



Determinantes de lesión aterosclerótica carotídea estenoclusiva y de ocurrencia de ictus aterotrombótico grande homolateral

Determinants of steno-occlusive carotid atherosclerotic lesion and occurrence of large ipsilateral atherothrombotic stroke

Melvis González Méndez^{1*} <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 "Dr. 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. Correo electrónico: melvisgm03071980@gmail.com

RESUMEN

Introducción: En pacientes con infarto cerebral, la mortalidad en el primer mes se sitúa en un 15 % y 20 %; depende fundamentalmente de la localización y el tamaño del infarto.

Objetivo: Determinar la asociación entre la aterosclerosis carotídea estenoclusiva, la exposición a factores de riesgo aterotrombótico y la ocurrencia de ictus aterotrombótico grande homolateral del territorio carotídeo.

Método: Se realizó un estudio observacional y transversal a 63 pacientes con diagnóstico de infarto cerebral aterotrombótico reciente de territorio carotídeo, a quienes se realizó tomografía de cráneo y ecodópler carotídeo.

Resultados: En los infartos cerebrales medianos (63 %) y grandes (66,7 %) predominaron la presencia de 3 o más placas de ateromas en el eje carotídeo homolateral; también en el eje contralateral se determinó

<http://scielo.sld.cu>

<http://www.revmedmilitar.sld.cu>



con mayor frecuencia 3 o más placas en el infarto grande (52,8 %), mientras que en los infartos medianos prevaleció la existencia de 0 a 2 placas en ese eje (55,6 %). La cantidad de placas de ateroma tuvo mayor asociación, con un riesgo de sufrir estenosis homolateral al ictus e infarto cerebral grande de 14,9 veces con respecto, a los no expuestos; seguido de la cardiopatía isquémica (12,3 veces).

Conclusiones: La cantidad de placas de ateromas en el eje carotídeo homolateral y su grado de estenosis, así como el padecer de cardiopatía isquémica, se asocian a la ocurrencia de infarto cerebral aterotrombótico de gran tamaño.

Palabras clave: infarto cerebral aterotrombótico; tamaño; cardiopatía isquémica; cantidad de placas de ateromas; territorio carotídeo; ecografía Doppler; tomografía computarizada.

ABSTRACT

Introduction: In patients with cerebral infarction, mortality in the first month is around 15% to 20%, depending on the location and size of the infarction.

Objective: To determine the association between carotid atherosclerosis, exposure to atherothrombotic risk factors and the magnitude of atherothrombotic stroke of the carotid territory.

Method: An observational, analytical and cross-sectional study was carried out on 63 patients with a diagnosis of recent atherothrombotic cerebral infarction, who underwent brain tomography and carotid Doppler ultrasound.

Results: In the medium (63%) and large (66,7%) cerebral infarctions, the presence of 3 or more atherosclerotic plaques predominated in the ipsilateral carotid axis, also in the contralateral axis, 3 or more plaques were more frequently determined in large infarction (52,8%), while in medium infarcts the existence of 0 to 2 plaques in that axis prevailed (55,6%). The number of atherosclerotic plaques had a stronger association, with a risk of suffering stenosis ipsilateral to the stroke and a large cerebral infarction of 14,9 times compared to those not exposed; followed by ischemic heart disease (12,3 times).

Conclusions: The number of atherosclerotic plaques in the ipsilateral carotid axis and their degree of stenosis, as well as suffering from ischemic heart disease, are associated with the occurrence of large atherothrombotic cerebral infarction.



Keywords: atherothrombotic cerebral infarction; size; ischemic heart disease; number of atherosclerotic plaques; carotid territory; doppler ultrasound; computed tomography.

Recibido: 22/08/2022

Aprobado: 01/12/2022

INTRODUCCIÓN

En los pacientes con infarto cerebral, la mortalidad en el primer mes se sitúa entre un 15 % y 20 %, lo que depende fundamentalmente de la localización y el tamaño del infarto, así como del desarrollo de edema cerebral. A los 6 meses del ictus, entre el 40 % y 50 % de los pacientes será total o parcialmente dependiente.⁽¹⁾

El 88 % de los de los accidentes cerebrovasculares se asocian a factores de riesgo cardiovascular, de los cuales el estudio INTERSTROKE,⁽²⁾ para una enfermedad cerebrovascular isquémica, encontró los siguientes: antecedente personal de hipertensión arterial (HTA) OR: 3,14 (IC 99 %: 2,67 - 3,71); fumador activo OR: 2,32 (IC 99 %: 1,91 - 2,81); diabetes mellitus (DM) OR: 1,60 (IC 99 %: 1,29 - 1,99); ingesta de alcohol de más de 30 estados de embriaguez al mes OR: 1,41 (IC 99 %: 1,09 - 1,82); estrés psicosocial OR: 1,30 (IC 99 %: 1,04 - 1,62); depresión OR: 1,47 (IC 99 %: 1,19 - 1,83); enfermedades cardíacas OR: 2,74 (IC 99 %: 1,03 - 3,72). Un artículo realizado en un hospital de tercer nivel en Colombia, con 220 pacientes, reportó como principales factores de riesgo asociados a la enfermedad cerebrovascular isquémica no embólica: HTA (78,6 %), DM tipo 2 (25,5 %), cardiopatía isquémica (CI) (25 %), enfermedad arterial periférica (29,5 %), obesidad (9,5 %), dislipidemia (55,9 %) y tabaquismo (32,8 %). Dada la alta sensibilidad y especificidad del examen tomográfico de cráneo simple y la ecografía Doppler (ecodópler) color, en el diagnóstico del infarto aterotrombótico y estenosis u oclusión carotídea respectivamente, es posible llevar a cabo este trabajo que puede servir además como medio para crear nuevos caminos en el tratamiento preventivo y precoz de estos.



El objetivo de esta investigación es determinar la asociación entre la aterosclerosis carotídea estenocclusiva, la exposición a factores de riesgo aterotrombótico y la ocurrencia de ictus aterotrombótico grande homolateral del territorio carotídeo.

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 del 2012 y septiembre del 2013, con diagnóstico de infarto cerebral aterotrombótico de territorio anterior reciente, a quienes se les realizó una evaluación clínica, por el neurólogo de guardia en el centro de urgencias de la institución 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 accidente isquémico, con un equipo multicorte (10 cortes), marca Philips®, modelo Mx 8000 IDT. Seguidamente se les realizó un ecodópler de ambas arterias carótidas con un equipo marca Aloka® modelo Prosound alfa 5, con un transductor lineal multifrecuencial de 7,5 a 13 MHz.

Fueron estudiadas las variables:

- Tamaño del infarto cerebral aterotrombótico reciente (mediano, grande).
- Sexo.
- Hallazgos de ecodópler carotídeo (cantidad de placas de ateromas homolaterales y contralaterales, estenosis predominante homolateral y contralateral, estenosis significativa bilateral).
- Porcentaje de estenosis predominante de la placa de ateroma.
- Factores de riesgo (FR): edad \geq 60 años, HTA, enfermedad cerebrovascular antigua, DM, dislipidemia, obesidad, CI, hábito de fumar, alcoholismo.
- Cantidad de factores de riesgo.



Los datos de las variables fueron obtenidas a partir de la entrevista, el examen del paciente y la revisión de la historia clínica.

El análisis estadístico descriptivo se realizó con el paquete estadístico SPSS 19,0 y se representaron en tablas de frecuencias.

Para el contraste de homogeneidad e independencia entre grupos se empleó el test de χ^2 cuadrado de Pearson (χ^2) para variables cualitativas independientes. Se empleó como nivel de significación un valor $p < 0,05$. Para el análisis multivariado se seleccionaron las variables que fueron estadísticamente significativas en el análisis univariado. Para el procesamiento con el modelo de regresión logística binomial, se adoptó como variable dependiente el porcentaje de estenosis predominante de la placa de ateroma y el tamaño del infarto cerebral reciente. Para el análisis de riesgo se evaluó el *odd ratio* (OR) de ocurrencia de estenosis carotídea homolateral al infarto cerebral reciente y el tamaño grande de este, de los individuos expuestos con respecto a los no expuestos, con un intervalo de confianza del 95 % (IC95 %).

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 ecodópler carotídeo. El estudio fue aprobado por el Consejo Científico y la Comisión de Ética de la institución sede.

RESULTADOS

La cantidad de placas de ateromas fue mucho mayor (3 o más) en el eje carotídeo homolateral al infarto cerebral aterotrombótico reciente, que en el contralateral, tanto de forma general, como particular (tabla 1).



Tabla 1 - Distribución de pacientes según cantidad de placas de ateromas homolaterales al infarto cerebral reciente y el tamaño del infarto cerebral

Cantidad de placas de ateromas homolaterales	Tamaño del infarto cerebral reciente				Total	
	Mediano		Grande			
	n	%	n	%	n	%
0 a 2	10	37	12	33,3	22	34,9
3 y más	17	63	24	66,7	41	65,1
Total	27	42,9	36	57,1	63	100

No obstante, en el eje carotídeo contralateral al infarto cerebral grande, también la cantidad de placas de ateromas de 3 y más, alcanzó una frecuencia elevada; mientras que de 0 a 2 placas presentaron predominantemente en el infarto cerebral mediano y en el total de los infartos cerebrales aterotrombóticos (tabla 2).

Tabla 2 - Distribución de pacientes según cantidad de placas de ateromas contralaterales al infarto cerebral reciente y el tamaño del infarto cerebral

Cantidad de placas de ateromas contralaterales	Tamaño del infarto cerebral reciente				Total	
	Mediano		Grande			
	n	%	n	%	n	%
0 a 2	15	55,6	17	47,2	32	50,8
3 y más	12	44,4	19	52,8	31	49,2
Total	27	42,9	36	57,1	63	100

La estenosis predominante en el eje carotídeo homolateral al infarto cerebral mediano resultó tener una asociación estadísticamente significativa con la CI, así como al infarto cerebral grande con la cantidad de factores de riesgo por paciente. La estenosis predominante en el eje carotídeo contralateral al infarto cerebral mediano implicó una diferencia estadísticamente significativa con la edad mayor de 60 años y con la obesidad, mientras que en el infarto cerebral grande la asociación estadísticamente significativa fue con



la enfermedad cerebrovascular antigua y con la CI. La estenosis significativa bilateral en el infarto cerebral mediano arrojó una asociación estadísticamente significativa con la edad mayor de 60 años y con la cantidad de factores de riesgo, la enfermedad cerebrovascular antigua y la CI en el infarto cerebral grande (tabla 3).

Tabla 3 - Resumen del análisis univariado con χ^2 de Pearson entre el sexo, los factores de riesgo aterotrombótico y el tamaño del infarto cerebral 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

Sexo y FR	Significación asintótica bilateral					
	Infarto cerebral reciente mediano			Infarto cerebral reciente grande		
	Estenosis predominante homolateral	Estenosis predominante contralateral	Estenosis significativa bilateral	Estenosis predominante homolateral	Estenosis predominante contralateral	Estenosis significativa bilateral
Sexo	0,957	0,277	0,332	0,701	0,529	0,153
Cantidad de FR	0,509	0,603	0,586	0,024	0,526	0,056
Edad \geq 60 años	0,432	0,009	0,008	0,701	0,201	0,558
HTA	0,069	0,845	0,586	0,574	0,747	0,858
ECV antiguo	0,869	0,935	0,863	0,766	0,015	0,059
DM	0,223	0,106	0,310	0,574	0,441	0,153
Dislipidemia	0,340	0,117	0,118	0,958	0,513	0,590
Obesidad	0,385	0,030	0,228	0,148	0,817	0,797
CI	0,055	0,371	0,883	0,102	0,008	0,037
Hábito de fumar	0,751	0,509	0,592	0,412	0,244	0,248
Alcoholismo	0,773	0,414	0,326	0,973	0,721	0,537

La cantidad de placas de ateromas fue la variable de más fuerza de asociación con un OR 14,9 veces superior de sufrir estenosis homolateral al infarto cerebral reciente y grande. Después de la cantidad de placas de ateromas homolaterales, la CI fue la otra variable que tuvo asociación fuerte, con un OR 12,3 veces superior de sufrir estenosis homolateral al infarto cerebral reciente y grande (tabla 4).



Tabla 4 - Análisis multivariado de regresión logística binomial para definir covariables predictoras de estenosis carotídea homolateral e infarto cerebral reciente grande

Análisis de regresión logística binomial		Sig.	OR	IC95 % del OR	
				ICI	ICS
Paso 2a	CI	0,056	12,338	0,935	162,862
Principales variables predictoras de estenosis homolateral al infarto cerebral reciente y de tamaño de este grande.	Cantidad de placas de ateromas homolaterales	0,014	14,966	1,714	130,679
	Constante	0,364	0,462	-	-

DISCUSIÓN

Con respecto a los exámenes de ecodópler carotídeo se pusieron de manifiesto más placas en el eje carotídeo homolateral al infarto, que en el eje carotídeo contralateral. Un resultado similar se observa en otra investigación,⁽³⁾ que en la mayoría de los pacientes predomina la presencia de placas y solo en 2 (4,8 %) no hubo afectación en 1 de los 2 ejes. Un estudio de Nicaragua,⁽⁴⁾ en el cual se realiza ecodópler carotídeo a pacientes con factores de riesgo cerebrovasculares, expone que un mayor número tiene placas únicas, sin embargo hay pacientes con 2 placas y en un caso con 5 placas. Afirma también que el aumento del número de placas y la disminución de la luz arterial aumenta el riesgo de sufrir una enfermedad cerebrovascular; la suma de placas de ateroma carotídeas, o poseer 1, 2 o 3 placas se transforma en un factor de riesgo estadísticamente significativo, con OR de 4 e IC95 % de 1,03 a 22,7.

El artículo especial “Estándares SEA 2022 para el control global del riesgo cardiovascular”⁽⁵⁾ reafirma que no solo se debe valorar la presencia de placas de ateroma, sino también el número, el tamaño, la irregularidad y la ecogenicidad, características que se asocian también con el riesgo de accidentes cardiovasculares en los territorios cerebral y coronario.

Los factores de riesgo cardiovasculares mayores tienden a presentarse juntos; solo en el 20 % de los casos se presentan aislados.⁽⁶⁾ Un ejemplo es el síndrome metabólico, que no es más que la coexistencia de factores de riesgo vascular (HTA, DM, dislipidemia), atribuible a la resistencia a la insulina, el aumento de factores protrombóticos y proinflamatorios relacionados con el aumento de la grasa abdominal. El síndrome



metabólico aumenta el riesgo vascular en mayor medida que cada uno de estos factores de riesgo de forma individual.

La prevalencia de estenosis carotídea moderada ($\geq 50\%$) aumenta con la edad y el sexo masculino; en mayores de 70 años es de 6,9 % en mujeres y 12,5 % en varones.⁽⁷⁾ Un estudio⁽¹⁾ del año 2019 reporta que el infarto cerebral ha sido documentado en todos los grupos de edad, aunque la mayor proporción en el momento del diagnóstico, se observa en pacientes por encima de 60 años, lo cual coincide tanto con las estadísticas en Cuba y en Latinoamérica, donde el grupo etario más afectado es el de 65 a 79 años, edad en la cual también predominan los ictus aterotrombóticos, como en esta investigación.

La disregulación de las adipocitoquinas producida por la obesidad, la vincula al desarrollo de aterosclerosis.⁽⁸⁾ Como lo muestra el estudio *Health Professionals Follow-up Study*, realizado en pacientes masculinos de 65 años o más; los pacientes con índice cintura - cadera igual o mayor a 0,98 (los valores normales establecidos por la Organización Mundial de la Salud son 0,8 en mujeres y 1 en hombres) tuvieron un incremento de 2,76 veces del riesgo de enfermedad cardiovascular, incluso después del ajuste del índice de masa corporal y otros factores cardiacos. Este riesgo está asociado principalmente con las modificaciones de la sensibilidad endotelial relacionadas con la edad, que favorece la vasoconstricción y dificulta la vasodilatación arterial, de por sí ya limitada debido a la aterosclerosis.⁽⁹⁾

La existencia de infartos antiguos indica recurrencia del ictus y es más frecuente en los causados por lesiones de medianos y grandes vasos, entre un 20 % y 30 % de los sobrevivientes a un primer accidente cerebrovascular.⁽¹⁾ El riesgo de recurrencia es especialmente elevado en el ictus de mecanismo aterotrombótico, pues el grado de estenosis de la arteria carótida interna es el marcador más relevante de riesgo de ictus y sobre el que se basa la decisión de repermeabilizar la arteria.⁽¹⁰⁾

La presencia de placas ha mostrado ser un mejor indicador de enfermedad cerebrovascular que el aumento del grosor íntima-media carotídeo, según refieren *Moreyra* y otros;⁽¹¹⁾ resulta concordante con lo planteado por *Castro* y otros,⁽¹²⁾ que permite identificar individuos con riesgo aterotrombótico, que al determinar un aumento del grosor de la íntima media o placas de ateromas, se catalogan de alto riesgo.

Los factores que determinan los efectos de la oclusión arterial sobre el tejido encefálico incluyen la extensión del infarto, su magnitud total y otros elementos modificadores de la isquemia, como la velocidad de oclusión, el nivel de la presión arterial, la hipoxia, la hipercapnia, las alteraciones en la



viscosidad y la osmolaridad de la sangre, así como las anomalías de la distribución vascular y la existencia de oclusiones vasculares previas.⁽¹³⁾

Este trabajo reporta similar tendencia de incremento del riesgo de sufrir CI, en los individuos expuestos a la presencia de placas de ateroma carotídeas, como en la investigación de *Mondragón García* y otros,⁽⁴⁾ en la cual se obtiene que la existencia de estas, incrementa el riesgo cardiovascular. Se ha visto que la probabilidad de sufrir un infarto agudo de miocardio se multiplica por 4 si hay placas y por 7, cuando estas producen estenosis carotídea. Un 10 % a un 15 % de los accidentes cerebrovasculares aparece tras la tromboembolia de una placa de ateroma de la carótida interna, cuyo porcentaje de estenosis puede oscilar entre 50 – 99 % (o sea, estenosis significativa). Además del riesgo de enfermedad cerebrovascular e infarto de miocardio, los pacientes con enfermedad de las arterias carótidas también tienen riesgo de muerte de causa cardíaca.⁽¹⁴⁾

Esta investigación es la primera en la cual los autores encuentran asociación entre la aterosclerosis carotídea estenoclusiva, la exposición a factores de riesgo aterotrombótico y la ocurrencia del ictus aterotrombótico grande homolateral del territorio carotídeo. En esto consiste la principal novedad científica. La serie es con fines exploratorios que permite llegar a conclusiones limitadas a las características del estudio.

La cantidad de placas de ateromas en el eje carotídeo homolateral y su grado de estenosis, así como el padecer de cardiopatía isquémica, se asocian a la ocurrencia de infarto cerebral aterotrombótico de gran tamaño.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Espinosa Santisteban Y, Almeida Arias DA, Grimón Baez LI, Suárez Quesada, A, Escalona P. Multimed. 2019 [acceso: 19/07/2022]; 23(1):106-22. Disponible en:
<http://scielo.sld.cu/pdf/mmed/v23n1/1028-4818-mmed-23-01-104.pdf>
2. Jiménez Yepes CM, González Obando P, Vargas Olmos AC, Jiménez Obando M. Acta Neurol Colomb. 2018; 34(2):156-164. DOI: 10.22379/24224022205



3. González Méndez M, González López A, Pérez González R, Arrieta Hernández T, Martínez Rodríguez Y. Rev Cubana Angiol Cir Vasc. 2012 [acceso: 06/12/2012]; 13(1):[aprox. 7 pant.]. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/ang/vol13_1_12/ang08112.htm
4. Mondragón García EH, Coulson Romero A, Guadamuz A, Zamora J. Hallazgos de Ecografía Doppler Carotideo en pacientes con factores de riesgo cerebrovasculares atendidos en el Hospital Roberto Calderón de la ciudad de Managua en el período de Julio a Octubre 2016. Nicaragua: UNAN-Managua; 2017 [acceso: 31/07/2020]. Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/4709/1/96833.pdf>
5. Mostaza JM, Pintó X, Armario P, Masana L, Real JT, Valdivielso P, et al. Clínica e Investigación en Arteriosclerosis. 2022; 34(3):130-79. DOI: 10.1016/j.arteri.2021.11.003
6. Álvarez Acevedo E. William Kannel y el estudio Framingham. Rev Cubana Med Milit. 2022 [acceso: 03/04/2012]; 51(2): [aprox. 3 pant.]. Disponible en: <http://www.revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/1732/1280>
7. Sociedad Argentina de Cardiología. Área de Consensos y Normas. Consenso de Enfermedad Vascul Periférica. Rev Argent Cardiol. 2015 [acceso: 27/06/2016]; 83(suplemento 3):1-101. Disponible en: <http://www.sac.org.ar/wp-content/uploads/2016/01/consenso-de-enfermedad-vascular-periferica.pdf>
8. Castelo-Elías Calles L, Aladro Hernández F, Licea Puig M, Hernández Rodríguez J, Arnold Domínguez Y. Rev Perú Epidemiol. 2013 [acceso: 23/06/2015]; 17(1): [aprox. 8 pant.]. Disponible en: http://rpe.epiredperu.net/rpe_ediciones/2013_v17_n01/3AR_Vol17_No1_2013_FactRiesgo_diagnostico_enfermedad_carotidea.pdf
9. UCM.es. [página de inicio en Internet] Eco-doppler Vascular. 2014 [acceso: 27/6/2016]. Disponible en: <http://www.ucm.es/data/cont/docs/797-2014-02-24-Eco-Dopler%20Vascular%20Dr%20Mo%C3%B1ux.pdf>
10. Vásquez García RM. Estenosis carotídea en pacientes con enfermedad cerebrovascular isquémica [Tesis para optar por el grado de bachiller en Medicina]. Perú: Universidad Nacional de Trujillo; 2016. Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/1048/INFORME%20TESIS%20REYNA%20VA SQUEZ%20GARCIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



11. Moreyra (jr) E, Lorenzatti D, Moreyra C, Arias V, Tibaldi MA, Lepori AJ, et al. Medicina. 2019 [acceso: 12/07/2022]; 79(5):373-83. Disponible en:

http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802019000800007

12. Castro D, Brito-Núñez NJ, Saab T, García N. Rev Biomed. 2020; 31(3):125-33. DOI: 10.32776/revbiomed.v31i.819

13. Guevara Rodríguez M. Principales factores pronósticos, clínicos y epidemiológicos en pacientes con infarto cerebral total de circulación anterior. Medisur. 2019 [acceso: 11/07/2022]; 17(5):685-97.

Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2019000500685

14. Aboyans V, Ricco JB, E.L. Bartelink ML, Björck M, Brodmann M, Cohnert T. Rev Esp Cardiol. 2018; 71(2):111.e1-e69. DOI: 10.1016/j.recesp.2017.11.035

Conflictos de interés

Se declara que no existen conflictos de interés.

Contribuciones de los autores

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

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

Análisis formal: *Salvador Roberto Mora González.*

Investigación: *Melvis González Méndez.*

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

Administración del proyecto: *Melvis González Méndez.*

Supervisión: *Miguel Ángel Blanco Aspiazu.*

Validación: *Melvis González Méndez, Miguel Ángel Blanco Aspiazu.*

Visualización: *Melvis González Méndez.*

Redacción – borrador original: *Melvis González Méndez.*

<http://scielo.sld.cu>

<http://www.revmedmilitar.sld.cu>



Redacción – revisión y edición: *Melvis González Méndez, Miguel Ángel Blanco Aspiazu.*