

Asociación entre la aterosclerosis carotídea y el tamaño del infarto cerebral aterotrombótico de territorio homónimo

Association between Carotid Atherosclerosis and the Size of Atherothrombotic Cerebral Infarction of the Homonymous Territory

Melvis González Méndez¹ <https://orcid.org/0000-0002-5672-6543>

Miguel Ángel Blanco Aspiazú² <https://orcid.org/0000-0002-4678-6024>

Salvador Roberto Mora González³ <https://orcid.org/0000-0002-3253-2015>

¹Hospital Militar Central “Carlos J. Finlay”. La Habana, Cuba.

²Policlínico Docente “Ramón González Coro”. La Habana, Cuba.

³Universidad de Ciencias Médicas de las Fuerzas Armadas Revolucionarias. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: melvisgm03071980@gmail.com

RESUMEN

Introducción: La enfermedad aterotrombótica de las arterias cérvico-cerebrales representa el 40 % de las causas de infarto cerebral.

Objetivo: Determinar la asociación entre el tamaño del infarto cerebral aterotrombótico de territorio anterior y la aterosclerosis carotídea bilateral.

Métodos: Se realizó un estudio observacional y transversal a 63 pacientes que acudieron al hospital “Dr. Carlos J. Finlay” con diagnóstico de ictus aterotrombótico reciente de territorio carotídeo en el período comprendido entre 2011 y 2013, a quienes se les realizó tomografía de cráneo y eco-Doppler carotídeo.

Resultados: El tamaño del infarto presentó asociación estadísticamente significativa ($p = 0,034$) con la estenosis predominante de la placa de ateroma en el eje carotídeo homolateral. La estabilidad ($p = 0,039$) y la cantidad de placas ($p = 0,017$) del eje homolateral tuvo significación estadística tanto con la estenosis

homolateral como con el infarto grande. En el eje contralateral con la estabilidad ($p = 0,000$), el contorno ($p = 0,029$) y la cantidad de placas ($p = 0,008$) pasó igual.

Conclusiones: Se relacionan con el infarto cerebral grande y la presencia de estenosis en los ejes carotídeos, el contorno de la placa de ateroma del eje contralateral, la cantidad de placas de ateroma y la estabilidad de ambos ejes. La estenosis significativa bilateral se asocia a la cantidad de placas de ateroma en ambos ejes carotídeos, lo cual es indicativo de que traen consigo una notable repercusión en la hemodinámica cerebral y, consecuentemente, en el tamaño del infarto.

Palabras clave: infarto cerebral aterotrombótico; tamaño; aterosclerosis; territorio carotídeo; ecografía Doppler; tomografía computarizada.

ABSTRACT

Introduction: Atherothrombotic disease of the cerebrospinal arteries accounts for 40% of the causes of cerebral infarction.

Objective: To determine the association between the size of atherothrombotic stroke of the anterior territory and bilateral carotid atherosclerosis.

Methods: An observational and cross-sectional study was carried out in 63 patients who attended Dr. Carlos J. Finlay Hospital with a diagnosis of recent atherothrombotic stroke of the carotid territory in the period between 2011 and 2013, who underwent cranial tomography and carotid Doppler ultrasound.

Results: Infarction size presented statistically significant association ($p = 0.034$) with predominant atheroma plaque stenosis in the homolateral carotid axis. The stability ($p = 0.039$) and number of plaques ($p = 0.017$) of the homolateral axis had a statistical significance with both homolateral stenosis and large infarction. In the contralateral axis, the same phenomenon occurred with stability ($p = 0.000$), contour ($p = 0.029$) and number of plaques ($p = 0.008$).

Conclusions: The contralateral axis atheroma plaque contour, the number of atheroma plaques and the stability of both axes are associated with large cerebral infarction and the presence of carotid axis stenosis. Bilateral significant stenosis is associated with the number of atheroma plaques in both carotid axes, a phenomenon indicative of the fact that they bring about a notable impact on cerebral hemodynamics and, consequently, on infarction size.

Keywords: atherothrombotic cerebral infarction; size; atherosclerosis; carotid territory; Doppler ecogram; computed tomography.

Recibido: 06/10/2023

Aceptado: 24/10/2023

Introducción

La aterosclerosis humana es una enfermedad compleja, cuya patogenia exacta no se conoce bien. Se comporta como un fenómeno inflamatorio crónico y generalizado que involucra al sistema vascular, inmunológico, endocrino-metabólico, y conlleva a una gran variedad de manifestaciones locales y sistémicas. La Organización Mundial de la Salud ha reconocido que la aterosclerosis constituye la epidemia más preocupante en el mundo debido a que sus consecuencias orgánicas (la cardiopatía isquémica, las enfermedades cerebrovasculares, la enfermedad arterial periférica, las renales crónicas y los aneurismas ateroscleróticos), son las principales causas de mortalidad, ingresos hospitalarios, invalidez e incapacidad en los países desarrollados y en vías de desarrollo, con elevados costos para los sistemas de salud, la sociedad, la familia y el individuo.⁽¹⁾ La mortalidad por enfermedades cerebrovasculares en Cuba en 2021 fue de 12 759 decesos, 1779 más con respecto al año anterior. Por otro lado, se notificaron 2341 secuelas secundarias, y fue la forma oclusiva de la enfermedad cerebrovascular la más frecuente.⁽²⁾

La aterosclerosis de los vasos carotídeos intra- y extracraneales, que conduce a infarto cerebral (IC), representa el 80 % de los accidentes cerebrovasculares, y la enfermedad aterotrombótica de las arterias cérvico-cerebrales constituye el 40 %.⁽³⁾ El infarto total de circulación anterior es responsable de tres quintas partes de los pacientes que se convierten en dependientes, y de más de nueve décimas de las muertes atribuidas al IC.^(4,5)

La ecografía Doppler (eco-Doppler) a color de las arterias carótidas forma una parte importante de la evaluación de la insuficiencia extracraneal. El diagnóstico preciso de la estenosis hemodinámicamente significativa es fundamental para identificar a los pacientes que se beneficiarían de la intervención quirúrgica. Por lo tanto, el valor de una prueba de detección segura, no invasiva y de bajo costo es una gran ventaja.⁽³⁾

Esta investigación mediante el eco-Doppler tuvo como propósito fundamental determinar la asociación entre el tamaño del infarto cerebral (IC) aterotrombótico de territorio anterior y la aterosclerosis carotídea bilateral, al ser los sectores arteriales más afectados en este subtipo de infarto.

Métodos

Se realizó una investigación tipo observacional y transversal, con 63 pacientes atendidos por el Servicio de Neurología del Hospital Militar Central "Dr. Carlos J. Finlay", en el período comprendido entre octubre de 2012 y septiembre de 2013, con diagnóstico de IC aterotrombótico de territorio anterior reciente. A estos se les realizó una evaluación clínica de acuerdo con el protocolo de diagnóstico y tratamiento del ictus vigente en el centro sede del estudio. Para complementar la impresión diagnóstica, se indicó un estudio tomográfico de cráneo simple, previo consentimiento informado del paciente o el familiar. El examen de tomografía computarizada se realizó dentro de las primeras 72 horas después de haber ocurrido el evento isquémico, con un equipo multicorte (10 cortes), marca Philips®, modelo Mx 8000 IDT. Seguidamente, se les realizó un eco-Doppler de ambas arterias carótidas con un equipo marca Aloka® modelo *Prosound alfa 5*, con un transductor lineal multifrecuencial de 7,5 a 13 Mhz.

Se tuvieron en cuenta las siguientes variables:

- Tamaño del IC.
 - Mediano: al menos una de sus tres dimensiones osciló entre 1,5 y 3 cm, respectivamente.
 - Grande: al menos una de sus tres dimensiones fue mayor de 3 cm.⁽⁶⁾
- Localización por eje carotídeo:
 - Homolateral
 - Contralateral (se refiere al IC)
- Contorno predominante de la placa de ateroma. Se seleccionó predominante en cuanto al contorno de la placa, las que se localizaron en un mismo eje carotídeo, y atendieron al siguiente orden de prioridad: ulcerado-irregular sobre regular-sin placas.

- Estenosis predominante de la placa de ateroma. Se seleccionó predominante en cuanto a la estenosis de la placa las que se localizaron en un mismo eje carotídeo, y atendieron al siguiente orden de prioridad cuando se empleó como politómica 100 %, 70 %-99 %, 50 %-69 %, 49 %, sin placas; y cuando se empleó como dicotómica: estenosis significativa (≥ 50 %) sobre estenosis no significativa (< 50 %).
- Estabilidad del eje carotídeo: estable o inestable.
- Cantidad de placas de ateroma: entre 0 y 2 o 3 y más.
- Estenosis predominante homolateral. Se seleccionó predominante en cuanto a la estenosis de la placa las que se localizaron en el eje carotídeo homolateral al IC, y atendieron al siguiente orden de prioridad: estenosis significativa (≥ 50 %) sobre estenosis no significativa (< 50 %).
- Estenosis predominante contralateral. Se seleccionó predominante en cuanto a la estenosis de la placa las que se localizaron en el eje carotídeo contralateral al IC, y atendieron al siguiente orden de prioridad: estenosis significativa (≥ 50 %) sobre estenosis no significativa (< 50 %).
- Estenosis significativa bilateral.
 - Presente: cuando en ambos ejes carotídeos existe al menos una estenosis mayor o igual al 50 %.
 - Ausente: ausencia de esta condición.

El análisis estadístico descriptivo se realizó con el paquete estadístico SPSS 19,0, y se representó en tablas de frecuencia. Para el contraste de homogeneidad e independencia entre grupos se emplearon como estadígrafo el test de ji cuadrado de Pearson (X^2) para variables cualitativas independientes. Se empleó como nivel de significación estadística un valor de $p < 0,05$. Se realizó la interpretación de las imágenes tomográficas y del eco-Doppler carotídeo.

Aspectos éticos

Se obtuvo el consentimiento informado de cada paciente o familiar para la utilización de los datos obtenidos, tanto en la tomografía de cráneo simple como en el eco-Doppler carotídeo. Asimismo, el estudio fue aprobado por la Consejo Científico y la Comisión de Ética de la institución sede.

Resultados

De los 63 pacientes estudiados, la mayoría presentó oclusión arterial (100 %) como estenosis predominante de la placa de ateroma en el eje carotídeo homolateral al IC reciente, similar hallazgo existió en los IC grandes, mientras que en los IC medianos fue más frecuente la estenosis predominante entre el 70 % y el 99 % (tabla 1).

Tabla 1 - Distribución de pacientes según estenosis predominante de la placa de ateroma en el eje carotídeo homolateral al IC reciente y el tamaño del IC ($p = 0,034$)

Estenosis predominante de placa de ateroma en el eje carotídeo homolateral	Tamaño del IC reciente				Total	
	Mediano		Grande			
	No.	%	No.	%	No.	%
< 49 %	2	7,4	7	19,4	9	14,3
50-69 %	8	29,6	6	16,7	14	22,2
70-99 %	11	40,8	6	16,7	17	27
100 %	6	22,2	17	47,2	23	36,5
Total	27	42,9	36	57,1	63	100

La estenosis predominante de la placa de ateroma en el eje carotídeo homolateral al IC fue la única variable que cumplió asociación estadísticamente significativa ($p = 0,034$) entre las recopiladas en el eco-Doppler carotídeo (contorno predominante de la placa de ateroma, estenosis predominante de la placa de ateroma, estabilidad del eje carotídeo y cantidad de placas de ateromas) y la localización de estos hallazgos en la carótida homolateral y contralateral al IC aterotrombótico reciente de territorio anterior, en función del tamaño de este.

Esto motivó a los autores de este trabajo a aplicarle una escala de clasificación dicotómica a las siguientes variables: estabilidad del eje carotídeo, contorno predominante de la placa de ateroma, cantidad de placas de ateromas y estenosis predominante de la placa de ateroma, las cuales se dividieron en dependencia de su localización por eje carotídeo homolateral o contralateral al IC. Por ello, en las tablas 2 y 3 se buscó la asociación estadística entre esta última variable y el resto,

teniendo en cuenta que, de acuerdo con su influencia sobre el tamaño del IC reciente cuando estaba presente en el eje carotídeo homolateral, se consideró a la estenosis predominante de la placa de ateroma como variable independiente.

La estabilidad y la cantidad de placas de ateromas del eje carotídeo homolateral al IC, tuvieron una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0,039$ y $p = 0,017$, respectivamente) con respecto a la estenosis predominante homolateral al IC grande. El contorno predominante y la cantidad de placas de ateroma en el eje carotídeo homolateral al IC, encontraron significación estadística ($p = 0,023$ y $p = 0,028$, respectivamente) con respecto a la estenosis predominante contralateral al IC grande. Estas variables también encontraron significación estadística ($p = 0,042$ y $p = 0,018$, respectivamente) con respecto a la estenosis significativa bilateral en el IC grande (tabla 2).

Tabla 2 - Resumen del análisis univariado de *ji* cuadrado de Pearson entre los hallazgos ecográficos del eje carotídeo homolateral y el tamaño del IC reciente en función de la estenosis predominante de la placa de ateroma del eje homolateral al infarto, del contralateral y de la estenosis significativa bilateral

Hallazgos ecográficos en eje carotídeo homolateral	Significación asintótica bilateral					
	IC reciente mediano			IC reciente grande		
	Estenosis predominante homolateral	Estenosis predominante contralateral	Estenosis significativa bilateral	Estenosis predominante homolateral	Estenosis predominante contralateral	Estenosis significativa bilateral
Estabilidad del eje carotídeo	–	–	–	0,039	0,721	0,284
Contorno predominant e de la placa de ateroma	0,385	0,084	0,228	0,089	0,023	0,042
Cantidad de placas de ateromas	0,693	0,459	0,148	0,017	0,028	0,018

Por otro lado, en el eje carotídeo contralateral al IC reciente, la estenosis predominante de la placa de ateroma, más numerosa, fue la no significativa (< 49 %), tanto de forma general como en los IC medianos y grandes (tabla 3).

Tabla 3 - Distribución de pacientes según estenosis predominante de la placa de ateroma en el eje carotídeo contralateral al IC reciente y el tamaño del IC ($p = 0,929$)

Estenosis predominante de placa de ateroma en el eje carotídeo contralateral	Tamaño del IC reciente				Total	
	Mediano		Grande			
	#	%	#	%	#	%
Sin placas	2	7,4	3	8,3	5	7,9
< 49 %	10	37	11	30,6	21	33,3
50-69 %	8	29,7	9	25	17	27
70-99 %	4	14,8	8	22,2	12	19,1
100 %	3	11,1	5	13,9	8	12,7
Total	27	42,9	36	57,1	63	100

Además, se observó que la estabilidad del eje carotídeo contralateral al infarto mediano tiene asociación estadísticamente significativa ($p = 0,000$) con la estenosis predominante contralateral a este tamaño de infarto. Tanto en la estabilidad del eje carotídeo ($p = 0,000$) como en el contorno predominante de la placa de ateroma ($p = 0,029$) y la cantidad de estas ($p = 0,008$) en el eje carotídeo contralateral al IC grande existió asociación estadísticamente significativa con la estenosis predominante contralateral a este tamaño de infarto. Por otra parte, también la estabilidad del eje carotídeo ($p = 0,056$) y la cantidad de placas de ateromas ($p = 0,001$) en el eje carotídeo contralateral, tuvieron asociación estadísticamente significativa con la estenosis significativa bilateral en el IC grande (tabla 4).

Tabla 4 - Resumen del análisis univariado de *ji* cuadrado de Pearson entre los hallazgos ecográficos del eje carotídeo contralateral y el tamaño del IC reciente en función de la estenosis predominante de la placa de ateroma del eje homolateral al infarto, del contralateral y de la estenosis significativa bilateral

Hallazgos ecográficos en eje carotídeo contralateral	Significación asintótica bilateral					
	IC reciente mediano			IC reciente grande		
	Estenosis predominante homolateral	Estenosis predominante contralateral	Estenosis significativa bilateral	Estenosis predominante homolateral	Estenosis predominante contralateral	Estenosis significativa bilateral
Estabilidad del eje carotídeo	0,603	0,000	0,077	0,526	0,000	0,056
Contorno predominante de la placa de ateroma	0,260	0,127	0,516	0,451	0,029	0,709
Cantidad de placas de ateromas	0,869	0,340	0,343	0,153	0,008	0,001

Discusión

En contraste con los resultados expuestos en la tabla 1, otro artículo de *González* y otros,⁽⁷⁾ sobre la relación entre el tamaño del infarto aterotrombótico de territorio anterior y la aterosclerosis carotídea homolateral, pero con 42 sujetos y un diseño diferente, expuso que en los pacientes con infartos medianos prevalecieron con frecuencias equivalentes (33,3 % respectivamente) en el eje derecho, las estenosis predominantes entre el 70 % y el 99 %, y las estenosis menores e iguales al 49 %. En los pacientes con infartos grandes del mismo territorio carotídeo se observa un predominio (42,8 %) de las estenosis entre el 50 % y 69 %, seguido de la oclusión total de la carótida (28,6 %). En el lado izquierdo la estenosis predominante más frecuente es la comprendida entre el 50 % y 69 % para grandes y medianos infartos, con un 50 % de incidencia para cada caso. Al respecto, *Park* y otros⁽⁸⁾ plantean que, aproximadamente, del 10 % al 20 % de los pacientes con accidente cerebrovascular isquémico agudo manifiestan enfermedad carotídea esteno-oclusiva extracraneal ipsilateral, que puede causar un IC mayor en presencia de una oclusión adicional de la arteria intracraneal de la circulación anterior.

El riesgo anual de enfermedad cerebrovascular en personas con estenosis carotídea es proporcional a la gravedad de la estenosis, puesto que en pacientes con alto grado de estenosis de la arteria carótida interna, la hemodinamia y el metabolismo cerebral están comprometidos durante la isquemia.⁽⁷⁾ Existe una clara relación

entre el grado de estenosis carotídea y el riesgo de ictus ipsilateral, pues entre el 10 % y 15 % de los IC aparecen tras la tromboembolia de una estenosis de la carótida interna del 50 % al 99 %.⁽⁹⁾ Estenosis superiores al 70 % (75 % para otros autores) comportan un riesgo de ictus del 25 % en el primer año. De estos, un 80 % desarrollan el evento cerebrovascular como primera señal, sin sintomatología previa de alarma. En estenosis del 90 %, el riesgo de ictus se eleva al 4 % anual.⁽⁷⁾ La terapia endovascular mejora el resultado funcional en pacientes seleccionados con IC agudo de circulación anterior por oclusión arterial de vaso grande. Ensayos aleatorizados han demostrado el beneficio de la terapia endovascular en pacientes tratados dentro de las primeras 6 h conocidas del IC. En ventanas de tiempo posteriores, la terapia endovascular también beneficia a los pacientes con evidencia de tejido cerebral recuperable en imágenes avanzadas, o una falta de coincidencia entre los hallazgos del examen clínico y el volumen de tejido cerebral infartado.⁽¹⁰⁾

En referencia al resultado de asociación estadísticamente significativa entre la estabilidad del eje carotídeo homolateral al IC reciente con la estenosis predominante homolateral en los infartos grandes, que mostró este trabajo (tabla 2), el citado artículo de *González y otros*⁽⁷⁾ enuncia que en el mecanismo de producción de los infartos medianos incide mayormente la inestabilidad de ambos ejes carotídeos con la presencia predominante de las placas mixtas de contornos irregulares, más marcada del lado derecho por tener más zonas de bajo *shear stress*, lo que le otorga al eje izquierdo mayor estabilidad relativa con más posibilidades de desarrollar estenosis significativas; y es por eso que los infartos cerebrales grandes predominan en el lado izquierdo y están determinados por el efecto sinérgico de la inestabilidad del eje con la estenosis significativa. La dureza de la placa se asocia, según *Fukushima y otros*,⁽¹¹⁾ con una mayor cantidad de colágeno, que es el componente principal de la capa fibrosa. Asimismo, una mayor dureza de la placa se asocia con una mayor estabilidad de esta, por lo que el grado de calcificación también puede estar asociado con la dureza de la placa. El principal mecanismo del IC causado por la estenosis de la arteria carótida es la reducción del flujo de la sangre cerebral debido a la estenosis asociada con el engrosamiento de la placa y la dispersión de émbolos cuando son frágiles, así como la ruptura de placas blandas. La ecografía carotídea previa a las endarterectomías realizadas fue considerada una prueba útil porque se correlaciona anatomopatológicamente con la dureza de la placa y, a su vez, con su estabilidad.

Con respecto al contorno predominante de la placa de ateroma en el eje carotídeo homolateral al IC reciente y el tamaño del infarto homolateral, *González y otros*⁽⁷⁾ también plantean que en el eje derecho predominan las placas irregulares tanto en los pacientes con infartos medianos como grandes, con un grado de afectación

discretamente mayor en los infartos medianos. En el lado izquierdo se obtiene un resultado semejante con una mayor afectación de placas irregulares en pacientes con infartos grandes. En ambos ejes la incidencia de placas ulceradas independientemente del tamaño del infarto es baja, con una discreta predominancia del eje derecho con respecto al izquierdo. A pesar de la poca frecuencia de ulceración, dicho aspecto de la morfología de las placas es importante, ya que se estima que para las ulceraciones de placas que no producen estenosis significativas el riesgo anual de enfermedad cerebrovascular varía desde un 0,4 % hasta un 7,5 %, y dependerá de la profundidad, extensión y aspecto de la lesión. Las placas irregulares y ulceradas son significativamente más comunes en las arterias carótidas sintomáticas ipsilaterales que en las asintomáticas.⁽⁷⁾

Por último, la cantidad de placas de ateromas en el eje carotídeo homolateral al IC reciente demostró tener asociación tanto con la estenosis predominante homolateral como en la contralateral, como en la estenosis significativa bilateral; en los pacientes con IC grande. Lo cual tiene relación directa con que, a medida que aumenta la edad, aumenta el riesgo de aterosclerosis, porque se ha estado más tiempo expuesto a otros factores de riesgo, lo cual conlleva a una mayor formación de placas de ateromas y, consecuentemente, aumenta el riesgo de presentar un infarto aterotrombótico, así como un incremento de sus dimensiones.^(3,7)

En cuanto al porcentaje de estenosis predominante en el eje y el tamaño del infarto aterotrombótico homolateral se han planteado varios mecanismos de producción, entre los que se encuentran el descenso de la presión perfusión distal cerebral en estenosis graves en situaciones hemodinámicamente sistémicas desfavorables (infartos hemodinámicos), la migración de un trombo formado sobre la placa de ateroma hacia las arterias distales (embolia arteria-arteria) y la oclusión arterial por complicación sobre la placa de ateroma (oclusión *in situ*). Estos mecanismos, junto con el estado de la circulación intracerebral, son las principales causas determinantes para la aparición de ictus isquémico en el territorio carotídeo. Existe una relación proporcional entre el tamaño del infarto y el grado de estenosis encontrado en las arterias extracraneales; es más extenso el infarto cuanto mayor grado de estenosis (50 %-99 %) exista a nivel del vaso extracraneal y/o intracraneal.^(7,12,13)

No obstante, las manifestaciones clínicas de la oclusión de la arteria carótida interna son las más diversas de todos los síndromes cerebrovasculares, desde mantenerse asintomático hasta sufrir accidentes transitorios de isquemia o infartos mayores o menores. Esta variabilidad se relaciona, fundamentalmente, con tres factores: la circulación colateral, la vasorreactividad cerebral con sus factores hemodinámicos y las características de la oclusión. Los mecanismos de

compensación de la oclusión de la arteria carótida interna están influenciados por los factores de riesgo preexistentes en el individuo.⁽¹²⁾

Otro resultado de esta investigación fue que, tanto en infartos medianos como grandes, la estenosis predominante de la placa de ateroma en el eje carotídeo contralateral resultó la misma: la estenosis no significativa (< 49 %). En los infartos medianos solo existió asociación significativa entre la estabilidad del eje carotídeo contralateral y la estenosis predominante contralateral. Respecto a los infartos grandes la diferencia estadísticamente significativa de la estabilidad del eje carotídeo contralateral se observó con la estenosis predominante contralateral y la estenosis significativa bilateral. El contorno predominante de la placa de ateroma en el eje carotídeo contralateral se relacionó significativamente, en el infarto grande, con la estenosis predominante contralateral. En el caso de la cantidad de placas de ateromas en el eje carotídeo contralateral se demostró asociación también con los infartos grandes, con la estenosis predominante contralateral y con la estenosis significativa bilateral.

Estos resultados reafirmaron, en opinión de los autores, la importancia del conocimiento del estado del eje carotídeo contralateral al IC aterotrombótico; y no solo del número de placas presentes en él, sino de sus características, tales como: la superficie y estabilidad de la misma, que, unido a la estenosis de la luz del vaso que llegan a provocar, conforman un polinomio indisoluble, que contribuye, sin lugar a dudas, a que ocurra el IC en el territorio de irrigación de la carótida contraria, la cual suele estar más gravemente afectada.

La oclusión carotídea bilateral es una entidad rara y, generalmente, se asocia a un pronóstico sombrío. Representa un ejemplo extremo de cómo puede la circulación colateral influenciar sobre el tamaño final del área de isquemia. Se ha informado que las tasas anuales de IC en pacientes con oclusión carotídea bilateral pueden variar entre 0 % y 13 %, influenciadas, principalmente, por el grado de la circulación colateral que puede surgir del sistema vertebrobasilar o de una carótida externa a la anastomosis oftálmica; cualquiera de estos con una combinación de relleno cruzado de la arteria cerebral media a través del polígono de Willis puede hacer una diferencia en la perfusión cerebral de tales pacientes.⁽¹⁴⁾ La viabilidad del área de isquemia también depende de su duración, estado funcional y metabolismo previo, así como del aumento del flujo colateral y de la presión arterial. El polígono de Willis protege la circulación cerebral, al brindar colaterales de uno a otro sistema y de un hemisferio al otro. Sin embargo, la anatomía del polígono de Willis no es constante, y frecuentemente faltan vías de anastomosis, lo que dificulta predecir la eficiencia del sistema. También resulta variables y múltiples las anastomosis arterio-arteriales en la circulación cerebral; cuanto mayor sean estas, más eficiente será el aporte colateral desde las zonas

vasculares cercanas no ocluidas. Su variabilidad consiste en la diversidad de variantes anatómicas de origen, trayecto y tipo de anastomosis; sin embargo, la constancia de distribución de territorios es considerable.⁽¹⁵⁾

Esta investigación constituyó la primera en la cual los autores lograron encontrar diferencias estadísticamente significativas entre la magnitud de la aterosclerosis carotídea y el tamaño del ictus aterotrombótico reciente del territorio homónimo. En esto consistió su principal novedad científica.

La serie con fines exploratorios permitió llegar a conclusiones limitadas a las características del estudio. Se relacionan con el IC grande y la presencia de estenosis en los ejes carotídeos, el contorno de la placa de ateroma del eje contralateral, la cantidad de placas de ateroma y la estabilidad de ambos ejes. La estenosis significativa bilateral se asocia a la cantidad de placas de ateroma en ambos ejes carotídeos, lo cual indica que estos factores, tanto en el eje homolateral como en el contralateral al infarto, traen consigo una notable repercusión en la hemodinámica cerebral y, consecuentemente, en el tamaño del infarto.

Es recomendable profundizar en el tema e incrementar la muestra estudiada, así como propiciar la realización de estudios multicéntricos.

Referencias bibliográficas

1. Valdés A, Naranjo A. Enfermedad aterosclerótica subclínica. Rev Cub Angiol Cir Vasc. 2019 [acceso 12/07/2022];25(4). Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7162478.pdf>
2. Dirección nacional de registros médicos y estadísticas de salud de la República de Cuba. Anuario estadístico de salud 2021. La Habana: MINSAP; 2022 [acceso 03/08/2023]. Disponible en: <http://www.sld.cu/servicios/estadisticas>
3. Castro D, Brito NJ, Saab T, García N. Hallazgos del sistema carotídeo mediante ultrasonografía tríplice en pacientes con ictus isquémico. Rev Bioméd. 2020;31(3):125-33. DOI: <https://doi.org/10.32776/revbiomed.v31i.819>
4. Guevara M. Principales factores pronósticos, clínicos y epidemiológicos en pacientes con infarto cerebral total de circulación anterior. Medisur. 2019 [acceso 18/11/2019];17(5):685-97. Disponible en: <http://medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/4256>

5. Zhang K, Li T, Tian J, Li P, Fu B, Yang X, *et al.* Subtypes of anterior circulation large artery occlusions with acute brain ischemic stroke. *Scientific Reports*. 2020;10(3442). DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-60399-3>
6. González M, Blanco MÁ, Mora SR, Márquez RA. Tamaño del infarto cerebral aterotrombótico del territorio carotídeo según sus factores de riesgo. *Rev Cubana Med Milit*. 2019 [acceso 03/08/2023];48(2). Disponible en: <https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/251/310>
7. González M, González A, Pérez R, Arrieta T, Martínez Y. Relación entre el tamaño del infarto aterotrombótico de territorio anterior y la aterosclerosis carotídea homolateral. La Habana: Memorias Convención Internacional de Salud Pública. Cuba Salud 2012; 2012 [acceso 06/12/2012]. Disponible en: https://www.google.com/cu/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiG7KXIkDPOAhXHWSYKHcKDA3EQFggaMAA&url=http%3A%2F%2Ffactasdecongreso.sld.cu%2Fdownloads%2F1648%2F2082-5006-3-PB.pdf&usq=AFQjCNHSe4CSZBLDHXyJ_EZTuCbvOPTiwQ&bvm=bv.129759880,d.eWE
8. Park SE, Choi DS, Baek HJ, Kim CH, Choi HC, Cho SB, *et al.* Endovascular therapy of acute ischemic stroke related to tandem occlusion: comparison of occlusion and severe stenosis of the proximal cervical internal carotid artery. *Br J Radiol*. 2019;92(20180051). DOI: <https://doi.org/10.1259/bjr.20180051>
9. Aboyans V, Ricco JB, Bartelink ML, Björck M, Brodmann M, Cohnert T, *et al.* Guía ESC 2017 sobre el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad arterial periférica, desarrollada en colaboración con la European Society for Vascular Surgery. *Rev Esp Cardiol*. 2018;71(2):111. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2017.12.015>
10. Karamchandani RR, Rhoten JB, Strong D, Chang B, Asimos AW. Mortality after large artery occlusion acute ischemic stroke. *Nature portfolio*. 2021;11:10033. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-89638-x>
11. Fukushima D, Kondo K, Harada N, Terazono S, Uchino K, Shibuya K, *et al.* Quantitative comparison between carotid plaque hardness and histopathological findings: an observational study. *Diagnostic Pathology*. 2022;17(58). DOI: <https://doi.org/10.1186/s13000-022-01239-y>
12. Zamora N. Estudio del nivel de estrés oxidativo y valoración de la expresión de genes relacionados en la aterosclerosis carotídea [Tesis doctoral]. España: Universidad de Valladolid; 2015.

13. González M, González A, Pérez R, Arrieta T, Martínez Y. Caracterización del infarto cerebral de etiología aterotrombótica, del territorio carotídeo según tomografía computarizada. Rev Cubana Med Mil. 2012 [acceso 04/08/2022];41(4):325-33. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572012000400002
14. Agnoletto GJ, Granja MF, Hanel R, Aghaebrahimmet A. Facing the crossroads: acute stroke with bilateral carotid occlusion. BMJ. 2019;12:e229638. DOI: <https://doi.org/10.1136/bcr-2019-229638>
15. Pineda JP, Tolosa JM. Accidente cerebrovascular isquémico de la arteria cerebral media. Repert Med Cir. 2022. DOI: <https://doi.org/10.31260/RepertMedCir.01217372.1104>

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Conceptualización: Melvis González Méndez, Miguel Ángel Blanco Aspiazu y Salvador Roberto Mora González.

Curación de datos: Melvis González Méndez y Miguel Ángel Blanco Aspiazu.

Análisis formal: Salvador Roberto Mora González.

Investigación: Melvis González Méndez.

Metodología: Melvis González Méndez, Miguel Ángel Blanco Aspiazu y Salvador Roberto Mora González.

Administración del proyecto: Melvis González Méndez.

Supervisión: Miguel Ángel Blanco Aspiazu.

Validación: Melvis González Méndez y Miguel Ángel Blanco Aspiazu.

Visualización: Melvis González Méndez.

Redacción-borrador original: Melvis González Méndez.

Redacción-revisión y edición: Melvis González Méndez y Miguel Ángel Blanco Aspiazu.