

Medicent Electrón. 2018 ene.-mar.;22(1)

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE VILLA CLARA

ARTÍCULO ORIGINAL**La lesión aterosclerótica. Estudio morfométrico en aorta de autopsiados****Atherosclerotic lesion. A morphometric study of the aorta in autopsied patients****Vivian Amalia Herrera Moya¹, Mileidis Bada Martínez¹ Martha María Pino Viera¹, Ignacio Iguualada Correa², María Luisa García Gómez¹, Yusimí González Alvarez³**

1. Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Cuba. Correo electrónico: vivianhm@infomed.sld.cu
2. Hospital Universitario Clínico Quirúrgico Cmdte. Manuel Fajardo Rivero, Santa Clara, Villa Clara. Cuba.
3. Hospital Universitario Clínico-Quirúrgico Arnaldo Milián Castro. Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

RESUMEN

Introducción: la aterosclerosis es considerada en la actualidad como una epidemia que se ha convertido en un problema de Salud Pública mundial. Los métodos morfométricos en las ciencias biomédicas han favorecido su conocimiento.

Objetivo: caracterizar morfológica y morfométricamente la lesión aterosclerótica de la arteria aorta en fallecidos autopsiados.

Método: se realizó un estudio descriptivo y transversal en el Hospital Universitario Clínico Quirúrgico «Cmdte. Manuel Fajardo Rivero», de Santa Clara, desde diciembre de 2012 hasta mayo de 2014. Se seleccionó una muestra intencional de 40 aortas que se estudiaron mediante la metodología para la aplicación del sistema aterométrico.

Resultados: en el segmento torácico preponderó la presencia de placa fibrosa mientras que en el segmento abdominal predominó la placa grave. Se corroboró la existencia de diferencias estadísticamente significativas al explorar los estadígrafos descriptivos de las variables aterométricas en ambos segmentos.

Conclusiones: el estudio morfométrico constituyó un elemento importante para valorar la prevalencia de la aterosclerosis y la severidad en la población de Villa Clara, además las consecuencias en relación a la ocurrencia de la muerte por causas cardiovasculares isquémicas. En Villa Clara se han realizado estudios, pero se necesita continuar esta línea de investigación.

DeCS: placa aterosclerótica, aorta/crecimiento & desarrollo, aterosclerosis/epidemiología.

ABSTRACT

Introduction: atherosclerosis is currently considered an epidemic that has become in a public health problem worldwide. Morphometric methods in biomedical sciences have favored its knowledge.

Objective: to characterize morphologically and morphometrically the atherosclerotic lesion of the aorta in autopsied patients.

Method: a descriptive cross-sectional study was carried out at "Cmdte. Manuel Fajardo Rivero" Clinico- Surgical University Hospital in Santa Clara from December, 2012 to May, 2014. An intentional sample of 40 aortas was selected and studied using the atherometric system.

Results: fibrous plaque prevailed in the thoracic segment while severe plaque predominated in the abdominal segment. Statistically significant differences were corroborated when exploring descriptive stadigraphs of atherometric variables in both segments.

Conclusions: morphometric study constituted an important element to evaluate the prevalence and severity of atherosclerosis in the population of Villa Clara, as well as, its consequences in relation to the occurrence of death due to ischemic cardiovascular causes. Some studies have been made in Villa Clara, but this line of research needs to be further studied.

DeCS: plaque, atherosclerotic, aorta/growth & development, atherosclerosis/epidemiology.

INTRODUCCIÓN

La aplicación de los métodos morfométricos en las ciencias biomédicas favorece el conocimiento de muchas enfermedades, entre ellas, la aterosclerosis, considerada la más frecuente e importante de las enfermedades arteriales; es un padecimiento tan antiguo como la humanidad. La Organización Mundial de la Salud (OMS) la reconoce como la epidemia más grande en el mundo.^{1,2}

La aterosclerosis tiene una definición anatómica: es la asociación de una esclerosis y un depósito lipídico rico en colesterol (ateroma), y caracterizada anatómicamente por induración, causada específicamente por placas de ateromas depositadas en la capa íntima de las arterias de mediano y gran calibre, que constituye la lesión morfológica básica de la aterosclerosis.³⁻⁵ Estas placas depositadas en la íntima de la pared arterial presentan una distribución característica en el humano, ya que se presentan fundamentalmente en las grandes arterias como la aorta, en zonas de flujo sanguíneo turbulento, y es el endotelio vascular sensible a los cambios de dirección de la sangre, sobre todo en la aorta abdominal, con mayor frecuencia que en la aorta torácica, considerablemente en el orificio de origen de sus principales ramas, por lo que se convierte esta arteria en la más afectada según la bibliografía consultada.⁶

La aterosclerosis es la principal causa de morbilidad y mortalidad en los países desarrollados e industrializados, con resultados similares en América Latina. En el caso específico de Cuba ocupa un lugar preponderante, ocurre igual en los países donde las infecciones no constituyen la primera causa de muerte.⁸

Desde 1956 la OMS organiza y dirige varios grupos de expertos enfocados en la investigación de las características morfológicas y morfométricas de la lesión aterosclerótica (LA). Desde 1976, un grupo de investigadores del Instituto Superior de Ciencias Médicas de la Habana, profundiza los conocimientos sobre la LA con nuevos métodos patomorfológicos y morfométricos, y crean el sistema aterométrico (SA), que consiste en una metodología con fundamento matemático, cuya base métrica es un conjunto de variables interrelacionadas que hace posible el análisis cualitativo y cuantitativo de las lesiones ateroscleróticas. Este sistema permite caracterizarlas en cualquier sector arterial; desde ese año hasta la fecha, han sido numerosos los trabajos realizados con este método que se han validado en Cuba y en el mundo.⁹

En la provincia de Villa Clara, se ha estudiado la aterosclerosis en fallecidos; no obstante, los resultados de la investigación sobre el tema son aún insuficientes. El último estudio macroscópico de la lesión aterosclerótica que se realizó fue en el año 1989, en arterias coronarias por métodos morfométricos más rudimentarios,¹⁰ y hasta la fecha no se recogen estudios morfométricos macroscópicos de la LA en la arteria aorta en la provincia.

La aterosclerosis es hoy un gran problema de salud, al ser el eje sobre el cual se desarrollan un conjunto de enfermedades que afectan al hombre, pues transcurre sin manifestaciones clínicas evidentes y en ocasiones su primer síntoma es una de las grandes crisis ateroscleróticas, como puede ser la muerte súbita, el infarto de miocardio, un infarto o hemorragia cerebral, aneurisma aterosclerótico roto u otra grave afección dependiente de la aterosclerosis.¹¹ Dada la importancia social y sanitaria, del enorme volumen de conocimientos y habilidades que se desarrollan y dependen de tomar como objeto de investigación la morfología de la enfermedad aterosclerótica, es por lo que se desarrolla en la provincia un proyecto de investigación de las Ciencias Biomédicas, que con sus resultados pretende ampliar las evidencias científicas sobre las características morfológicas y morfométricas de la lesión aterosclerótica en la arteria aorta. Con esta investigación se trata de caracterizar desde el punto de vista morfológico y morfométrico la lesión aterosclerótica de la arteria aorta en fallecidos autopsiados, en sus segmentos torácicos y abdominal.

METODOS

Se realizó un estudio analítico de comparación de los segmentos aórtico y abdominal de la aorta, en el Hospital Universitario Clínico-Quirúrgico «Cmde. Manuel Fajardo Rivero» en el período de diciembre de 2012 hasta mayo de 2014. La población objeto de estudio estuvo constituida por 102 arterias aorta de autopsiados en la citada institución en el período señalado. La muestra quedó conformada por 40 aortas que se escogieron al azar, y de ellas se estudiaron los segmentos torácico y abdominal.

Los datos primarios se obtuvieron del protocolo de necropsia y se confeccionó una ficha de recolección de datos para registrar la información referente a las mediciones morfométricas. Una vez que se decidió la inclusión del caso dentro del protocolo de investigación y en un tiempo menor o igual a las 24 horas a partir del fallecimiento, se procedió a la disección de las arterias. Después de disecadas, fueron procesadas y coloreadas, como exige el sistema atermométrico.^{12,13}

Fijadas y coloreadas las arterias, mediante la observación macroscópica y la palpación, las lesiones se identificaron en los diferentes tipos de lesiones (análisis cualitativo):

- I- Estría adiposa (EA) (lesión aterosclerótica grado I).
- II- Placa fibrosa (PF) (lesión aterosclerótica grado II).
- III- Placa grave (PG) (lesión aterosclerótica grado III y IV).

Para efectuar la descripción morfométrica (análisis cuantitativo), las imágenes del mapeo fueron captadas con una cámara digital CANON PowerShot G11 y posteriormente digitalizadas, para efectuar las mediciones con el sistema morfométrico Imagen J, software para el estudio y medición digital de las imágenes.

Con el *mouse* del digitalizador se recorrieron los contornos de las áreas delimitadas en el análisis cualitativo, así como la longitud del sector vascular y área total del vaso en los segmentos torácicos y abdominales, y se obtuvo de la microcomputadora las áreas en mm² y la longitud en mm.

A partir de las mediciones de las diferentes variables del estudio, se elaboró un fichero de datos utilizando la aplicación Microsoft Office Excel 2007. Los datos fueron exportados al programa Estadístico SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), versión 15.0 para Windows. Se utilizaron los métodos de la Estadística Descriptiva para determinar medidas de tendencia central. Se recurrió a la prueba estadística no paramétrica de Mann Whitney de comparación de muestras independientes debido al no cumplimiento de los supuestos de normalidad y se trabajó con una confiabilidad del 95 %.

RESULTADOS

Las variedades morfológicas de la lesión aterosclerótica en general, en el grupo estudiado y por segmentos, se resumen en el [gráfico 1](#). En todas las arterias aortas estudiadas se evidenció alguna variedad morfológica de lesión aterosclerótica, estría adiposa, placa fibrosa o placa grave, en los dos segmentos torácicos y abdominales.

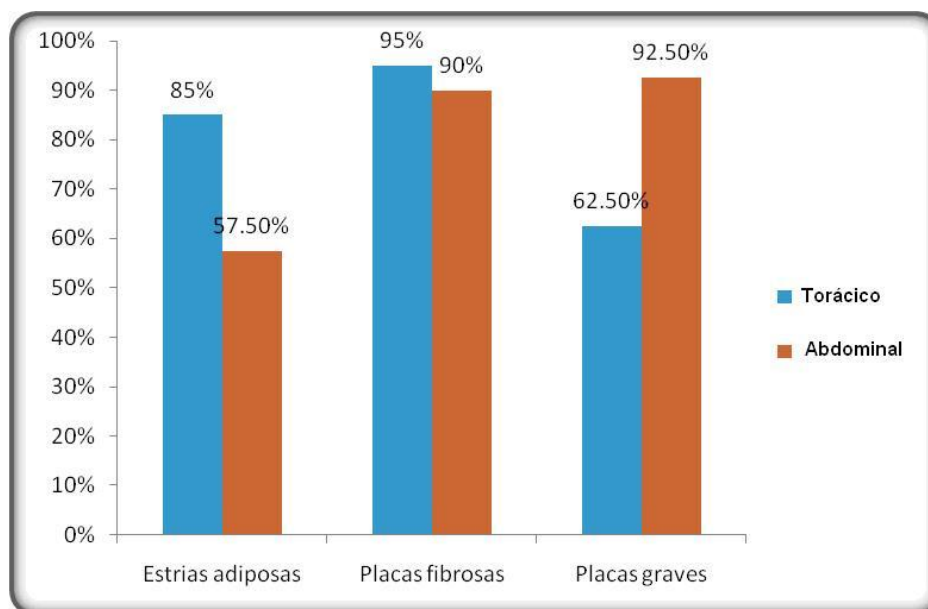


Gráfico 1. Variedades morfológicas de la lesión aterosclerótica, según segmentos.

Fuente: Tabla 3.

Dentro de las variedades de lesión aterosclerótica predominó la placa fibrosa, que se encontró en 39 de las 40 arterias estudiadas (97,5 %), seguida de la placa grave, presente en 37 arterias (92,5 %) y la estría adiposa que se encontró en 35 aortas estudiadas (87,5 %).

En el segmento torácico predominó la presencia de placa fibrosa en 38 (95 %), seguida de la estría adiposa en 34 (85 %) y por último la placa grave, encontrada en 25 segmentos torácicos (62,5 %), mientras que en el segmento abdominal hubo predominio de la placa grave en 37 segmentos (92,5 %), seguidas de la placa fibrosa en 36 (90 %) y la estría adiposa en 23 (57,5 %).

En la [tabla 1](#) se aprecian las medidas descriptivas de las variables morfométricas de las arterias aortas estudiadas, las cuales se compararon en los segmentos torácicos y abdominales.

Tabla 1. Variables morfométricas según segmento arterial.

VARIABLES MORFOMÉTRICAS	SEGMENTO	RECuento	Media	Mediana	Desviación típica	p
Área total de superficie endarterial expresada en mm ² .	Torácico	40	92,296	88,140	28,279	0,870
	Abdominal	40	94,419	90,131	24,785	
Longitud del vaso en estudio expresada en mm.	Torácico	40	14,499	15,146	2,097	0,000
	Abdominal	40	16,880	17,174	2,225	
Área total de superficie endarterial afectada por estrías adiposas expresada en mm ² .	Torácico	40	5,736	2,622	6,470	0,002
	Abdominal	40	2,081	0,496	2,894	
Área total de superficie endarterial afectada por placas fibrosas, expresada en mm ² .	Torácico	40	18,808	14,031	15,186	0,008
	Abdominal	40	12,122	8,279	12,182	
Área total de superficie endarterial afectada por placas graves, expresada en mm ² .	Torácico	40	10,660	2,592	18,753	0,000
	Abdominal	40	24,373	22,844	24,502	
Área total de superficie endarterial afectada por cualquier tipo de lesión aterosclerótica, expresada en mm ² .	Torácico	40	35,20	23,76	28,52	0,366
	Abdominal	40	38,58	30,26	28,65	
Área total de superficie endarterial no afectada por lesión aterosclerótica alguna.	Torácico	40	58,570	60,061	28,641	0,648
	Abdominal	40	55,843	56,385	28,205	

Fuente: Mediciones según sistema aterométrico.

Al explorar los estadígrafos descriptivos de las variables aterométricas en ambos segmentos, se corroboró la existencia de diferencias estadísticamente significativas en:

- La longitud de la aorta abdominal, que fue significativamente mayor que la longitud de la aorta torácica ($p = 0,000$).
- El área total de la superficie endarterial afectada por estrías adiposas, que fue significativamente mayor en la aorta torácica ($p = 0,002$).
- El Área total de la superficie endarterial afectada por placas fibrosas, que fue significativamente mayor en la aorta torácica ($p = 0,008$).
- El área total de la superficie endarterial afectada por placa grave, que fue significativamente mayor en la aorta abdominal ($p = 0,000$).

Las medidas descriptivas de las variables morfométricas normalizadas o relativas se muestran en la [tabla 2](#); existieron diferencias estadísticamente significativas en los valores medios de:

- Superficie relativa de estrías adiposas, con valor promedio significativamente mayor en la aorta torácica ($p = 0,004$).
- Superficie relativa de placas fibrosas, con valor promedio significativamente mayor en la aorta torácica ($p = 0,002$).
- Superficie relativa de placas graves, con valor promedio significativamente mayor en la aorta abdominal ($p = 0,000$).

Tabla 2. Variables morfométricas normalizadas o relativas según segmento arterial.

Variables morfométricas normalizadas o relativas	Segmento	Recuento	Media	Mediana	Desviación típica	p
Superficie relativa de estrías adiposas	Torácico	40	0,108	0,032	0,346	0,004
	Abdominal	40	0,023	0,008	0,031	
Superficie relativa de placas fibrosas	Torácico	40	0,218	0,153	0,201	0,002
	Abdominal	40	0,122	0,087	0,113	
Superficie relativa de placas graves	Torácico	40	0,111	0,031	0,182	0,000
	Abdominal	40	0,253	0,236	0,210	
Superficie relativa total de aterosclerosis	Torácico	40	0,436	0,258	0,572	0,450
	Abdominal	40	0,398	0,340	0,246	
Superficie relativa total sin lesión	Torácico	40	0,693	0,748	0,400	0,262
	Abdominal	40	0,602	0,660	0,246	

Fuente: Mediciones según sistema aterométrico.

Las medidas descriptivas de las variables morfométricas ponderativas se resumen en la [tabla 3](#). Fueron comparados los valores centrales del índice de obstrucción, que aunque su valor promedio de 1,004 en aorta abdominal fue mayor que la aorta torácica con valor medio 0,767, la diferencia estuvo cercana a la significación ($p = 0,054$).

Tabla 3. Variables morfométricas ponderativas según segmento arterial.

Variables morfométricas ponderativas	Segmento	Recuento	Media	Mediana	Desviación típica	p
Índice de obstrucción	Torácico	40	0,767	0,477	0,722	0,054
	Abdominal	40	1,004	0,895	0,686	
Índice de estenosis	Torácico	40	5,441	1,954	17,316	0,010
	Abdominal	40	4,726	4,457	3,309	
Índice de benignidad	Torácico	40	0,690	0,800	0,238	0,159
	Abdominal	40	0,625	0,670	0,246	

Fuente: Mediciones según sistema aterométrico.

Respecto al índice de estenosis, se corroboró que fue significativamente mayor en la aorta torácica ($p = 0,010$), respecto a la abdominal. En cuanto al índice de benignidad, se determinó que fue aproximadamente igual en ambos segmentos, ($p = 0,1599$).

DISCUSIÓN

Al realizar el análisis morfológico, se observó que todos los segmentos estudiados presentaron alguna variedad de la lesión aterosclerótica; en general, existió un elevado porcentaje de pacientes con placas fibrosas; se pudo evidenciar que en el segmento abdominal existió predominio de placas graves y en el torácico de placas fibrosas.

Juárez Fontanet y González Medina,¹⁴ en su estudio morfométrico utilizaron el sistema aterométrico y concluyeron que las lesiones ateroscleróticas en la aorta aumentan con el progreso de la edad.

Risco Turiño y colaboradores¹⁵ realizaron una investigación descriptiva transversal donde se estudiaron las arterias aorta (segmentos torácico y abdominal) de 100 pacientes fallecidos en Camagüey. Demostraron que la lesión aterosclerótica y los índices de empeoramiento de la lesión fueron mayores en el grupo de fallecidos con lesiones más graves en el sector abdominal.

Los autores de este artículo coinciden con la literatura consultada en cuanto a que la gravedad de las lesiones es mayor en la aorta abdominal.¹⁶

Por otra parte, Moreno Miravalles y colaboradores¹⁷ con el objetivo de caracterizar macroscópicamente la distribución y frecuencia de las lesiones ateroscleróticas de las arterias coronarias, estudiaron mediante el sistema aterométrico 150 fallecidos necropsiados, con resultados similares a los de este estudio.

Los resultados de la presente investigación concuerdan con otros autores que plantean que las placas fibrosas y graves son las lesiones más frecuentes en el perfil aterosclerótico de las arterias.¹⁸

Asimismo, Gutiérrez Alba, en su estudio sobre el impacto de la geometría arterial y hemodinámica de los fluidos en la aterosclerosis coronaria, concluye que las variables del sistema aterométrico empleadas en esta investigación permitieron el estudio cualitativo y cuantitativo de las lesiones ateroscleróticas y la diferenciación entre los grupos de estudio. El proceso aterosclerótico en las arterias carótidas está dominado por la presencia de las placas fibrosas, tanto en toda la extensión de la arteria como en la zona de la bifurcación, para la muestra en su totalidad como en los grupos, según edad y sexo. Es a partir de los 45 años cuando se comienzan a sentir los embates de la aterosclerosis en este sector, tanto en la arteria en su conjunto, como en la zona de la bifurcación. Se aprecia que en la sexta década de la vida han ocurrido ya los cambios ateroscleróticos fundamentales en las áreas estudiadas, y son estos más sutiles a partir de este período de la vida. Estos autores encontraron predominio de placas fibrosas y placas graves.¹⁹

Se aprecia que la aterosclerosis está relacionada con la morbilidad y la mortalidad elevadas, expresada por enfermedades isquémicas cardíacas como primera causa de muerte. El aumento de la expectativa de vida que conlleva el desarrollo, junto al estrés de la civilización, fomenta la incidencia de enfermedades ambientales y factores de riesgo relacionados con el desarrollo del proceso aterosclerótico.²⁰

Se concluye que las variedades morfológicas de la lesión aterosclerótica que predominaron en los segmentos torácicos fueron las estrías adiposas y las placas fibrosas, y en los segmentos abdominales predominó la placa grave, lo que se corroboró con la medición de las variables morfométricas; ello prueba que el índice de estenosis es significativamente mayor en el segmento torácico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cruz González J, Lavín Palmieri M, Rivero Martínez Malo R, Capote Guitian C, Aldama Paz G. Factores de riesgo de aterosclerosis en un grupo de estudiantes de segundo año de Medicina. Rev Cubana Med Gen Integr [internet]. 2012 abr.-jun. [citado 3 feb. 2015];28(2):[aprox. 6 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252012000200005&lng=es
2. Ait Oufella H, Mallat Z, Tedgui A. Mediators of Vascular Inflammation. En: Wick G, Grundtman C. Inflammation and Atherosclerosis. New York: Springer; 2012. p. 206-7.
3. Robbins Kumar V, Abbas AK, Fausto N. Robbins and Cotran Pathologic Basis of Disease. 7.th. Philadelphia: Elsevier; 2005. p. 511-26.
4. Calle Arcani E, Calle Arcani WV, Zeballos López L. Arterioesclerosis. Rev Act Clín Med [internet]. 2012 mar. [citado 2 ene. 2015];17:[aprox. 6 p.]. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-37682012000200006&lng=es
5. Lozano Sánchez FS. La aterosclerosis: ¿una enfermedad reciente? Angiología [internet]. 2014 jul.-ago. [citado 2 ene. 2015];66(4):[aprox. 4 p.]. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es->

- [revista-angiologia-294-articulo-la-aterosclerosis-una-enfermedad-reciente-S0003317014001151](#)
6. Vives Iglesias AE, Reyes Peña RB, Vergara López JL. Ateromatosis de la aorta abdominal y su relación con el estilo de vida. *Rev Cubana Med Gen Integr* [internet]. 2013 oct.-dic. [citado 3 feb. 2015];29(4):[aprox. 8 p.]. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252013000400003&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 7. Simionescu M, Sima AV. Morphology of Atherosclerotic Lesions. En: Wick G, Grundtman C. *Inflammation and Artherosclerosis*. New York: Springer; 2012. p. 19-20.
 8. Ministerio de Salud Pública. Anuario Estadístico de Salud 2014. La Habana: Dirección de Registros Médicos y Estadísticas de Salud; 2015 [citado 15 mayo 2015]. Disponible en:
<http://files.sld.cu/bvscuba/files/2015/04/anuario-estadistico-de-salud-2014.pdf>
 9. Fernández-Britto Rodríguez JE. La lesión aterosclerótica y la triada de Virchow en el siglo XXI [tesis]. La Habana: UCM; 2003.
 10. Parrilla Arias F. Aterosclerosis coronaria y lesión miocárdica ventricular. Estudio en 50 necropsias [tesis]. Villa Clara: UCM; 1989.
 11. Serra Ortega A. La aterosclerosis como enfermedad sistémica. Estudio patomorfológico y morfométrico aplicando el sistema aterométrico [tesis]. La Habana: Hospital «Dr. Carlos J. Finlay»; 2003.
 12. Holman RL, Brown BW, Gore I, MacMillan GC, Paterson JC, Pollack OJ, *et al*. An index for the evaluation of arteriosclerotic lesions in the abdominal aorta. A report by the Committee on Lesions of the American Society for the study of Atherosclerosis. *Circulation* [internet]. 1960 Dec. 1 [citado 15 mayo 2015];22(6):[aprox. 8 p.]. Disponible en:
<http://circ.ahajournals.org/content/22/6/1137>
 13. Fernández Britto JE. Atherosclerotic lesion: a morphometric study applying a biometric system [tesis]. Berlin: Humboldt University; 1987.
 14. Hernández Puentes YZ, Fernández-Britto Rodríguez JE. Aplicación del Sistema aterométrico en fallecidos por muerte violenta con aterosclerosis coronaria. *Rev Cubana Med Mil* [internet]. 2015 jul.-sep. [citado 6 mayo 2016];44(3):[aprox. 12 p.]. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572015000300004&lng=es
 15. Del Risco Turiño C, Ávila Arostegui D, Hernández Varela A, Romay Buitrago R. Proliferación intimal y aterosclerosis de la aorta y sus factores de riesgo. *Rev Cubana Invest Bioméd* [internet]. 2004 sep.-dic. [citado 12 sep. 2014];23(4):[aprox. 5 p.]. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002004000400004
 16. Mitelmark M, Psaty B, Rautahaju P. Prevalence of cardiovascular disease among older adults. *The Cardiovascular Health Study*. *Am J Epidemiol*. 1993;137:311-7.
 17. Díaz Valdés YN, Moreno Miravalles M, Bacallao Gallestey J, Fernández-Britto Rodríguez JE. Aterosclerosis coronaria y daño miocárdico. Estudio de autopsias utilizando el sistema aterométrico. *Rev Haban Cienc Méd* [internet]. 2013 ene.-mar. [citado 6 mayo 2016];12(1):[aprox. 9 p.]. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2013000100007&lng=es
 18. Casa de Valle Castro M, Hernández Puentes YZ, Paula Piñera BM, Salinas Olivares MR, Contreras Barrionuevo D. Impacto de la diabetes mellitus en la aterosclerosis coronaria y de la aorta. Patomorfolología y morfometría aplicando el sistema aterométrico [internet]. España: Universidad de Cantabria (X Congreso Virtual Hispanoamericano de Anatomía Patológica); 2009 nov. [citado 12 sep. 2014]. Disponible en:
http://www.conganat.org/10congreso/trabajo.asp?id_trabajo=1701&tipo=4

19. Gutiérrez. Alba NE, Moreno Miravalles MI, Paula Piñera BM, Fernández-Britto Rodríguez JE. Impacto de la geometría arterial y hemodinámica de los fluidos en la aterosclerosis carotídea. Estudio patomorfológico y morfométrico en fallecidos necropsiados [internet]. La Habana: Universidad de Ciencias Médicas (VI Congreso Virtual Hispanoamericano de Anatomía Patológica); 2004 mar. [citado 12 sep. 2014]. Disponible en: <http://www.conganat.org/6congreso/index-139.htm>
20. Hinojosa Romero I, Solís Alfonso L. Caracterización de la aterosclerosis carotídea en pacientes con síndrome metabólico. Rev Cubana Med Mil [internet]. 2014 ene.-mar. [citado 3 feb. 2015];43(1):[aprox. 9 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572014000100004&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Recibido: 26 de junio de 2017

Aprobado: 12 de septiembre de 2017

Vivian Amalia Herrera Moya. Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Cuba. Correo electrónico: vivianhm@infomed.sld.cu