



PATRÓN COMÚN Y VARIANTES ANATÓMICAS DE LA ARTERIA BASILAR EN LA POBLACIÓN CAMAGUEYANA

Autores: Yeny Rodríguez Villegas¹, Iris Susana Bacallao Cabrera

¹ Dra especialista de primer grado en MGI y especialista de Primer Grado en Anatomía Humana. villegasyeny82@gmail.com

² Especialista de Segundo Grado en Anatomía Humana. Profesora Auxiliar y Consultante. bciris.cmw@infomed.sld.cu

Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey. Departamento de Ciencias Básicas Biomédicas

RESUMEN

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal en el departamento de las Ciencias Básicas Biomédicas de la Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey con el objetivo de describir el patrón común y las variantes anatómicas de la arteria basilar mediante angiotomografías cerebrales, en el período comprendido entre noviembre 2019 - mayo 2022. El universo quedó constituido por 43 informes de angiotomografías cerebrales, obtenidos del departamento de Imagenología del Hospital Provincial Docente Clínico Quirúrgico Manuel Ascunce Domenech de Camagüey. Luego se procedió a la reconstrucción en 3D de las mismas, por medio del software RadiAnt DICOM Viewer 2020.2 (64-bit) donde se analizaron imágenes de la unión vertebrobasilar, lo que permitió obtener datos para el estudio de este sistema que fueron procesados mediante el paquete estadístico SPSS para Windows versión 25.0. La arteria basilar presentó patrón común en la mayoría de los casos. En casi la totalidad de las angiotomografías estudiadas se originó de arterias vertebrales simétricas, un gran porcentaje mostró trayectoria rectilínea y en el cien por ciento terminó en las arterias cerebrales posteriores. La variante anatómica más observada fue el inicio de la arteria basilar a partir de vertebrales asimétricas. En las variables morfométricas, la media general de la longitud, el diámetro externo en el origen y terminación de la arteria basilar presentaron valores que se correspondieron, con lo descrito en la bibliografía consultada.

Palabras clave: arteria basilar, sistema vertebrobasilar, patrón común, variantes anatómicas

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cerebrovasculares, por su frecuencia de aparición constituyen uno de los padecimientos más estudiados entre las entidades crónicas no transmisibles. Están muy relacionadas con el envejecimiento poblacional, fenómeno que es particularmente evidente en los países desarrollados, con una tendencia similar en los países de bajos y medianos ingresos.¹

En la actualidad son uno de los problemas de salud más importantes, debido a que ocupan un lugar dentro de las tres primeras causas de discapacidad y muerte. Por lo general se sitúan como la tercera causa, solo superada por las enfermedades cardiovasculares y el cáncer; lo que determina su importancia médica, económica y social, dado al costo en la rehabilitación y los cuidados que requieren los pacientes con importantes daños neurológicos.²

Se definen como un grupo heterogéneo de trastornos en la irrigación cerebral caracterizados por un rápido desarrollo de síntomas y signos neurológicos que traducen una disfunción cerebral, espinal o retiniana focal, debido a una oclusión arterial (isquemia), venosa (trombosis venosa) o ruptura arterial (hemorragia), con una duración mayor de 24 horas y evidencia por imagen o neuropatología de daño vascular.³

Las enfermedades cerebrovasculares se clasifican en eventos isquémicos y hemorrágicos. Los primeros son más frecuentes y pueden ocurrir por aterotrombosis de vasos de diversos calibres; también pueden ser embólicos o hemodinámicos cuando se afecta la perfusión cerebral. Si son hemorrágicos se deben en la mayoría de los casos a la hemorragia subaracnoidea espontánea, a las malformaciones vasculares o a la hemorragia intracerebral espontánea.⁴

Las enfermedades cerebrovasculares de la circulación posterior del cerebro son poco frecuentes. Las manifestaciones clínicas son producto de una serie de causas fisiopatológicas desencadenadas por la isquemia debido a la oclusión, trombosis o estenosis de las arterias vertebrales, basilar y cerebrales posteriores, incluyendo sus ramas y bifurcaciones.⁵

En las décadas pasadas eran patologías poco diagnosticadas debido a las limitaciones técnicas en los exámenes complementarios, sin embargo, con el advenimiento de la tomografía axial computarizada y resonancia magnética se ha mejorado la identificación de las mismas; sin embargo, la baja sospecha diagnóstica, permite que muchos casos pasen aún desapercibidos. Una buena estadística, un diagnóstico oportuno junto a un tratamiento precoz, evitará secuelas a largo plazo.⁵

Globalmente se calcula que del 80 – 85 % de todos los eventos son isquémicos e involucran a la circulación anterior; dejando el 20 % para aquellos eventos

isquémicos que ocurren en la circulación posterior y en el sistema vertebrobasilar.⁵

En Reino Unido anualmente se calcula que un rango del 20-25 % de 150.000 eventos isquémicos afectan las estructuras dependientes de la circulación posterior. En Australia la incidencia anual se estima en un 18 por 100.000 habitantes.⁵

En un análisis de 407 registros médicos en Estados Unidos sobre dichos eventos, resulto ser la embolia el mecanismo más común (40 %); en segundo lugar, las lesiones oclusivas en arterias principales que causaron isquemia cerebral por compromiso hemodinámico (32 %) y el resto fue atribuida a lesiones de pequeños vasos in situ, otros mecanismos o de causa incierta.

De los atribuidos a embolismos 24 % fueron de causa cardiaca, 14 % por otras arterias y 2 % por causas que predisponen a los mismos.⁶

Durante el año 2014 en Ecuador, la enfermedad cerebrovascular causó 3.777 fallecimientos. De acuerdo a las estadísticas del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos con una tasa de 23.17 %, lo que ubica a esta entidad en ese país como la tercera causa de mortalidad en la población general, con un patrón en incremento en los últimos años.⁷

En nuestro país la enfermedad vascular encefálica se comporta de forma similar y constituye la tercera causa de años de vida saludables perdidos. El estado cubano realiza esfuerzos por mejorar el nivel de salud de la población, teniendo en cuenta el riesgo de la presencia de la enfermedad vascular encefálica en el paciente de la tercera edad.¹

Cuba es considerada, actualmente, el segundo país más envejecido de América Latina, con un 18,3 % de su población que supera los 60 años, lo que representa 1600 000 personas y en el presente año debe aumentar. Se pronostica que 1 de cada 4 cubanos tendrá 60 años o más y que 400 000 personas superarán los 80 años.¹

Según el Anuario Estadístico de Salud Cubano del 2019, al igual que en los demás países, se comporta como la tercera causa de muerte con 89,1 % de defunciones por cada 100 000 habitantes. La provincia de Camagüey tiene cifras muy cercanas a la media nacional con 40,2 % de defunciones por cada 100 000 habitantes.⁸

Cifras relativamente conservadoras consideran una incidencia general de 400 enfermos por cada 100 000 habitantes en cada año, lo que sería igual a unos 3 200 por año en nuestra provincia, una cifra similar al 40 % de todos los pacientes que ingresan en un año en el Hospital Manuel Ascunce Domenech de Camagüey.⁹

Los eventos vasculares cerebrales de la arteria basilar no son tan frecuentes como los que ocurren en la circulación anterior; pero se presentan con igual

vulnerabilidad a la ateromatosis, los fenómenos trombóticos, los eventos embólicos y a las alteraciones vasoespásticas.¹⁰

Autores como Testut¹¹, Richard S. Snell¹², E Ernest Gardner¹³, han descrito la arteria basilar de forma general, no considerando variantes en su expresión morfológica. Solo han descrito la relación íntima de la arteria basilar con la base del cráneo en su ascenso por el clivus y de sus ramas. Por otra parte, autores clínicos como Stopford ¹⁴ (1916) y Dandy ¹⁵ reconocieron las dificultades y complicaciones que encuentran los neurocirujanos al abordar la fosa posterior del cráneo, procedimiento en el cual se pueden lesionar vasos sanguíneos debido a que muchos de sus detalles no se encuentran descritos en los textos de Anatomía clásica.

La caracterización de las variaciones en la arteria basilar reviste gran importancia en la prevención de complicaciones durante el tratamiento endovascular y en el diagnóstico de aneurismas asociados. Los aneurismas de la unión vertebrobasilar son una entidad rara dentro de las enfermedades vasculares aneurismáticas, representan un porcentaje bajo de presentación y forman un reto importante dentro de su manejo quirúrgico para los neurocirujanos.¹⁶

Por lo anteriormente expuesto se identificó como problema científico:

¿Cuál es el comportamiento del patrón común y las variantes anatómicas de la arteria basilar en la población camagüeyana?

Objetivos

General:

Describir el patrón común y las variantes anatómicas de la arteria basilar en la población camagüeyana.

Específicos:

1. Caracterizar el patrón común y las variantes anatómicas de la arteria basilar en cuanto a origen, trayecto y terminación.
2. Determinar la longitud y el diámetro externo en el origen y terminación de la arteria basilar.

DISEÑO METODOLÓGICO

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal en el departamento de la Ciencias Básicas Biomédicas de la Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey con el objetivo de describir el patrón común y las variantes anatómicas de la arteria basilar mediante angiotomografías cerebrales, en el período comprendido entre noviembre 2019 - mayo 2022.

Definición del universo de estudio

El universo quedó constituido por 43 informes de angiotomografías cerebrales, obtenidos del departamento de Imagenología del Hospital Provincial Docente Clínico Quirúrgico Manuel Ascunce Domenech de la provincia de Camagüey, para ello se tuvieron en cuenta criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión:

1. Angiotomografías cerebrales realizadas a pacientes de la provincia de Camagüey.
2. Estudios donde se visualizó correctamente el sistema arterial vertebrobasilar y que permitieron la recopilación de datos morfológicos y morfométricos.

Criterios de exclusión:

1. Pacientes con intervenciones quirúrgicas previas y otras entidades como tumores o aneurismas que modificaron la anatomía de la circulación cerebral posterior.

MÉTODO

En la secretaría del departamento de Imagenología del Hospital Provincial Docente Clínico Quirúrgico Manuel Ascunce Domenech de la provincia de Camagüey se recogieron los datos de las angiotomografías cerebrales asentadas en el libro existente. Posteriormente se extrajeron las imágenes de los pacientes registrados, de la computadora del departamento de tomografías, las cuales habían sido informadas anteriormente por un radiólogo. Luego se procedió a la reconstrucción tridimensional de las mismas. Para ello se utilizó el software RadiAnt DICOM Viewer 2020.2 (64-bit), por medio del cual se analizaron las imágenes del sistema vertebrobasilar, pudiendo observarse el trayecto y la terminación de esta arteria y además se obtuvieron datos para el estudio morfológico y morfométrico de este sistema. En el software para la mejor observación de las arterias se rotaron las imágenes para la realización de los cortes, por esta condición las que se muestran en la tesis no se encuentran en posición anatómica.

Los resultados se plasmaron en un modelo para ser resumidos en tablas, luego del procedimiento estadístico.

Para dar salida al objetivo 1: Se caracterizó el patrón común y las variantes anatómicas de la arteria basilar, teniendo en cuenta origen, trayecto, y terminación mediante angiotomografías cerebrales.

Según criterios de los autores de la literatura clásica como: Testut¹¹, Richard S. Snell¹² y E Ernest Gardner¹³ se describió como patrón común de la arteria basilar el que cumplió con los requisitos siguientes:

La arteria basilar está formada por la unión de las arterias vertebrales derechas e izquierda, que al penetrar por el agujero magno rodean oblicuamente la parte

anterolateral de la médula oblongada, cruzan y se unen entre sí en la línea media a nivel del surco protuberancial inferior, para formar un tronco común: el tronco o arteria basilar. Éste asciende de forma rectilínea por la cara anterior del puente, donde deja una impresión denominada canal o surco basilar. Transcurre por la cisterna del puente donde emite ramos colaterales: arterias pontinas, arterias laberínticas, arteria cerebelosa anteroinferior y arteria cerebelosa superior. A nivel del surco protuberancial superior, en la fosa interpeduncular, finaliza bifurcándose en sus dos ramas terminales, las arterias cerebrales posteriores.

Cuando no cumplió con lo antes expuesto se consideró una variante anatómica.

Para dar salida al objetivo número 2: Se determinó la longitud y el diámetro externo en el inicio y la terminación de la arteria basilar.

Para la medición de la longitud se midieron las arterias basilares con trayectoria rectilínea y se tomó como referencia el origen en el sitio de unión de las arterias vertebrales hasta la terminación.

El diámetro externo en el inicio se midió inmediatamente a partir del origen, mientras que el diámetro externo en la terminación se midió a nivel de la emisión de las ramas terminales.

Con este fin se utilizó se utilizó el software RadiAnt DICOM Viewer 2020.2 (64-bit). Los resultados se expresaron en centímetros y milímetros para su posterior procesamiento. Se calcularon mínimo máximo, media, varianza y desviación estándar.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el análisis realizado a 43 angiotomografías cerebrales para determinar la frecuencia de presentación del patrón común y las variantes anatómicas de la arteria basilar, según criterios de los clásicos, se constató lo siguiente:

Tabla 1 Arteria basilar según frecuencia de aparición del patrón común y variantes anatómicas en la población camagüeyana.

Arteria basilar	Nº	%
Patrón común	30	69,8
Variante anatómicas	13	30,2
Total	43	100

La tabla 1 muestra un predominio del patrón común sobre las variantes anatómicas de la arteria basilar presentándose en un 69 % de los estudios. Lo que se corresponde con los datos obtenidos de la bibliografía consultada, donde

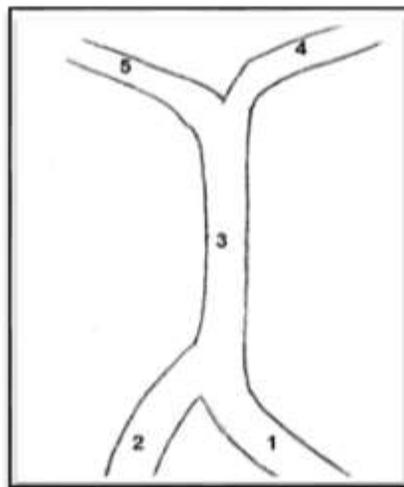
generalmente se describe un predominio del patrón clásico con respecto a las variantes de la norma. (foto y esquema 1).

Patrón común de la arteria basilar. Vista posteroanterior.

Foto 1



Esquema 1



Leyenda: 1. Arteria vertebral derecha, 2. Arteria vertebral izquierda, 3. Arteria basilar, 4. Arteria cerebral posterior derecha, 5. Arteria cerebral posterior izquierda

El sistema arterial vertebrobasilar tiene su origen embriológico en las arterias intersegmentales del embrión. La fusión de las localizadas en la región cervical da origen a las arterias vertebrales. Por otra parte, la segunda arteria intersegmental, la arteria hipoglosa, contribuye a formar el tronco basilar y la porción proximal de las cerebrales posteriores.⁷

Este sistema es uno de los dos principales componentes que facilitan la irrigación del encéfalo. Junto con las arterias carótidas internas participa en la formación del polígono de Willis, el cual facilita la irrigación de parte de la médula espinal, el tronco encefálico, el cerebelo y una gran parte de los lóbulos occipitales y temporales del cerebro. Su alteración puede traer graves consecuencias para el paciente, yendo desde una "simple" cefalea hasta la muerte.⁷

Algunos autores como Testut¹¹, Richard S. Snell¹², E Ernest Gardner¹³ describieron la arteria basilar de forma general, no considerando variantes en su morfología. Por otra parte, autores clínicos como Stopford¹⁴ (1916) y Dandy¹⁵ reconocieron las dificultades y complicaciones que encuentran los neurocirujanos al abordar la fosa posterior del cráneo, procedimiento en el cual se pueden lesionar vasos sanguíneos debido a que muchos de sus detalles no se encuentran descritos en los textos de Anatomía clásica.

La presente investigación mostró resultados similares a los de la investigadora Dayra Davinna Gutiérrez ⁶ donde en el 98,3 % de los casos se reflejó la forma típica de la arteria basilar.

En la actualidad al revisar la literatura existente, se comprueban escasos estudios de las variantes anatómicas de la arteria basilar mediante angiotomografías cerebrales, además se corroboró la no evidencia de la frecuencia con la que se presenta en la población camagüeyana.

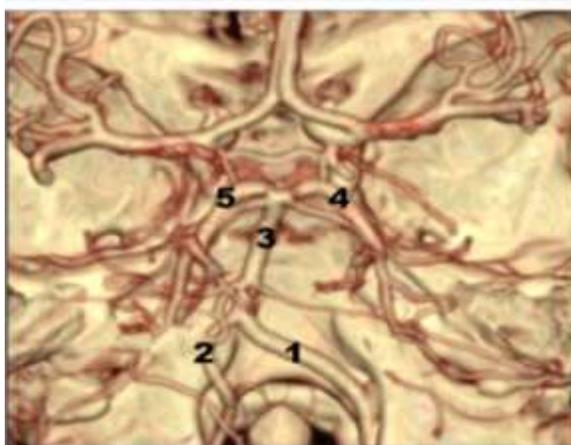
Tabla 2 Comportamiento del origen de la arteria basilar según simetría de las arterias vertebrales.

Origen	Nº	%
A partir de vertebrales simétricas	39	90,7
A partir de vertebrales asimétricas	4	9,3
Total	43	100

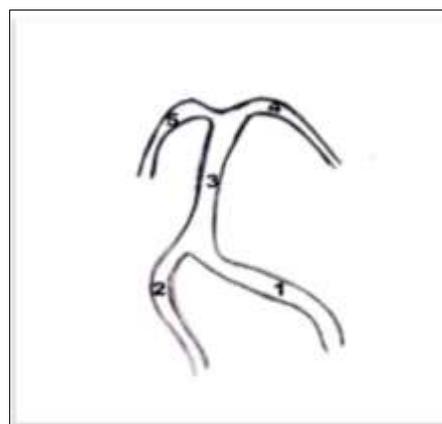
En la tabla 2 se especifica que en 39 de las angiotomografías cerebrales estudiadas la arteria basilar se forma por la unión de arterias vertebrales simétricas y solamente en 4 de los casos se inició en vertebrales asimétricas; encontrándose en este estudio 4 arterias hipoplasias izquierdas detectadas a ojo del observador y representación normal de las derechas, por lo que estas últimas son dominantes en la presente investigación. (foto y esquema 2)

Arteria basilar iniciándose a partir de la arteria vertebral izquierda hipoplásica. Vista posteroanterior.

Foto 2



Esquema 2



Leyenda: 1. Arteria vertebral derecha, 2. Arteria vertebral izquierda con hipoplasia, 3. Arteria basilar, 4. Arteria cerebral posterior derecha, 5. Arteria cerebral posterior izquierda

El sistema vertebrobasilar en términos anatómicos es único en el caso del cuerpo humano donde se forma una tercera arteria por la fusión de dos. Generalmente cuando hay asimetría en el sistema vertebral la arteria vertebral izquierda adquiere el nombre de dominante. La asimetría en el diámetro de la arteria vertebral es un hallazgo común y tiene gran importancia su conocimiento para la práctica médica, pues repercute en el tiempo del flujo sanguíneo en la arteria basilar. Puede provocar desplazamiento en el sitio de este vaso, tortuosidad y torsión de la misma, así como aumento en la curvatura por lo que puede causar un flujo sanguíneo turbulento, que juega un papel importante en la patogenia de la aterosclerosis en este sistema; además se ha demostrado que la circulación cerebral posterior es mucho más susceptible a ella en comparación con la circulación cerebral anterior.^{19,20,21.}

Autores como Ergun O, Gunes Tatar I ²² demostraron que hubo un predominio de la arteria vertebral izquierda con hipoplasia de la derecha, por lo que no existe una similitud con los resultados obtenidos en el presente estudio.

Otros investigadores como Songur A, Gonul Y ²³ encontraron en su estudio Variación intracraneal del sistema vertebrobasilar un ligero predominio de la arteria vertebral izquierda con presentación hipoplásica de la derecha en un 21,2 % de los casos e hipoplasia de la izquierda en un 20,2 %; lo que difiere con el presente trabajo donde no se encontraron hipoplasias de vertebrales derechas. Además, no muestra concordancia con la investigación de Pérez García MI ²⁴, donde existe un predominio de la hipoplasia de la arteria vertebral derecha en 16.7 % (15 pacientes) sobre la hipoplasia de la arteria vertebral izquierda 7.8 % (7 pacientes).

El conocimiento de la presentación de variantes anatómicas tales como asimetrías de las arterias vertebrales y su relevancia clínica juega un papel crucial en el diagnóstico y manejo del accidente cerebrovascular agudo y la hemorragia subaracnoidea, así como en su planificación e intervención quirúrgica. La presente investigación constituye un aporte a los servicios de Neurocirugía al ampliar el estudio del patrón común y las variantes anatómicas de la arteria basilar, vaso de gran importancia en la irrigación del encéfalo.

En la investigación García Pastor I, Melero Romero B et al.²⁵, se observó que la arteria vertebral izquierda es la dominante en la mayoría de los casos. Lo cual difiere de este estudio donde se determinó la arteria vertebral derecha como la dominante por sus características.

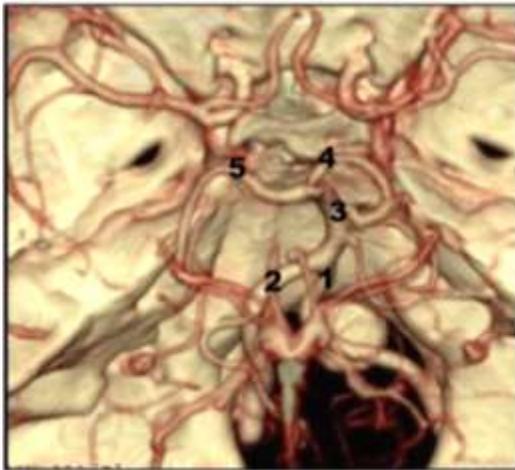
Tabla 3 Comportamiento del trayecto de la arteria basilar.

Trayecto	Nº	%
Rectilíneo	34	79,1
No rectilíneo	9	20,9
Total	43	100

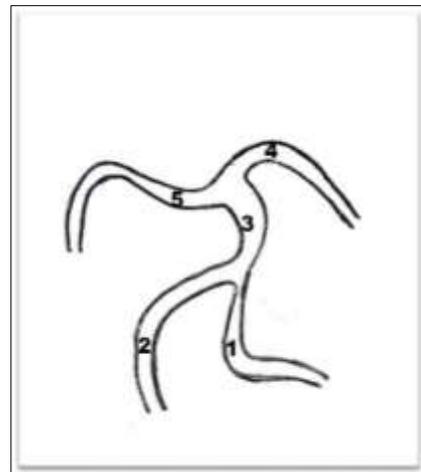
La tabla 3, nos muestra que, en 34, de las imágenes de los pacientes estudiados no se encontró variación en el patrón común de la arteria referente al trayecto para un 79,1 %, sin embargo, en 9 de los casos se observó variantes, tales como: arteria con trayecto curvo, zigzagueante lo cual representan el 20,9 %. (foto y esquema 3), (foto y esquema 4).

Arteria basilar con trayecto curvo hacia la derecha. Vista posteroanterior.

Foto 3



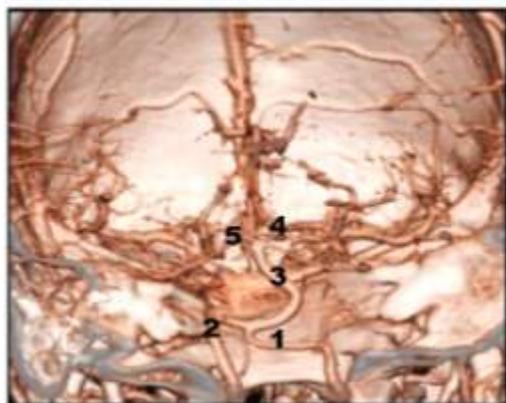
Esquema 3



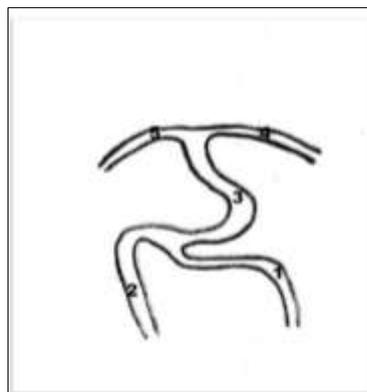
Leyenda: 1. Arteria vertebral derecha, 2. Arteria vertebral izquierda, 3. Arteria basilar con trayecto curvo hacia la derecha, 4. arteria cerebral posterior derecha, 5. arteria cerebral posterior izquierda

Arteria basilar con trayecto zigzagueante. Vista posteroanterior.

Foto 4



Esquema 4



Leyenda: 1. Arteria vertebral derecha, 2. Arteria vertebral izquierda, 3. Arteria basilar con trayecto zigzagueante, 4. Arteria cerebral posterior derecha, 5. Arteria cerebral posterior izquierda

En el presente estudio se encontró la arteria basilar con desviación a la derecha en 4 de los casos, a la izquierda en 3 de ellos y trayecto zigzagueante solamente en 2 de las angiotomografías analizadas. Pedro Luis Forero ¹⁸ hace referencia al predominio del trayecto rectilíneo de la arteria basilar en el 68 % de las muestras, cursando de manera longitudinal sobre el surco basilar del puente. Observó además que la misma mostró desviación hacia la derecha en el 12 % y un trayecto sinuoso, así como desviación a la izquierda en el 10 %. Dicho estudio evidenció un predominio del patrón común sobre las variantes anatómicas, resultado que se corresponde con el reportado en este trabajo.

Tabla 4 Estadísticos descriptivos de la longitud de la arteria basilar con trayectoria rectilínea.

Estadísticos descriptivos	Longitud arteria basilar (cm)
Mínimo	2,52
Máximo	4,02
Media	3,41
Varianza	0,082
Desviación estándar	0,29

En la tabla 4 se expone la longitud de la arteria basilar con una media de 3,41 cm, y una desviación estándar de 0,29, lo cual representa un predominio del patrón común sobre las variantes de la norma, teniendo en cuenta los datos

morfométricos establecidos como patrón común según los investigadores Mandiola E¹⁷ y Forero PL¹⁸.

Fueron pocos los estudios que se encontraron en la bibliografía revisada donde se establecen datos morfométricos de la arteria basilar desde el punto de vista imagenológico. Gutiérrez Villareal DD⁶ en investigación realizada mediante angiotomografía cerebral evidenció que la arteria basilar presentó forma típica en un 98,3% de los casos estudiados con una media de 2,96 cm en la longitud. Al compararlo con el presente trabajo muestra cierta similitud con los datos que reportó el autor.

Otros autores como Ogeng'o Julius A, Mwachaka Philip M²⁶ demostraron con su estudio Características Geométricas del Sistema Arterial Vertebral basilar que la longitud promedio de la arteria basilar en población kenyana fue de 2,68 cm, lo cual difiere con la presente investigación.

Por su parte Forero PL¹⁸ mostró que la arteria basilar tenía una longitud promedio de 3,02 cm observándose que no existe semejanza con la presente investigación.

Los investigadores Szalontai L, Jokkel Z, Horvath T et al²¹ llegaron a la conclusión de que la longitud y el diámetro de la arteria basilar variaban por una moderada influencia de los factores genéticos.

Tabla 5 Estadísticos descriptivos del diámetro externo en el inicio de la arteria basilar.

Estadísticos descriptivos	Diámetro externo en el inicio (mm)
Mínimo	3,24
Máximo	5,70
Media	4,45
Varianza	0,21
Desviación estándar	0,46

La tabla 5 muestra los datos estadísticos descriptivos del diámetro externo en el inicio de la arteria basilar, observándose una media de 4,45 mm y una desviación estándar de 0,46, lo que evidencia un predominio del patrón común sobre las variantes anatómicas.

Gutiérrez Villareal DD⁶ en su estudio mostró resultados que no guardan semejanzas con esta investigación, debido a que el diámetro exhibió cifras inferiores tales como: una media de 3,80mm con una desviación de 0,25.

Autores como Ogeng'o Julius A, Mwachaka Philip M, et al²⁶ informaron en su estudio investigativo respecto al diámetro de la arteria basilar cifras menores que

oscilaron entre los 2,5 - 4,0 mm, en la mayoría de los casos, con una media de 3,53 mm lo cual difiere con la presente investigación.

Mandiola E¹⁷ en su investigación Análisis biométrico entre mediciones bioantropológicas cefálicas y la arteria basilar, mostro diámetros muy similares a los obtenidos en este trabajo encontrándose las cifras entre los 4 - 5,9 mm.

En la literatura revisada no se encontraron suficientes trabajos investigativos dedicados a la morfometría de este sistema arterial ni con resultados similares al presente.

Tabla 6 Estadísticos descriptivos del diámetro externo en la terminación de la arteria basilar

Estadísticos descriptivos	Diámetro externo en la terminación (mm)
Mínimo	3,27
Máximo	5,70
Media	4,48
Varianza	0,24
Desviación estándar	0,49

La tabla 6 muestra el estudio estadístico del diámetro externo en la terminación de la arteria basilar donde se observó una media de 4,48 mm y una desviación estándar de 0,49 mm. Evidenciándose un predominio del patrón común sobre las variantes de la norma en dicho vaso.

En la presente investigación casi la totalidad de los casos se exhibieron medidas de diámetros en inicio de la arteria que coincidían con los diámetros de terminación de la misma.

Forero PL¹⁸ reportó diferencias en los diámetros de inicio y terminación de la arteria basilar debido a que en su inicio el vaso presentó 3,96 mm con una desviación estándar de 0,48 mm y en la terminación 3,7 mm con una desviación estándar de 0,58 pues las arterias mostraron una reducción del calibre al final de su curso en un 6,6 % de los casos.

Gutiérrez Villareal DD.⁶ en su estudio mostró resultados que no guardan semejanzas con lo con lo expuesto en la presente investigación. En relación al diámetro estableció una media de 3,80 mm con una desviación estándar de 0,25 mm.

Autores como Ogeng'o Julius A, Mwachaka Philip M, et al²⁶ hallaron en su estudio que el diámetro de la arteria basilar osciló entre los 2,5 mm y 4,0 mm, en la mayoría de los casos con una media de 3,52 mm, un mínimo de 3,32 mm y un máximo de 3,72 mm. No hacen referencia al sitio de medición del diámetro, pero

le dan la importancia que reviste el mismo en la aplicación de catéteres intraventriculares en los servicios de Neurocirugía.

En cuanto a la terminación de la arteria basilar se observó que en el 100 % de los casos estudiados terminó bifurcándose en las arterias cerebrales posteriores, ramas terminales de la misma, lo cual coincide con lo descrito por los clásicos de la Anatomía.

El autor Ruiz Vera CO ²⁷ en su investigación mostró que la arteria basilar terminó en las arterias cerebrales posteriores en casi la totalidad de los casos estudiados, sin embargo, encontró en uno de ellos duplicación de una de las cerebrales lo cual representa el 2 % del total. En el presente estudio no se encontraron hallazgos semejantes.

La Lic. Llanes Rizo M ²⁸ en su estudio titulado Arteria cerebral posterior: Características anatómicas del patrón común y sus variantes en el hombre constató en el 98 % de los casos las arterias cerebrales posteriores se originaron de la arteria basilar encontrándose similitud con el presente estudio.

De forma general predominó el patrón común de la arteria basilar en las angiogramas cerebrales estudiadas en correspondencia con lo descrito anteriormente por los diferentes autores, aunque estuvieron presentes variantes como: arteria basilar formada a partir de vertebrales asimétricas, arteria basilar con trayectoria no rectilínea llegando inclusive a ser zigzagueante. Estas últimas revisten gran importancia para los servicios de Neurocirugía evitando ser confundidas con hallazgos patológicos durante las intervenciones quirúrgicas.

CONCLUSIONES

- El patrón común según el origen, trayecto y terminación de la arteria basilar predominó sobre las variantes anatómicas. En casi la totalidad de las angiogramas cerebrales estudiadas se originó de arterias vertebrales simétricas. Un gran porcentaje de las imágenes mostró una trayectoria rectilínea de la arteria basilar. En la totalidad de los casos la arteria basilar terminó en las arterias cerebrales posteriores.
- Las variantes anatómicas que se constataron se relacionaron con el origen y el trayecto. La más observada fue aquella donde la arteria basilar se inició en arterias vertebrales asimétricas, mostrándose hipoplasia de las arterias vertebrales izquierdas con predominio de las arterias vertebrales derechas en su formación, pero también se observaron arterias con trayectoria no rectilínea llegando incluso a ser zigzagueantes.
- En el análisis de las variables morfométricas, la media general de la longitud, el diámetro externo en el origen y terminación de la arteria basilar presentaron valores que se correspondieron, en su mayoría, con lo descrito en la bibliografía consultada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bender del Busto JE. Las enfermedades cerebrovasculares como problema de salud. Revista Cubana de Neurología y Neurocirugía [Internet]. 2019 [citado 11 Ago 2020]; 9(2): 1-7. Disponible en: <http://www.revneuro.sld.cu/index.php/neu/article/view/335/551>
2. Toledo-Hernández J, Toledo-Guillan E, Quesada-Leyva L, López-Corderí D, Curbelo-Toledo M. Comportamiento de los factores de riesgo modificables después del primer evento agudo de la enfermedad cerebro-vascular. Archivo Médico Camagüey [Internet]. 2016 [citado 11 Ago 2020]; 20 (5):[aprox. 9 p.]. Disponible en: <http://revistaamc.sld.cu/index.php/amc/article/download/4643/2523>
3. Ruiz-Sandoval JL, Cantú-Brito C, Chiquete E, et al. Enfermedad vascular cerebral isquémica aguda en mayores de 75 años en la primera década del siglo XXI en México. Rev Mex Neurocirugía [Internet]. 2017 [citado 11 Ago 2020];18(1):42-53. Disponible en: http://previous.revmexneurociencia.com/wpcontent/uploads/2017/02/RvMexNeuroci_2017_181-42-53-CO.pdf
4. Piloto González R, Herrera Miranda GL, Ramos Águila YC, Mujica González DB, Gutiérrez Pérez M. Caracterización clínica-epidemiológica de la enfermedad cerebrovascular en el adulto mayor. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2015 Dic [citado 11 Ago 2020]; 19(6).Disponible en: Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rpr/v19n6/rpr05615.pdf>
5. Villacres García EC. Evento Cerebrovascular causado por enfermedades del sistema vertebro basilar oclusivo [tesis]. Guayaquil: Universidad de Guayaquil; 2019. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/44376>
6. Gutiérrez Villareal DD. Variantes Anatómicas en la circulación posterior del polígono de Willis y la arteria basilar evaluadas mediante angiografía por tomografía computarizada 3D [tesis]. España: Universidad autónoma de Nuevo León; 2020.
7. Ramos Moreano V. Accidente cerebro vascular isquémico de circulación posterior. Rev. Inv. Acad. Educación ISTCRE [Internet]. 2019 [citado 12 agosto 2020]; 3(1): 21 - 28. Disponible en: <https://www.revistaacademica-istcre.edu.ec/admin/postPDF/ARTICULO2.pdf>
8. Ministerio de Salud Pública [Internet]. La Habana: Dirección nacional de registros médicos y estadísticas de salud; 2020 [citado 11 Ago 2020]. Anuario estadístico de salud 2019. Disponible en: <https://files.sld.cu/bvscuba/files/2020/05/Anuario-Electr%C3%B3nico-Espa%C3%B1ol-2019-ed-2020.pdf>

9. Vega Basulto SD. La neurocirugía vascular en Camagüey (1982-2002). AMC [Internet]. 2003 Oct [citado 12 Ago 2020] ; 7(5): 615-625. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/amc/v7n5/AMC10503.pdf>

10. Daza, Jorge, Charris, Losang, Isquemia vertebrobasilar y síndrome de Locked-In. Salud Uninorte [Internet]. 2004 [citado 12 Ago 2020]; (19):41-50. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/817/81719005.pdf>
11. Testut I, Latarjet A. Anatomía humana. 9ª ed [Internet]. Madrid: Editorial Salvat; 1966 [citado 12 Ago 2020].
12. Snell RS. Clinical Anatomy for medical student 5th ed [Internet]. Toronto: Brown and Company; 1995 [citado 12 Ago 2020]. P.706-709. Disponible en: <https://www.amazon.com/Clinical-Anatomy-Medical-Students-Richard/dp/0316801356>
13. Gardner E, Gray DJ, O`rahelly R. Anatomía. Estudio por regiones del cuerpo humano. Capitulo VIII Cabeza y Cuello. 3a ed [Internet]. Barcelona: Salvat; 1981 [citado 12 Ago 2020].p. 692-93. Disponible en: <https://catalogo.ucateci.edu.do/cgi-bin/koha/opac>
14. Stopford JSB. The arteries of the pons and medulla oblongata. J. Anat. Physiol [Internet]. 1961 [citado 12 Ago 2020]; 50(PT2): 131-164. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1289065/pdf/janatphys00072-0021.pdf>
15. Dandy WE. Concerning the cause of trigeminal neuralgia. Am. J. Surg [Internet]. 1934 [citado 12 Ago 2020], 24:447-5. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0002961034904037>

16. Epidemiología, Fisiopatología, clínica, Técnica de interpretación diagnóstica y actualidad [tesis]. Costa Rica: Rodrigo Facio; 2017. Disponible en: <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/10132/1/40821.pdf>
17. Mandiola E, del Sol M, Olave E, Alarcón E, Montero C, Sanhueza P et al. Análisis Biométrico entre mediciones bioantropológicas cefálicas y la arteria basilar. Int. J. Morphol. [Internet]. 2004 [citado 14 Sep 2020] ; 22(2): 165-168. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022004000200011
18. Forero PL, Ballesteros LE, Ramírez LM. Expresión Morfológica de la Arteria Basilar: Un Estudio con Material de Autopsia de Individuos Colombianos. Int. J. Morphol. [Internet]. 2013 Sep [citado 14 Sep 2020]; 31(3): 1090-

1096. Disponible en:
<https://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v31n3/art50.pdf>
19. Xu, Li M. Different risk factors in identical features of intracranial Z atherosclerosis plaques in the posterior and anterior circulation in high-resolution MRI. *Ther. Adv. Neurol. Disord* [Internet]. 2020 [citado 14 Ago 2020]; 13. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7074472/>
 20. Tarnoki AD, Fejer B, Tarnoki DL, Littvay L, Lucatelli P, Cirelli C, et al. Vertebral Artery Diameter and Flow: Nature or Nurture. *J. Neuroimaging* [Internet]. 2017 [citado 14 Ago 2020]; 27_(5):499-504. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28276103/>
 21. Szalontai L, Jokkel Z, Horvath T, Piroska M, Forgo B, Olah C, Kostyal L, Tarnoki DL, Tarnoki AD. Are the Morphological Indices of the Vertebrobasilar System Heritable? A Twin Study Based on 3D Reconstructed Models. *Medicina (Kaunas)* [Internet]. 2021 Feb [citado 8 Ago 2020];57(2):127. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7912720/>
 22. Ergun O, Gunes Tatar I, Birgi E, Hekimoglu B. Evaluation of vertebral artery dominance, hypoplasia and variations in the origin: angiographic study in 254 patients. *Folia Morphol (Warsz)* [Internet]. 2016 [citado 8 Ago 2020];75(1):33-37. Disponible en:
https://journals.viamedica.pl/fovia_morphologica/article/download/FM.a.2015.0061/31017
 23. Songur A, Gonul Y, Ozen OA, Kucuker H, Uzun I, Bas O, Toktas M. Variations in the intracranial vertebrobasilar system. *Surg Radiol Anat* [Internet]. 2008 May [citado 8 Ago 2020];30(3):257-64. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18253692/>
 24. Pérez García MI. Experiencia clínica e imagenológica de angioresonancia de encéfalo en pacientes valorados en el Hospital Bautista en el periodo Julio-diciembre 2014. [tesis]. Nicaragua: Universidad Autónoma de Nicaragua. Disponible en: <https://docplayer.es/79000077-Universidad-nacional-autonoma-de-nicaragua.html>
 25. García Pastor I, Melero Romero B, Lora Jiménez D, Quirce Vázquez A, Manso Del Caño X, Ballenilla Marco F. Utilidad de la angiografía 3D en la circulación posterior. *Seram* [Internet]. 2018 [citado 10 julio 2020]. Disponible en:
<https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/367>
 26. Ogeng'o Julius A, Mwachaka Philip M, Odhiambo Dan E, Sinkeet-Hemed-Elbusaidy Simeon R, Olabu Beda, Inyimili Martin. Geometric Features of Vertebrobasilar Arterial System in Adult Black Kenyans. *Int. J. Morphol* [Internet]. 2018 Jun [citado 10 julio 2020]; 36(2):544-550. Disponible

en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022018000200544

27. Ruiz Vera CO. Variantes anatómicas del polígono de Willis mediante angi resonancia cerebral en pacientes atendidos en el centro de diagnóstico por imágenes tomo norte - 2016 [tesis]. Perú: Universidad Alas Peruanas. Disponible en: https://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12990/2798/Tesis_Pol%C3%adgono_Cerebral.pdf?sequence=1&isAllowed=y
28. Llanes Rizo M. Arteria cerebral posterior: Características anatómicas del patrón común y sus variantes en el hombre [tesis]. Camagüey: Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey; 2006.