



Niveles plasmáticos de la razón Apolipoproteinemia B/A1 y riesgo cardiovascular en la población cubana

Plasma levels of the Apolipoproteinemia B / A1 ratio and cardiovascular risk in the Cuban population

Patricia Varona Pérez¹, Nurys B. Armas Rojas², Ramón Suárez Medina¹, Alfredo Dueñas Herrera², Donelia Gámez Sánchez¹, Yanela Y. Ortega Torres²

¹ Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología, La Habana, Cuba

² Instituto de Cradiología y Cirugía Cardiovascular, La Habana, Cuba

Correspondencia: Dr. Patricia Varona Pérez. Email: patricia.varona@infomed.sld.cu

RESUMEN

La alta morbilidad, discapacidad y mortalidad provocada por las enfermedades cardiovasculares (ECV), hace que su prevención constituya un gran desafío para la actual salud pública cubana.

Objetivo: describir los niveles plasmáticos de la razón ApoB/ApoA1 y su aproximación al riesgo cardiovascular, por sexo, grupos de edad y zonas geográficas de residencia en la población cubana de 35 a 74 años de edad.

Método: estudio descriptivo transversal que utilizó los datos de la III Encuesta Nacional de Factores de Riesgo de Enfermedades no Transmisibles, representativa de la población de 15 años y más, por sexo, grupos de edad, en zonas urbanas y rurales del país. Se incluyeron individuos con ausencia de eventos cardiovasculares previos. Se utilizaron las variables edad, sexo; zona geográfica de residencia y razón apolipoproteínas ApoB/ApoA1, estratificada en 3 niveles. Se calcularon frecuencias absolutas, porcentajes y sus intervalos de confianza al 95%.

Resultados: la tercera parte de los individuos clasificó como "alto" riesgo, categoría en la que las féminas superaron globalmente a los hombres, 1.6 veces más, sin diferencias significativas por zonas geográficas. Por grupos de edad no se observaron diferencias en el riesgo cardiovascular.

Conclusiones: El "alto" nivel de riesgo cardiovascular identificado en esta población pudiera estar determinado por el instrumento de medición que se ha utilizado, el cual podría estar sobreestimando el riesgo real, si lo comparamos con otros estudios cubanos. Se requiere

otros estudios que con igual instrumento de medición permitan dar consistencia o ajustar estos resultados.

Palabras clave: alto riesgo, riesgo cardiovascular global, razón Apolipoproteínas

SUMMARY

The high morbidity, disability and mortality caused by cardiovascular diseases (CVD), makes its prevention a great challenge for the current Cuban public health.

Objective: to describe the plasma levels of the ApoB / ApoA1 ratio and its approach to cardiovascular risk, by sex, age groups and geographic areas of residence in the Cuban population from 35 to 74 years of age.

Method: cross-sectional descriptive study that used data from the III National Survey of Risk Factors of Non-Communicable Diseases, representative of the population aged 15 and over, by sex, age groups, in urban and rural areas of the country. Individuals with absence of previous cardiovascular events were included. The variables age, sex were used; geographical area of residence and apolipoprotein ratio ApoB / ApoA1, stratified in 3 levels. Absolute frequencies, percentages and 95% confidence intervals were calculated.

Results: the third part of the individuals classified as "high" risk, a category in which the females globally surpassed the men, 1.6 times more, without significant differences by geographic zones. By age groups, no differences in cardiovascular risk were observed.

Conclusions: The "high" level of cardiovascular risk identified in this population could be determined by the measurement instrument that has been used, which could be overestimating the real risk, if we compare it with other Cuban studies. Other studies are required that with the same measuring instrument allow to give consistency or adjust these results.

Keywords: high risk, global cardiovascular risk, Apolipoproteins ratio



Introducción

La alta morbilidad, discapacidad y mortalidad provocada por las enfermedades cardiovasculares (ECV), a las que se atribuye el 79% de la carga de enfermedad en las edades productivas de la vida y un sustancial incremento de los costos de atención a la salud, hace que su prevención constituya un gran desafío para la actual salud pública mundial y en particular la cubana.¹⁻⁵

El establecimiento de las medidas preventivas adecuadas, en pacientes que aun sin presentar síntomas tienen un riesgo alto de presentar enfermedad cardiovascular, puede basarse en la valoración del perfil de riesgo cardiovascular total, definido como la probabilidad de sufrir una enfermedad cardiovascular en un determinado período de tiempo, de 5-10 años, para lo que se han propuesto diferentes modelos de predicción.⁶⁻⁸

La eliminación de conductas de riesgo podría evitar hasta un 80% de la ECV y un 40% de los cánceres. Por tanto, resulta esencial mejorar la implementación de las medidas preventivas.⁹⁻¹⁰

La dislipidemia es uno de los principales factores de riesgo de la progresión de la aterosclerosis, crucial sustrato de las enfermedades cardiovasculares.¹⁰⁻¹¹

La medida de las apolipoproteínas, la Apo A1, principal componente proteínico de las lipoproteínas de alta densidad (*high density*

lipoproteins: HDL), y la Apo B principal componente proteínico de las lipoproteínas de baja densidad (*low density lipoproteins*: LDL), puede facilitar la predicción de riesgo de eventos cardiovasculares, dependientes de patrones lipídicos. El balance entre ellas, es decir, la relación de ApoB/ApoA1 (rApoB/ApoA1), puede ser más importante que la cantidad de lípido que lleva cada partícula. Por otra parte se ha señalado que la relación ApoB/ApoA1 puede resultar más sensible al riesgo de eventos cardiovasculares, que las utilizadas tradicionalmente de colesterol total /HDL y LDL/HDL y por tanto, predecir mejor el riesgo de padecer una enfermedad cardiovascular que cualquier otro marcador.¹²⁻¹⁵

En el año 2004, el estudio INTERHEART, realizado en 52 países con 9 345 casos de infarto agudo del miocardio y 12120 controles, el cual tuvo como objetivo determinar los factores de riesgo del primer infarto agudo del miocardio (IAM), concluyó que la razón ApoB/ApoA1 fue el más importante factor de riesgo en todas las regiones exploradas y que el riesgo atribuible poblacional fue de un 54% para ApoB/ApoA1 comparado con un 37% para la mejor medida lipídica convencional (LDL-colesterol/HDL-colesterol), evidenciando así la superioridad de la relación ApoB/ApoA1 en todos los grupos étnicos, sexo y edades,

para predecir el riesgo cardiovascular. Estudio realizado por Johnson y colaboradores en una población de los EEUU, señaló como conclusión que las apolipoproteínas fueron significativamente superiores a los lípidos convencionales y otros factores de riesgo cardiovascular (tabaquismo, dislipidemia, hipertensión, obesidad, diabetes y proteína C-reactiva), para predecir mortalidad por enfermedad cardiovascular.^{16,17}

Otros autores como Ciapponi, también señalaron que las apolipoproteínas predicen mejor el riesgo cardiovascular que el colesterol y por esta razón deben ser incluidas en la evaluación del mismo y en contraste, otros investigadores plantean que aún no se conoce si la razón ApoB/ApoA1 añade valor predictivo al puntaje de riesgo de Framingham.¹⁹

En Cuba, las enfermedades de origen vascular (cardíacas, cerebrales, renales y vasculares periféricas) continúan siendo la primera causa de muerte y hospitalización. El 40% del total de fallecidos se atribuye a esta causa. La cardiopatía isquémica representa casi el 80 % de todas las muertes por enfermedades cardíacas en ambos sexos; en tanto, el 75% de las enfermedades cerebrovasculares son isquémicas.²⁰

Pocos estudios cubanos han sido publicados sobre la estimación del riesgo cardiovascular en la población. No disponemos en el país de datos actualizados sobre la distribución

del riesgo cardiovascular asociada a niveles plasmáticos de la razón ApoB/ApoA1 en sujetos aparentemente saludables. El presente estudio pertinente con los objetivos de trabajo del Ministerio Nacional de Salud Pública, pretendió describir los niveles plasmáticos de la razón ApoB/ApoA1 y su aproximación al riesgo cardiovascular, por sexo, grupos de edad y zonas geográficas de residencia en la población cubana de 40 a 74 años de edad, lo que contribuirá a establecer prioridades de intervención y decidir intensidad de las mismas con la introducción o no de medicamentos hipolipemiantes, a la vez que brindará información útil para la evaluación de la concordancia con otras tablas de predicción de riesgo.²¹

Método

Los datos del presente estudio descriptivo transversal, se obtuvieron de la III Encuesta Nacional de Factores de Riesgo de Enfermedades no Transmisibles (III ENFR), año 2011, representativa de la población de 15 años y más, por sexo y grupos de edad, realizada en las zonas urbanas y rurales del país.²²

Se utilizó el marco muestral elaborado por la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE), para el sistema de encuestas en hogares y se realizó un diseño muestral complejo, previamente publicado que incluyó conglomerados trietápicos con estratificación de las unidades primarias.²²



Fueron incluidos individuos con ausencia de eventos cardiovasculares previos (infarto agudo de miocardio, angina crónica estable, angina inestable, angioplastia coronaria, cirugía de revascularización miocárdica, accidente cerebrovascular, enfermedad de la aorta o sus ramas, enfermedad vascular periférica y tratamiento hipolipemiante y/o antihipertensivo).

Se utilizaron para el cálculo, las variables edad (grupos de edad: 35-44, 45-54, 55-64 y 65 -74 años); sexo; zona geográfica de residencia y razón apolipoproteínas ApoB/ApoA1.

Para evaluar el riesgo cardiovascular se decidió trabajar con niveles de ApoB/ApoA1, teniendo en cuenta los siguientes valores, estratificados por sexo: ^{23,24}

Niveles de riesgo cardiovascular según razón ApoB/Apo1

Niveles de riesgo cardiovascular	Rango de Valores			
	Masculino		Femenino	
Bajo	0.4	0.69	0.3	0.59
Moderado	0.7	0.89	0.6	0.79
Alto	0.9	1.1	0.8	1.0

Con el Programa SAS versión 9.3 fueron procesados los datos. Se calcularon frecuencias absolutas porcentajes y sus intervalos de confianza al 95%. El análisis se orientó a obtener las estimaciones de los niveles de riesgo para el país, por lo que se utilizó un factor de ponderación que lo permitiera, teniendo en cuenta el peso de cada grupo de edad y sexo en la población cubana. ²²

Limitaciones: No se descarta totalmente la presencia del sesgo de selección, pues aunque se ha incluido en el estudio población sin eventos cardiovasculares

referidos, no es posible descartar cierto nivel de aterosclerosis subclínica.

Resultados

La tabla 1 describe las características socio demográficas de la muestra por sexo y zonas geográficas. Los individuos incluidos representan 1 848 552 cubanos y de ellos 51% mujeres. El grupo de edad más prevalente fue el de 35 a 44 años y el de menor frecuencia el de 65 a 74 años, con similar distribución por sexo.

Tabla 1. Distribución de la muestra según variables sociodemográficas

Grupos de edad	Masculino		Femenino		Total	
	No	%	No	%	No	%
35 - 44	367 254	32.87	335 327	35.11	702 581	38.0
45 - 54	240 650	29.94	288 613	29.53	529 263	28.6
55 - 64	177 252	23.09	177 978	21.81	355 230	19.2
65 - 74	130 374	14.11	131 104	13.54	261 478	14.2
Total	915 530	49.50	933 022	50.50	1 848 552	100.00

Fuente: III ECNFR

La tabla 2 muestra el riesgo de desarrollar un evento cardiovascular en los próximos 10 años en la población, al tener en cuenta los niveles de la razón ApoB/ApoA1 según zonas geográficas.

Tabla 2. Riesgo cardiovascular por áreas geográficas

Niveles de Riesgo cardiovascular	Ambas áreas		Área urbana		Área rural	
	No.	% IC 95%	No.	% IC 95%	No.	% IC 95%
Bajo	630 497	34.1 29.1 – 39.1	468 983	31.1 25.6 – 36.7	161 514	47.3 35.9 – 58.8
Medio	582 233	31.5 27.8 – 35.2	503 922	33.4 29.1 – 37.7	78 311	23.0 15.8 – 30.1
Alto	635 822	34.4 30.0 – 38.8	534 484	35.5 30.4 – 40.5	101 338	29.7 20.5 – 38.9

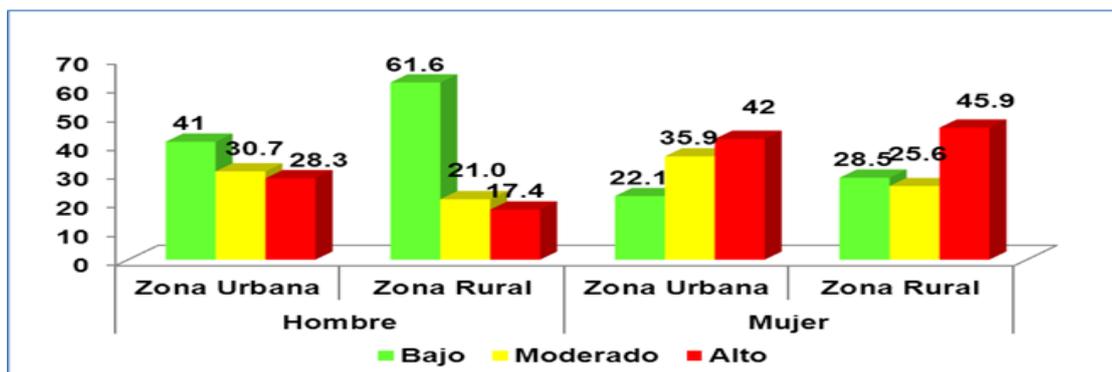
Fuente: III ECNFR

Globalmente la tercera parte de los individuos clasificó como "alto" riesgo, sin diferencias significativas con las categorías de "medio" y "bajo" riesgo, distribución observada también en la zona urbana; en tanto, la zona rural, mostró una tendencia al predominio de individuos en "bajo" riesgo (aproximadamente 5 de cada 10), mayor 2.1 veces que los comprendidos en riesgo "medio" y sin diferencias estadísticas al comparar con los incluidos en la categoría de "alto" riesgo.

En el gráfico 1 podemos apreciar que en ambas zonas geográficas, la categoría de "alto" riesgo incluyó más mujeres que hombres. La mayoría de las mujeres clasificó en este grupo de riesgo cardiovascular: cuatro de cada 10 mujeres, en la zona urbana y en la rural, sin observarse entre

ellas diferencias significativas; en tanto, 3 y 2 de cada 10 mujeres en los grupos de "mediano" y "bajo" riesgo respectivamente. Las féminas superaron globalmente a los hombres en los niveles de mayor riesgo, 1.6 veces más, lo que se observó con mayor intensidad en la zona rural en la que aproximadamente se triplicó esta relación por sexo. El bajo" riesgo predominó en los hombres con énfasis en la zona rural en la que fue 2 veces mayor que el observado en las mujeres (2.1). Entre 35 y 74 años de edad el riesgo de padecer un evento cardiovascular en los siguientes 10 años fue similar, sin mostrar diferencias significativas. (Tabla 3)

Gráfico 1. Riesgo cardiovascular por sexo y zonas geográficas



Fuente: III ENFR

Tabla 3. Niveles de riesgo cardiovascular por grupos de edad y sexo.

Grupos de edad	Niveles de riesgo Cardiovascular					
	Bajo		Medio		Alto	
	%	IC 95%	%	IC 95%	%	IC 95%
35-44 (n=702 581)	38.1	30.4 – 45.8	30.8	24.3 – 37.4	31.0	24.2- 37.9
45-54 (n=529 263)	31.3	22.0 – 40.6	31.4	23.7 -39.1	37.3	28.2 – 46.4
55-64 (n=355 230)	34.0	25.1 – 43.0	29.2	21.0 – 37.4	36.8	27.1 – 46.4
65-74 (n=261 478)	29.1	20.2 – 38.1	36.6	26.6 – 46.5	34.3	25.4 – 43.2
Hombres						
35-44	46.4	35.6 – 57.3	28.9	18.9 – 38.8	24.7	14.9 – 34.6
45-54	50.0	36.9 – 63.1	27.8	16.5 - 39.2	22.1	11.2 – 33.1
55-64	43.0	29.1 – 56.8	23.9	13.2 – 34.5	33.2	19.2- 47.1
65-74	37.0	23.5 – 50.4	36.1	21.1- 51.2	26.9	14.3 -39.5
Mujeres						
35-44	29.0	19.0 - 39.1	33.0	24.0 – 42.0	38.0	28.0 – 47.9
45-54	15.7	7.7 – 27.7	34.3	24.4 -44.3	49.9	38.8 -61.0
55-64	25.2	13.8 – 36.5	34.5	23.3 – 45.7	40.3	27.5 – 53.1
65-74	21.3	10.4 – 32.3	37.0	23.7 – 50.3	41.7	27.3 – 56.1

Discusión

Las enfermedades cardiovasculares representan la causa más común de muerte en Cuba, por lo que la identificación de individuos con riesgo incrementado de desarrollar un evento cardiovascular deberá constituir una prioridad sanitaria desde el nivel primario de atención. ^(20,21)

Este estudio permitió por primera vez a escala de país, conocer la distribución de la población según la razón ApoB/ApoA1 por sexo, grupos de edad, zonas geográficas urbana, rural y su aproximación a la

estimación del riesgo cardiovascular; más los resultados obtenidos deberán ser observados teniendo en cuenta que la relación entre un factor de riesgo y la probabilidad de desarrollar un evento cardiovascular no es lineal, en atención a que el riesgo de desarrollar una enfermedad de este tipo es además de aditivo, multifactorial, por lo que una valoración aislada de un factor de riesgo no permite emitir un juicio predictivo adecuado ya que su efecto sobre un individuo varía en gran medida según la carga de riesgo



asociada al resto de factores acompañantes.
(23,24)

La población evaluada se distribuyó de forma similar en las 3 categorías de riesgo, lo que contrastó con otras investigaciones cubanas realizadas (que utilizaron otros métodos de predicción), en las que predominó el grupo de "bajo" riesgo. (25,26)

Puede calificarse de alto el porcentaje de individuos incluidos en el grupo de "alto riesgo" cardiovascular; sin embargo, múltiples investigaciones internacionales, entre ellas la realizada por Yusuf y *Co/s.*, avalan que la razón ApoB/ApoA1 es un indicador de eficacia diagnóstica y predictiva superior a otros indicadores de lípidos y lipoproteínas convencionalmente manejados, considerándola un predictor independiente de riesgo cardiovascular, a lo que se añade que puede ser utilizada para guiar el tratamiento de pacientes en la práctica clínica. (27,32)

Según sexo las diferencias observadas en el presente estudio, entre hombres y mujeres en las diferentes categorías de riesgo, sugiere que la variable sexo deberá tenerse en cuenta al plantear la meta deseable de este biomarcador. (33)

Estos resultados no se correspondieron con los referidos en otros estudios, en los que se identificaron mayores niveles de riesgo en los hombres, luego de ajustar modelos por diferentes variables. Ha sido señalado que tener sobrepeso u obesidad se asoció a

mayor valor de la r ApoB/ApoA1. En Cuba se cuenta con los resultados de la III Encuesta Nacional de Factores de Riesgo de Enfermedades No Trasmisibles, la que permitió conocer que mayor porcentaje de mujeres (1.7 veces más) que de hombres tenía valores altos de colesterol plasmático total, lo que también se observó en la zona urbana. Esto pudiera estar en relación con el mayor riesgo cardiovascular hallado en las mujeres del presente estudio, al estar vinculado el colesterol plasmático, con las proteínas de baja densidad y estas a su vez con las lipoproteínas más aterogénicas, lo que se expresa en una razón ApoB/ApoA1 mayor y un riesgo cardiovascular más alto. (22)

No haber encontrado diferencias estadísticamente significativas en los niveles de riesgo cardiovascular por grupos de edad según la r ApoB/ApoA1, en contraste con lo referido en otros estudios como el realizado en el área de salud "Héroes del Moncada" en La Habana, coincidió con lo referido en la III ENFR, relacionado con la distribución de la población con hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia, resultado no esperado en atención a mecanismos relacionados con el aumento del riesgo coronario observado durante el envejecimiento (22,25,27)

Conclusiones

El "alto" nivel de riesgo cardiovascular identificado en esta población pudiera estar determinado por el instrumento de medición

que se ha utilizado, el cual podría estar sobreestimando el riesgo real, si lo comparamos con otros estudios cubanos; sin embargo los resultados obtenidos orientan la mirada hacia la necesidad de realizar otros estudios que utilicen la estratificación del riesgo cardiovascular en función de la razón ApoB/Apo A1 en la población cubana y permitan dar consistencia o ajustar estos resultados, en atención a que el conocimiento de su distribución constituye un elemento esencial para la implementación de acciones preventivas oportunas que

redundan en la reducción de la morbilidad y mortalidad por enfermedad cardiovascular

La discrepancia de los resultados con estudios cubanos previos justifica el necesario esfuerzo por construir tablas nacionales de estimación del riesgo cardiovascular que se ajusten con mayor precisión a las características de la población cubana.

Conflicto de intereses: Los autores del trabajo declaran la no existencia de conflicto de intereses

Referencias Bibliográficas

1. World Health Organization. Prevention of Cardiovascular Disease. Guidelines for assessment and management of cardiovascular risk. Geneva, 2007.
2. Guía de la ESC/EAS sobre el manejo de las dislipemias. RevEspCardiol. 2011; 64(12):1168.e1-e60.
3. The World Health Report 2002: reducing risks, promoting healthy life. Geneva, World Health Organization, 2002. <http://whqlibdoc.who.int/publications/2002/9241562072.pdf>
4. Wilson P, D'Agostino R, Jevy D. Prediction of coronary heart disease using risk factors categories. Circulation 1999; 97:1837-47
5. Pera L, Alegret M, Guirado R. Estimación del riesgo cardiovascular en una población del área de salud del Policlínico Santa Clara. Medcent Electron. Ene-Mar, 2016;20(1).
6. Dueñas Herrera A. Determinación del riesgo cardiovascular global. [Consultado: 16/noviembre/2016]: Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/servicios/hta/determinacion_del_riesgo_cardiovascular_global.pdf
7. Fourth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice. European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice; executive summary. Eur Heart J 2007; 28:2375-414.
8. World Health Organization. Global Atlas Cardiovascular Disease prevention and control. Geneva. WHO, 2011
9. National Institute for Health and Clinical Excellence. Cardiovascular disease prevention. Public health guideline [PH 25]. NICE 2010. <http://www.nice.org.uk/guidance/PH25>
10. Kotseva K, Wood D, De Bacquer D, De Backer G, Ryden L, Jennings C, et al. EUROASPIRE IV: a European Society of Cardiology survey on the lifestyle, risk factor and therapeutic management of coronary patients from 24 European countries. Eur J PrevCardiol. 2016;23:636-48.
11. Kumar H, Timil S, Helanand K, Sanji T S, Kumar R, Pujan P, Karna P, HadKa L, KadaHal CH. Apo B/Apo A-I Ratio is Statistically A Better Predictor of



- Cardiovascular Disease (CVD) than Conventional Lipid Profile: A Study from Kathmandu Valley, Nepal. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2014 Feb, Vol-8(2):34-36
12. Bennet Anna, PhD et al. Lipoprotein(a) Levels and Risk of Future Coronary Heart Disease. *Arch Intern Med*. 2008;168(6):598-608.
13. Rasouli M, Kiasari AM, Mokhberi V. The ratio of apoB/apoA1, apoB and lipoprotein(a) are the best predictors of stable coronary artery disease. *ClinChem Lab Med*. 2006;44 (8):1015-21.
14. Lind L. Apolipoprotein B/A1 and risk of cardiovascular disease. *Lancet*. 2008; 372(9634):185-6.
15. Thompson A, Danesh J. Associations between apolipoprotein B, apolipoprotein A1, the apolipoprotein B/A1 ratio and coronary heart disease: a literature-based meta-analysis of prospective studies. *J Intern Med*. 2006; 259:481-92.
16. McQueen MJ, Hawken S, Wang X, Ounpuu S, Sniderman A, Probstfield J, et al. Lipids, lipoproteins, and apolipoproteins as risk markers of myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): a case-control study. *Lancet* 2008; 372(9634):224-33.
17. Sierra-Johnson et al. Concentration of apolipoprotein B is comparable with the apolipoprotein B/apolipoprotein A-I ratio and better than routine clinical lipid measurements in predicting coronary heart disease mortality: findings from a multi-ethnic US population. *EurHeart J* 2008;347:1-8.
18. Ciapponi A. Las apolipoproteínas predicen mejor el riesgo cardiovascular que el colesterol. *Evid. actual. práct. Ambul*, 2008; 11(5):141.
19. Role of the Apolipoprotein B–Apolipoprotein A-I Ratio in Cardiovascular Risk Assessment: A Case–Control Analysis in EPIC-Norfolk.1 May 2007;146(9):640-648
20. Ministerio de Salud Pública de Cuba. Dirección de Registros Médicos y Estadísticas de Salud. Anuario Estadístico de Salud. La Habana: MINSAP;2016
21. Ministerio de Salud Pública. Objetivos de Trabajo y Actividades principales de la Salud Pública en Cuba. La Habana: MINSAP; 2017.
22. Bonet Gorbea M, Varona Pérez P, Chang La Rosa M, García Roche RG, Suárez Medina R, Arcia Montes de Oca N, et. al. III Encuesta de factores de riesgo y actividades preventivas de enfermedades no transmisibles. Cuba 2010-2011. [Internet]. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2014. [citado 16 Oct. 2014]. Disponible en:
http://www.bvs.sld.cu/libros/encuesta_nacional_riesgo/encuesta_nacional_completo.pdf
23. Walldius, G, Aastveit, AH, and Jungner, I. Stroke mortality and the apoB/apoA-I ratio: results of the AMORIS prospective study. *J InternMed*. 2006; 259: 259–266
24. Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, Dans T, Avezum A, Lanus F, et al. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet*. 2004; 364: 937–52.
25. Armas N, de la Noval R, Dueñas A, Castillo J, Suárez R, Castillo A. Estimación del riesgo cardiovascular mediante tablas de la Organización Mundial de la Salud. Área de salud “Héroes del Moncada”. *Rev Cub Cardiol Cir Cardiovasc* 2014; 20(1):10-18.
26. De la Noval García R; Dra. Armas Rojas N; De la Noval González I; Fernández González Y; Pupo Rodríguez Hilda; Dueñas Herrera A; Nordet Cardona P. Estimación del Riesgo Cardiovascular Global en una población del Área de Salud Mártires del Corynthia. La Habana, Cuba. *Rev Cub Card Cir Cardiovasc*. 2011; 17(1):62-68.
27. Siniawski D, Masson W, Bluro I, Sorroche P, Scordo W, Krauss J, Cagide A. Niveles plasmáticos de apolipoproteínas en una población saludable de la Argentina: implicaciones en

prevención cardiovascular. *Rev Argent Cardiol* 2010;78: 123-128

28. Lu M, Lu Q, Zhang Y, Tian G. ApoB/apoA1 is an effective predictor of coronary heart disease risk in overweight and obesity. *Journal of Biomedical Research*, 2011, 25(4):266-273

29. Walldius G, Jungner I. The apoB/apoA-I ratio: a strong, new risk factor for cardiovascular disease and a target for lipid-lowering therapy— a review of the evidence. *Journal of Internal Medicine* 2006;259: 493–519

30. Pan L, Lu G, Chen Z. The combination of apoB/apoA1 and non-HDL-C had even greater predictive value than its individual components or other lipid profiles. *National Journal of Laboratory Medicine*. 2016 Jul, 5(3): BO01-BO05

31. Dawar R, Gurtoo A, Singh R. Apo B/ Apo A1 ratio is statistically the best predictor of Myocardial

Infarction compared to other lipid ratios. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*. 2010; 1(2):1.

32. Dong H, Chen W, Wang X1, Pi F, Wu Y, Pang S, Xie Y, Xia F, Zhang Q. Apolipoprotein A1, B levels, and their ratio and the risk of a first stroke: a meta-analysis and case-control study. *Metab Brain Dis*. 2015 ;30(6):1319-30

33. Greenland P, Alpert JS, Beller GA, Benjamin EJ, Budoff MJ, Fayad ZA, et al. 2010 ACCF/AHA guideline for assessment of cardiovascular risk in asymptomatic adults: executive summary: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*. 2010; 122:2748-64.

Recibido: 18-08-2018

Aceptado: 07-09-2018

