2007]. Disponible en: <http://www.tabaquismo.freehosting.net/AceVE/ACCEREBROVASC.htm> 2. De abril del 2002.
15. Programa Nacional. Enfermedades Cerebrovasculares. 1999-2000.
16. MINSAP. Programa nacional de prevención y control de enfermedades cerebrovasculares. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2000.p. 7-8

TABLA 1. GRUPO DE EDADES Y SEXO.

GRUPO DE EDADES	FEMENINO		MASCULINO		TOTAL	
	No.	%	No.	%	No.	%
50 - 54	-	-	1	3.3	1	3.3
55 - 59	-	-	-	-	-	-
60 - 64	-	-	3	10.0	3	10.0
65 - 69	1	3.3	4	13.3	5	16.7
70 - 74	1	3.3	2	6.7	3	10.0
75 - 79	4	13.3	4	13.3	8	26.7
80 y más	7	23.3	3	10.0	10	33.3
TOTAL	13	43.3	17	56.7	30	100

TABLA 2. ANTECEDENTES PATOLOGICOS PERSONALES Y HABITO DE FUMAR.

ANTECEDENTES PATOLOGICOS PERSONALES	HABITO DE FUMAR				TOTAL	
	SI		NO			
	No.	%	No.	%	No.	%
ATI	7	23.3	2	6.7	9	30.0
Hipertensión arterial	10	33.3	8	26.7	18	60.0
Diabetes mellitus	-	-	3	10.0	3	10.0
Ninguno	1	3.3	3	10.0	4	13.3

TABLA 3. VALOR MEDIO Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LONGITUD DE ARTERIAS CEREBRALES SEGUN SU LADO.

ARTERIA CEREBRAL	LADO DERECHO		X ± S		LADO IZQUIERDO		IC 95 % Df
	X ± S				X ± S		
ACA (A1)	15.80	2.13			15.53	2.56	(- 0.6210 ; 1.1545)
ACoA			2.34	0.89			
ACoP	16.16	3.34			14.95	2.54	(- 0.2596 ; 2.6763)
ACP (P1)	7.06	1.70			6.93	1.69	(- 0.5244 ; 0.7910)

TABLA 4. ARTERIAS CEREBRALES Y MODIFICACIONES OBSERVADAS

ARTERIA CEREBRAL	AUSENTE		DOBLE		DELGADA		TOTAL	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
ACA derecha	-	-	-	-	2	6.66	2	6.66
ACA izquierda	-	-	-	-	-	-	-	-
ACoA	-	-	2	6.66	-	-	2	6.66
ACoP derecha	2	6.66	-	-	9	30.0	11	36.66
ACoP izquierda	4	13.33	-	-	8	26.66	12	39.99
ACP derecha	-	-	-	-	2	6.66	2	6.66
ACP izquierda	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	6	19.99	2	6.66	21	69.98	29	100

TABLA 5. MODIFICACIONES OBSERVADAS SEGUN SEXO.

MODIFICACIONES OBSERVADAS	FEMENINO		MASCULINO		TOTAL	
	No.	%	No.	%	No.	%
Ausente	2	6.90	4	13.80	6	20.70
Doble	2	6.90	-	-	2	6.90
Delgada	11	37.93	10	34.47	21	72.40
TOTAL	15	51.73	14	48.27	29	100