

Señales aterogénicas tempranas en un área de salud del municipio Consolación del Sur

Dr. Adrian A. Naranjo Domínguez^a, Dr. Alexander A. Padrón González^a, Dr. Gabino E. Arman Alessandini^b, Dr. Ronald Aroche Aportela^c y MSc. Antonio Cabinda^d

^a Universidad de Ciencias Médicas. Pinar del Río, Cuba.

^b Departamento de Salud Reproductiva y Planificación Familiar. Sectorial Provincial de Salud. Pinar del Río, Cuba.

^c Servicio de Cardiología Intervencionista. Centro de Investigaciones Médico-Quirúrgicas. La Habana, Cuba.

^d Hospital General Docente "Abel Santamaría Cuadrado". Pinar del Río, Cuba.

Full English text of this article is also available

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 25 de mayo de 2014

Modificado: 3 de julio de 2014

Aceptado: 24 de julio de 2014

Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

Abreviaturas

HTA: hipertensión arterial

IMC: índice de masa corporal

OMS: Organización Mundial de la Salud

TA: tensión arterial

Versiones On-Line:

Español - Inglés

✉ AA Naranjo Domínguez

Calle 4ta Edif. 2 Apto. 23-C

Reperto 10 de octubre, Pinar del Río
Pinar del Río, Cuba.

Correo electrónico:

adrian90@princesa.pri.sld.cu

RESUMEN

Introducción: La Organización Mundial de la Salud ha reconocido que la aterosclerosis constituye la epidemia más preocupante en el mundo debido a sus consecuencias orgánicas.

Objetivo: Identificar las señales aterogénicas tempranas en niños entre 5 y 11 años de edad, pertenecientes a un área de salud urbana.

Método: Estudio observacional descriptivo con diseño transversal. El universo estuvo constituido por los 470 niños entre 5 y 11 años de edad que reciben atención primaria de salud en el Consejo Popular Villa 1 del Policlínico "27 de noviembre" de Consolación del Sur, en Pinar del Río, Cuba. La muestra, seleccionada por el método aleatorio simple, quedó constituida por 148 niños cuyos padres ofrecieron el consentimiento informado para participar en el estudio. Se estudiaron variables sociodemográficas, antropométricas y otras de interés: tensión arterial, peso al nacer, antecedentes patológicos familiares de hipertensión y diabetes mellitus.

Resultados: El 58,1 % de los escolares estudiados fueron del sexo masculino, 15 (10,1 %) presentaron bajo peso al nacer y 22 (14,9 %), eran obesos. Se detectaron 15 escolares (10,1 %) hipertensos.

Conclusiones: Predominó el sexo masculino, donde los valores antropométricos fueron ligeramente elevados con respecto al sexo femenino. Se identificaron al sobrepeso, la obesidad, los antecedentes patológicos familiares y a la hipertensión arterial como las señales ateroscleróticas más frecuentes.

Palabras clave: Señales ateroscleróticas, Aterosclerosis, Escolares

Early atherogenic signs in a health area of Consolacion del Sur municipality

ABSTRACT

Introduction: The World Health Organization has acknowledged that atherosclerosis is the most worrisome epidemic in the world due to its functional consequences.

Objective: To identify early atherogenic signs in children between 5 and 11 years of age

who belong to an urban health area.

Method: An observational descriptive cross-sectional study was conducted. The universe consisted of 470 children, between 5 and 11 years of age, who receive primary health care in the Villa 1 People's Council of the 27 de Noviembre Polyclinic in Consolación del Sur, Pinar del Río, Cuba. The sample was selected using the simple random method, and consisted of 148 children whose parents gave informed consent for their participation in the study. Sociodemographic, anthropometric and other variables of interest were studied, including blood pressure, birth weight, and a family history of hypertension and diabetes mellitus.

Results: 58.1% of the schoolchildren in the study were male; 15 subjects (10.1%) had low birth weight and 22 (14.9%) were obese. A total of 15 schoolchildren (10.1%) were identified as hypertensives.

Conclusions: There was a predominance of males, where anthropometric values were slightly elevated compared to females. Overweight, obesity, a family history of disease and hypertension were identified as the most common atherosclerotic signs.

Key words: Atherosclerotic signs, Atherosclerosis, Schoolchildren

INTRODUCCIÓN

La aterosclerosis es una enfermedad del metabolismo general que afecta las arterias, con grave repercusión en los órganos por ella irrigados, y se relaciona, entre otras enfermedades, con la cardiopatía isquémica y la enfermedad cerebrovascular, las cuales representan las principales causas de morbilidad y mortalidad en el mundo¹, donde más de 7 millones de personas mueren cada año por enfermedades cardiovasculares y 1,3 millones más, padecen de infarto cardíaco no mortal. En Estados Unidos se estima que cada año, 1,7 millones de pacientes ingresan con diagnóstico de síndrome coronario agudo².

En Cuba, en el año 2011, las enfermedades del corazón constituyeron la segunda causa de muerte con 22,178 defunciones, con una tasa de 197,5 por cada 100.000 habitantes³, lo que demuestra un notable ascenso con respecto al año 2010, donde se registraron 16,435 defunciones⁴; de estas, las enfermedades isquémicas del corazón constituyeron las más prevalentes.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) 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 y las renales crónicas), constituyen las principales causas de morbilidad, mortalidad, ingresos hospitalarios, invalidez e incapacidad en los países desarrollados y en vía de desarrollo, con elevados costos para los sistemas sanitarios, la sociedad, la familia y el individuo que las padece⁵.

Existe en la actualidad una gran preocupación por las consecuencias de los factores de riesgo aterosclerótico presentes desde edades tempranas. Estudios en niños y adolescentes han observado cómo estos factores tienden a persistir a lo largo del tiempo hasta la etapa adulta⁶.

La aterosclerosis es una enfermedad no exclusiva de los seres humanos que comienza con el propio origen de la vida, es decir, desde la concepción, y va progresando desde la primera o segunda década de la vida, hasta la aparición de manifestaciones clínicas en décadas posteriores. Arrieta *et al.*⁷ y Ferrer *et al.*⁸, en estudios patomorfológicos y morfométricos, con la aplicación del sistema aterométrico, aportaron, con sus resultados, veracidad a esta aseveración, y demostraron además, que la lesión aterosclerótica se inicia en el segmento torácico antes que en el abdominal, donde progresa de forma más acelerada y con mayor intensidad^{7,8}.

Por señales ateroscleróticas tempranas se entiende a aquellas manifestaciones de la aterosclerosis y los factores de riesgo aterogénico conocidos que pueden ser detectadas por el personal de salud, aun cuando sus síntomas o signos no sean evidentes para el paciente⁹.

La prevención de las enfermedades del adulto a partir de la atención al niño, se considera cada día más como una temática muy importante en el amplio campo de la Medicina General Integral, aunque todavía no constituya un tema de interés prioritario. El enfoque de la promoción de salud infantil en la prevención de las enfermedades crónicas del adulto permitirá reducir

la morbilidad y mortalidad por enfermedades consecuentes a la aterosclerosis^{10,11}.

El objetivo de la presente investigación fue identificar las señales aterogénicas tempranas en niños entre 5 y 11 años de edad pertenecientes a un área de salud urbana.

MÉTODO

Se realizó un estudio observacional descriptivo, con un diseño transversal, en la población residente en el Consejo Popular Villa 1 perteneciente al Policlínico Docente "27 de Noviembre" del municipio Consolación del Sur de Pinar del Río, Cuba, entre el 1 de enero y el 15 de marzo de 2013.

Universo y muestra

El universo de estudio estuvo constituido por los 470 niños entre 5 y 11 años de edad que reciben atención primaria de salud en la referida área. La muestra, seleccionada por el método aleatorio simple, quedó constituida por 148 niños, cuyos padres ofrecieron el consentimiento informado para participar en el estudio.

Recogida de la información

A todos los niños, durante la entrevista médica, se les realizó la evaluación antropométrica. Se utilizaron las unidades de medidas de acuerdo al sistema internacional de unidades. Los datos obtenidos se plasmaron en un modelo de recogida de la información confeccionada para tales efectos, donde aparecen todas las variables del estudio.

Técnicas de medición

Peso corporal: Para la obtención del peso corporal se utilizó una báscula, en perfecto estado técnico, con el certificado de la Oficina Nacional de Normalización y Metrología. El paciente se colocó de pie en el centro de la plataforma de la pesa, sin estar en contacto con alguna superficie alrededor, de forma tal que la distribución del peso fuera por igual en ambas piernas y que sus brazos colgaran libremente a ambos lados del cuerpo.

Talla: La medición se realizó con el paciente vestido con la ropa indispensable, sin medias, zapatos, ni prendas personales y se anotó la unidad completa con dos decimales. Se utilizó un tallímetro de pesas, cuyo eje central estaba perfectamente vertical al piso y el extremo abatible al alzarse no sobrepasaba un ángulo

de 90° con el eje vertical, con graduación en centímetros y décimas de centímetros. Se colocó al paciente descalzo, de espaldas, con los pies unidos, los brazos al lado del cuerpo, en posición erguida sin despegar los pies de la superficie de la pesa, y la cabeza en plano de Frankfort. Después se realizó el descenso de la varilla del tallímetro, se aplicó el tope horizontal al vértice del individuo, y se ejerció la presión necesaria para que se deprimiera el pelo.

Índice de masa corporal (IMC): Se calculó al dividir el peso (en kilogramos) por el cuadrado de la talla (en metros). Se utilizaron como valores de referencia las tablas cubanas de IMC para niños y adolescentes de 0 a 19 años⁷⁻⁹.

Circunferencia abdominal: Se utilizó una cinta métrica graduada, con espacio en blanco inicial propio para manipularla, el paciente se colocó de pie, con el abdomen relajado, en expiración, con los brazos separados del cuerpo, al frente del examinador que estaba sentado. La cinta métrica rodeó al paciente, a nivel de la región umbilical, por el punto medio entre la cresta ilíaca anterosuperior y el borde inferior de la última costilla, completamente paralela al suelo.

Tensión arterial (TA): El esfigmomanómetro utilizado tuvo el tamaño apropiado para la edad de los pacientes examinados y estuvo correctamente calibrado. Se realizaron tres mediciones de TA, separadas por un mínimo de 5 minutos, y se tuvo en cuenta para su registro el promedio de las dos mediciones finales. Cuando se detectaron valores elevados se repitió la medición una semana después. El sujeto estaba sentado en posición recta con el antebrazo apoyado sobre una mesa a nivel del corazón. El manguito se colocó sin arrugas aproximadamente a la altura del corazón y dejando suficiente espacio para la colocación del estetoscopio en la fosita cubital.

Variables

Se analizaron la edad (en años cumplidos), el sexo (fenotipo al nacer), los antecedentes familiares de diabetes mellitus e hipertensión arterial (HTA) en familiares de primera y segunda línea, o ambas; el hábito de fumar, al considerar si era o no fumador pasivo; y otras variables que se describen a continuación.

Peso al nacer:

- Bajo peso: < 2500 gramos
- Normopeso: 2500 - 4000 gramos
- Macrosomía fetal: > 4000 gramos

Valoración nutricional (según el IMC y la edad se clasificó en):

- Desnutrido: < 3er percentil
- Delgado: 3 - 10 percentil
- Normopeso: 10 - 90 percentil
- Sobrepeso: 90 - 97 percentil
- Obeso: $\geq$ 97 percentil)

Obesidad abdominal (según la circunferencia abdominal se clasificó en):

- Normal: < de 90 percentil
- Obesidad abdominal: $\geq$ 90 percentil

Tensión arterial (según el IV Reporte de Hipertensión Arterial en Niños y Adolescentes)^{12,13}

- Normal: TA sistólica y diastólica < de 90 percentil
- Prehipertenso o normal alta: cifras de TA sistólica y diastólica entre 90-95 percentil
- Hipertenso: TA sistólica y diastólica > 95 percentil

Análisis Estadístico

Se confeccionó una base de datos en *Microsoft Office Access* que fue exportada al paquete estadístico SPSS para Windows en versión 11.5. Se utilizaron la distribución de frecuencias absolutas y relativas en la descripción de las variables utilizadas.

Aspectos éticos

Se respetaron las bases éticas de la investigación en seres humanos. El proyecto fue aprobado por el Comité de Ética Médica del Policlínico Docente "27 de Noviembre". Se respetó la identidad de los individuos de los que se tomó además el consentimiento informado de los padres para incluirlos en el estudio.

RESULTADOS

En el grupo de pacientes estudiados predominó el sexo masculino (58,1 %) (**Tabla 1**) y la edad promedio de los pacientes fue de $7,96 \pm 1,82$ años. En los varones la edad media fue superior a la encontrada en el sexo femenino: $8,08 \pm 1,82$ y $7,79 \pm 1,83$, respectivamente. Además, 10,1 % de los niños tenían antecedentes de diabetes mellitus y 31,8 % de HTA, en familiares de segunda línea.

La media poblacional para el peso y la talla fue de $30,3 \pm 10,2$ y $1,31 \pm 0,13$, respectivamente. La mayoría de los niños (69,6 %) eran normopeso (**Tabla 2**), y es de destacar que el 14,9 % de ellos fue clasificado como obeso. Además, 28 (18,9 %) tenía circunferencia abdo-

Tabla 1. Características generales de la muestra. Consejo Popular Villa 1. Policlínico Docente "27 de noviembre" de Pinar del Río, Cuba.

Variables	Nº	%
Edad		
< 6 años	17	11,5
6 - 9 años	94	63,5
> 9 años	37	25,0
Sexo		
Femenino	62	41,9
Masculino	86	58,1
Antecedentes familiares de DM		
Sí, de primera línea	1	0,7
Sí, de segunda línea	15	10,1
Sí, de ambas líneas	2	1,4
No	130	87,8
Antecedentes familiares de HTA		
Sí, de primera línea	12	8,1
Sí, de segunda línea	47	31,8
Sí, de ambas líneas	9	6,1
No	80	54,1
Hábito de Fumar		
Fumador pasivo	44	29,7
No fumador pasivo	104	70,3
Peso al nacer		
Bajo peso	15	10,1
Normopeso	126	85,1
Macrosomía fetal	7	4,7

Tabla 2. Valoración nutricional y obesidad abdominal.

Variables	Nº	%
Valoración Nutricional		
Desnutrido	5	3,4
Delgado	6	4,1
Normopeso	103	69,6
Sobrepeso	12	8,1
Obeso	22	14,9
Obesidad Abdominal		
Normal	120	81,1
Obesidad abdominal	28	18,9

minal ≥ 90 percentil, por lo que se consideraron con obesidad abdominal, a pesar de que no todos eran realmente obesos, según los nomogramas del IMC por edad.

Durante la realización del estudio se diagnosticaron a 15 escolares hipertensos (10,1 %) y 7 (4,7 %) clasificados como prehipertensos (**Tabla 3**).

Tabla 3. Comportamiento de las cifras de TA según sexo.

Clasificación de la TA	Sexo				Total	
	Femenino		Masculino			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Normal alta o prehipertensión	2	1,4	5	3,4	7	4,7
Hipertensión	10	6,8	5	3,4	15	10,1

DISCUSIÓN

La mayoría de las estrategias para disminuir el riesgo cardiovascular, incluyen cambios de comportamiento y en el estilo de vida, cuando muchos hábitos ya están instalados. Sin embargo, debido a la precocidad con que se presentan las lesiones, así como por el hecho que muchos de los hábitos se instauran en la infancia y primeros años de vida, las acciones tendientes a evitar el establecimiento de los riesgos en la infancia y adolescencia son fundamentales en la reducción de estas enfermedades^{11,14}.

La obesidad ha sido denominada la epidemia del siglo XXI, debido al incremento de su prevalencia a nivel mundial y en todos los grupos etarios. Según la OMS el número de personas con sobrepeso y obesidad puede incrementarse a 1,5 billones en el 2015, si esta tendencia continúa⁵. En Europa su prevalencia ha aumentado 3 veces en las últimas dos décadas con cifras cercanas al 50 % de sobrepeso en adultos y 20 % en niños, de los cuales, un tercio son obesos^{5,10}. En los Estados Unidos el porcentaje de adultos que son obesos se incrementó de 15,3 % en 1995 a 23,9 % en el 2005¹¹.

En el presente estudio el 18,9 % de la población estudiada fue clasificada como obesa, cifras similares se han informado en otros estudios. Según refieren Ferrer *et al.*⁸, en Ciudad de La Habana, en un estudio de prevalencia de sobrepeso y obesidad en escolares de primaria efectuado en 1994, se encontró 14 % de sobrepeso y 9,3 % de obesidad, y más recientemente, el Centro de Investigaciones y Referencia de Ateroscle-

rosis de La Habana participó en un estudio multinacional¹⁵ que detectó 13,4 % de sobrepeso y 6,9 % de obesidad en adolescentes de esta misma ciudad.

El tabaquismo y la exposición pasiva al humo del tabaco, constituyen una de las mayores causas prevenibles de morbilidad y mortalidad^{16,17}. En los Estados Unidos se han producido 14 millones de muertes pre-

maturas por esta causa desde 1964 y cada año 400,000 fumadores mueren por enfermedades relacionadas con el tabaco¹⁶.

El tabaco acelera el proceso aterogénico de una forma dependiente, tanto de la duración como de la dosis del hábito, y amplifica el efecto de los demás factores de riesgo cardiovascular, por lo que se acelera la enfermedad aterosclerótica e influye en la producción de los síndromes coronarios agudos. Concretamente, la formación de trombo, la inestabilidad de la placa y la aparición de arritmias, se ven influidos por el consumo de cigarrillos^{18,19}. Al estudiar las arterias de niños y jóvenes fallecidos por causa accidental se encontró una mayor cantidad de estrías adiposas y placas fibrosas en los fumadores, que en los no fumadores, y que la transformación de las estrías adiposas en placas fibrosas ocurría más temprano y con más intensidad en los fumadores^{15,20}.

En relación con la HTA se ha señalado que las cifras en la infancia oscilan entre 2 y 5 %²⁰. Es conocido que la distribución regional de la grasa corporal (obesidad central), determinada por el índice cintura/cadera, debe evaluarse en estos niños, pues es una variable más fidedigna de riesgo cardiovascular que la grasa corporal total, calculada mediante el IMC²¹⁻²³.

En la presente cohorte el 10,1 % de los escolares estudiados fueron diagnosticados como hipertensos.

Conçalves *et al.*²⁰, en una cohorte de niños Brasileños, seguidos durante 17 años hasta la edad adulta, demostraron que el mantenimiento de niveles elevados de presión arterial se relacionaba con un perfil de riesgo cardiovascular más desfavorable, representado por mayores prevalencias de HTA, sobrepeso y obesidad, alteraciones lipídicas y glucídicas, y la presencia de síndrome metabólico en la adultez; todo lo cual confirma la necesidad de realizar acciones preventivas desde las edades tempranas de la vida.

Diversos factores se consideran predictores de HTA, como el sobrepeso²⁴, la obesidad abdominal^{25,26}, el bajo peso al nacer, el crecimiento posnatal inadecuado y los hábitos dietéticos inadecuados en los primeros años de la vida, en particular la alta ingestión de sal, entre otros^{27,28}.

En el año 2004 se realizó un estudio transversal en adolescentes habaneros, con el objetivo de identificar señales ateroscleróticas tempranas, como la obesidad, la HTA y el hábito de fumar, y se detectó que 20,4 % de los adolescentes tenían exceso de peso corporal, 9 % presentaban cifras de TA elevada, 4,9 % eran fumadores activos y 8 % tenían las tres señales estudiadas¹⁵.

La composición corporal es uno de los principales factores determinantes de la TA en niños. Se considera que el sobrepeso aumenta en más de 50 %, el riesgo de presentar HTA. Los niños con sobrepeso son más proclives a continuar siendo obesos y la adiposidad es uno de los factores de riesgo más importantes para presentar valores elevados de TA^{27,28}. Los estudios confirman que existe una correlación positiva entre el IMC y la tensión arterial, que se acompaña de alteraciones estructurales y funcionales del corazón, como la hipertrofia ventricular y auricular, con disfunción sistólica y diastólica, presentes en niños y adolescentes obesos, con tendencia a persistir y progresar hasta la edad adulta^{12,20-27}.

CONCLUSIONES

Predominó el sexo masculino, donde los valores antropométricos fueron ligeramente elevados con respecto al sexo femenino. Se identificaron al sobrepeso, la obesidad, los antecedentes patológicos familiares y a la HTA como las señales ateroscleróticas más frecuentes. No hubo asociación entre el sexo y la aparición de HTA.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sternby NH, Fernandez-Britto JE, Nordet P. Pathobiological determinants of atherosclerosis in youth (PBDAY Study), 1986-96. *Bull World Health Organ.* 1999;77(3):250-7.
2. Levi F, Chatenoud L, Bertuccio P, Lucchini F, Negri E, La Vecchia C. Mortality from cardiovascular and cerebrovascular diseases in Europe and other areas of the world: an update. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2009;16(3):333-50.
3. Ministerio de Salud Pública. Anuario Estadístico de Salud 2011. La Habana: Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas de Salud; 2012.
4. Ministerio de Salud Pública. Anuario Estadístico de Salud 2010. La Habana: Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas de Salud; 2011.
5. Global status report on noncommunicable diseases 2010. Geneva: World Health Organization, 2011. [citado 16 May 2014]. Disponible en: http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789240686458_eng.pdf?ua=1
6. Baltodano A, Esquivel ML, Mas C. Guías para la prevención primaria de la enfermedad cardiovascular aterosclerótica empezando desde la niñez. *Rev Costarr Cardiol.* 2004;6(2):63-72.
7. Arrieta M, Ávila M, González M, Trejo AG. Señales aterogénicas tempranas en adolescentes de secundaria básica de Arroyo Naranjo. *Rev Cubana Med Gen Integr* [Internet]. 2012 [citado 18 May 2014]; 28(3):270-81. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/mgi/v28n3/mgi06312.pdf>
8. Ferrer M, Fernández-Britto JE, Piñeiro R, Carballo R, Sevilla D. Obesidad e hipertensión arterial: señales ateroscleróticas tempranas en los escolares. *Rev Cubana Pediatr* [Internet]. 2010 [citado 18 May 2014];82(4):20-30. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ped/v82n4/ped03410.pdf>
9. Fernández-Britto JE. La Señal Aterogénica Temprana (SAT): su importancia en el futuro de la vida. *FUEDIN* [Internet]. 2008 [citado 10 May 2014]: [aprox. 4 p.]. Disponible en: http://www.fuedin.org/actualizaciones/diabetes/act_08-03/aterogenica.html
10. Paterno CA. Factores de riesgo coronario en la adolescencia. Estudio FRICELA. *Rev Esp Cardiol.* 2003;56(5):452-8.
11. Mendis S, Nordet P, Fernandez-Britto JE, Sternby N. Atherosclerosis in children and young adults: An overview of the World Health Organization and International Society and Federation of Cardiology study on Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth study (1985-1995). *Preven Control.* 2005;1(1):3-15.
12. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics.* 2004;114(2):555-76.
13. Ramírez Méndez M, Moreno-Martínez FL, Torres

- Ruiz D, Nieto Monteagudo CG, Osorio Gómez CM, Guevara González A, *et al.* Detección de hipertrofia ventricular izquierda en adolescentes con hipertensión arterial esencial. *Hipertensión*. 2006;23(9): 277-83.
14. Laitinen TT, Pakkala K, Venn A, Woo JG, Oikonen M, Dwyer T, *et al.* Childhood lifestyle and clinical determinants of adult ideal cardiovascular health: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study, the Childhood Determinants of Adult Health Study, the Princeton Follow-Up Study. *Int J Cardiol*. 2013; 169(2):126-32.
15. Fernández-Britto JE, Barriuso A, Chiang MT, Pereira A, Toros H, Castillo JA, *et al.* La señal aterogénica temprana: estudio multinacional de 4,934 niños y jóvenes y 1,278 autopsias. *Rev Cub Invest Biomed* [Internet]. 2005 [citado 10 May 2014];24(3):[aprox. 43 p.]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ibi/v24n3/ibi02305.pdf>
16. Giovino GA. The tobacco epidemic in the United States. *Am J Prev Med*. 2007;33(Supl. 6):S318-26.
17. Sachais BS. Platelet-endothelial interactions in atherosclerosis. *Cur Atheroscler Rep*. 2001;3(5): 412-6.
18. Fernández-Britto JE, Wong R, Contreras D, Delgado J, Campos R, Norder P. Impacto del tabaquismo como factor de riesgo ateroesclerótico en edades tempranas. *Rev Cubana Invest Biomed* [Internet]. 1999 [citado 12 May 2014];18(3):176-88. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ibi/v18n3/ibi03399.pdf>
19. Oquendo de la Cruz Y, Piñeiro Lamas R, Duarte MC, Guillen Dosal A. Síndrome metabólico en niños y adolescentes hipertensos obesos. *Rev Cubana Pediatr*. 2010;82(4):31-40.
20. Gonçalves EM, Araujo A, Pozzan R, Fraça MF, Lopes F, Pizzi OL, *et al.* Presión arterial en jóvenes como marcador de riesgo cardiovascular en jóvenes estudio de Rio de Janeiro. *Arq Bras Cardiol*. 2009;93(6): 639-47.
21. Harmancey R, Wilson CR, Taegtmeyer H. Adaptation and maladaptation of the heart in obesity. *Hypertension*. 2008;52(2):181-7.
22. Genovesi S, Antolini L, Giussani M, Pieruzzi F, Galbiati S, Valsecchi MG, *et al.* Usefulness of waist circumference for the identification of childhood hypertension. *J Hypertension*. 2008;26(8):1563-70.
23. Moreno-Martínez FL. Obesidad y distribución regional de la grasa: viejos temas con nuevas reflexiones. *CorSalud* [Internet]. 2011 [citado 12 May 2014];3(1):1-3. Disponible en: <http://www.corsalud.sld.cu/sumario/2011/v3n1a11/distribucion.htm>
24. Ferrer M, Rodríguez C, González MT, Díaz MB, Núñez M. Obesidad, hipertensión y tabaquismo: señales ateroescleróticas tempranas en adolescentes de la secundaria básica "Guido Fuentes". *Rev Cubana Invest Bioméd* [Internet]. 2009 [citado 13 May 2014];28(2):[aprox. 9 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002009000200006&lng=es
25. Kovacs VA, Gabor A, Fajcsak Z, Martos E. Role of waist circumference in predicting the risk of high blood pressure in children. *Int J Pediatr Obes*. 2010;5(2):143-50.
26. Sung RY, Yu CC, Choi KC, McManus A, Li AM, Xu SL, *et al.* Waist circumference and body mass index in Chinese children: cutoff values for predicting cardiovascular risk factors. *Int J Obes*. 2007;31(3):550-8.
27. Facchini F, Fiori G, Bedogni G, Galletti L, Belcastro MG, Ismagulov O, *et al.* Prevalence of overweight and cardiovascular risk factors in rural and urban children from Central Asia: the Kazakhstan Health and Nutritional Examination Survey. *Am J Hum Biol*. 2007;19(6):809-20.
28. Li L, Law C, Power C. Body mass index throughout the life-course and blood pressure in mid-adult life: a birth cohort study. *J Hypertens*. 2007;25(6):1215-23.

Early atherogenic signs in a health area of Consolacion del Sur municipality

Adrian A. Naranjo Domínguez^a✉, MD; Alexander A. Padrón González^a, MD; Gabino E. Arman Alessandini^b, MD; Ronald Aroche Aportela^c, MD; and Antonio Cabinda^d, MD, MSc

^a Medical University. Pinar del Río, Cuba.

^b Department of Reproductive Health and Family Planning. Provincial Health Sector. Pinar del Río, Cuba.

^c Department of Interventional Cardiology. Center for Medical and Surgical Research (CIMEQ). Havana, Cuba.

^d Abel Santamaría Cuadrado General Teaching Hospital. Pinar del Río, Cuba.

Este artículo también está disponible en español

ARTICLE INFORMATION

Received: May 25, 2014

Updated: July 3, 2014

Accepted: July 24, 2014

Competing interests

The authors declare no competing interests

Acronyms

BMI: body mass index

BP: blood pressure

WHO: World Health Organization

On-Line Versions:

Spanish - English

✉ AA Naranjo Domínguez
Calle 4ta Edif. 2 Apto. 23-C
Reperto 10 de octubre, Pinar del Río
Pinar del Río, Cuba.

E-mail address:
adrian90@princesa.pri.sld.cu

ABSTRACT

Introduction: The World Health Organization has acknowledged that atherosclerosis is the most worrisome epidemic in the world due to its functional consequences.

Objective: To identify early atherogenic signs in children between 5 and 11 years of age who belong to an urban health area.

Method: An observational descriptive cross-sectional study was conducted. The universe consisted of 470 children, between 5 and 11 years of age, who receive primary health care in the Villa 1 People's Council of the 27 de Noviembre Polyclinic in Consolación del Sur, Pinar del Río, Cuba. The sample was selected using the simple random method, and consisted of 148 children whose parents gave informed consent for their participation in the study. Sociodemographic, anthropometric and other variables of interest were studied, including blood pressure, birth weight, and a family history of hypertension and diabetes mellitus.

Results: 58.1% of the schoolchildren in the study were male; 15 subjects (10.1%) had low birth weight and 22 (14.9%) were obese. A total of 15 schoolchildren (10.1%) were identified as hypertensives.

Conclusions: There was a predominance of males, where anthropometric values were slightly elevated compared to females. Overweight, obesity, a family history of disease and hypertension were identified as the most common atherosclerotic signs.

Key words: Atherosclerotic signs, Atherosclerosis, Schoolchildren

Señales aterogénicas tempranas en un área de salud del municipio Consolación del Sur

RESUMEN

Introducción: La Organización Mundial de la Salud ha reconocido que la aterosclerosis constituye la epidemia más preocupante en el mundo debido a sus consecuencias orgánicas.

Objetivo: Identificar las señales aterogénicas tempranas en niños entre 5 y 11 años de edad, pertenecientes a un área de salud urbana.

Método: Estudio observacional descriptivo con diseño transversal. El universo estuvo constituido por los 470 niños entre 5 y 11 años de edad que reciben atención primaria de salud en el Consejo Popular Villa 1 del Policlínico "27 de noviembre" de Consolación del Sur, en Pinar del Río, Cuba. La muestra, seleccionada por el método aleatorio simple, quedó constituida por 148 niños cuyos padres ofrecieron el consentimiento informado para participar en el estudio. Se estudiaron variables sociodemográficas, antropométricas y otras de interés: tensión arterial, peso al nacer, antecedentes patológicos familiares de hipertensión y diabetes mellitus.

Resultados: El 58,1 % de los escolares estudiados fueron del sexo masculino, 15 (10,1 %) presentaron bajo peso al nacer y 22 (14,9 %), eran obesos. Se detectaron 15 escolares (10,1 %) hipertensos.

Conclusiones: Predominó el sexo masculino, donde los valores antropométricos fueron ligeramente elevados con respecto al sexo femenino. Se identificaron al sobrepeso, la obesidad, los antecedentes patológicos familiares y a la hipertensión arterial como las señales ateroscleróticas más frecuentes.

Palabras clave: Señales ateroscleróticas, Aterosclerosis, Escolares

INTRODUCTION

Atherosclerosis is a disease of general metabolism that affects arteries, with severe impact on the organs irrigated by them, and is related, among other diseases, with ischemic heart disease and cerebrovascular disease, which are the major causes of morbidity and mortality in the world¹. More than 7 million people die each year from cardiovascular disease and 1.3 million suffer non-fatal heart attacks. In the United States, it is estimated that each year 1.7 million patients are admitted with a diagnosis of acute coronary syndrome².

In Cuba, in 2011, heart diseases were the second leading cause of death with 22 178 deaths, with a rate of 197.5 per 100 000 inhabitants³, showing a remarkable increase when compared with the year 2010, that recorded 16 435 deaths⁴; of these, ischemic heart disease was the most prevalent one.

The World Health Organization (WHO) has recognized that atherosclerosis is the most worrisome epidemic in the world, because its functional consequences (ischemic heart disease, cerebrovascular disease, peripheral arterial disease and chronic kidney disease) are the leading causes of morbidity, mortality, hospital admissions, and disability in the developed and developing nations, with high costs for the health systems, society, family and the individual who suffers from them⁵.

There is now great concern about the consequences of atherosclerotic risk factors that are present from an early age. Studies in children and adolescents have noticed how these factors tend to persist over

time to adulthood⁶.

Atherosclerosis is not exclusive of humans. It begins with the origin of life itself, that is, from conception, and progresses from the first or second decade of life, until the appearance of clinical manifestations in later decades. Arrieta *et al.*⁷ and Ferrer *et al.*⁸, in pathomorphological and morphometric studies, with the use of the atherometric system, showed the veracity of this claim, and also demonstrated that the atherosclerotic lesion begins in the thoracic segment rather than the abdominal one, where it progresses more rapidly and with greater intensity^{7,8}.

The early atherosclerotic signs are those manifestations of atherosclerosis and known atherogenic risk factors that may be detected by health workers, even if their symptoms or signs are not apparent to the patient⁹.

The prevention of adult diseases starting with child care is increasingly considered as a major topic in the broad field of Comprehensive General Medicine, although it is not yet a priority concern. The approach of the promotion of health in children for the prevention of chronic diseases in adults will reduce morbidity and mortality due to diseases linked to atherosclerosis^{10,11}.

The objective of this study was to identify the early atherogenic signs in children between 5 and 11 years of age who belong to an urban health area.

METHOD

An observational descriptive cross-sectional study was conducted in the population residing in Villa 1 People's Council, which belongs to the 27 de Noviembre Poly-

clinic in Consolación del Sur, Pinar del Río, Cuba, from January 1 and March 15, 2013.

Universe and sample

The study group consisted of 470 children between 5 and 11 years of age who receive primary health care in the above mentioned health area. The sample was selected using the simple random method and consisted of 148 children whose parents gave informed consent for their participation in the study.

Data collection

All children, during the medical interview, underwent anthropometric assessments. Units of measurement were used according to the international system of units. The data were recorded in a data collection form that was devised for this purpose, and included all study variables.

Measurement techniques

Body weight: A scale, in perfect working order, with the certificate of the National Bureau of Standards and Metrology, was used to measure body weight. The subject was placed standing in the center of the weighing platform, without being in contact with any surface around, so that the weight distribution was equal in both legs and his arms hang freely on both sides of the body.

Height: The measurement was performed with the subject wearing the indispensable clothes, without socks, shoes or personal clothing, and the entire unit was recorded to two decimal places. A stadiometer was used, whose central axis was perfectly vertical to the floor and its movable end, when raised, did not exceed a 90 ° angle with the vertical axis, graduated in centimeters and tenths of centimeters. The barefoot subjects were placed with their backs to the vertical axis, feet together, arms at their side, upright without separating the feet from the surface of the scale, and their heads in the Frankfort plane. Then, the movable rod was lowered, the horizontal line reached the vertex of the individual, and some pressure was applied to depress the hair.

Body mass index (BMI): It was calculated by dividing weight (in kilograms) by the square of height (in meters). Cuban BMI charts for children and adolescents 0-19 years were used as reference values⁷⁻⁹.

Abdominal circumference: a graduated tape measure was used, with an initial blank space for

handling it. The subject was placed standing, with a relaxed abdomen, breathing out, the arms detached from the body, in front of the sitting examiner. The tape surrounded the subject, at the level of the umbilical region, midway between the anterior superior iliac crest and the lower border of the last rib, completely parallel to the ground.

Blood pressure (BP): The sphygmomanometer was properly calibrated and had the appropriate size for the age of the subjects under examination. Three BP measurements were performed, separated by a minimum of 5 minutes, and the average of the two final measurements was considered for registration. When high BP values were found, the measurement was repeated a week later. The subjects were sitting upright with their forearms resting on a table, at heart level. The cuff was placed without wrinkles approximately at heart level and leaving enough space for placing the stethoscope in the cubital fossa.

Variables

The variables that were analyzed included age (in years), sex (phenotype at birth), family history of diabetes mellitus and hypertension in first and second line relatives, or both; smoking, considering whether the subject was a passive smoker or not; and other variables described below.

Birth weight:

- Low weight: < 2500 grams
- Normal weight: 2500 - 4000 grams
- Fetal macrosomia: > 4000 grams

Nutritional assessment (classified according to BMI and age):

- Malnourished: < 3rd percentile
- Thin: 3-10 percentile
- Normal weight: 10-90 percentile
- Overweight: 90-97 percentile
- Obese: ≥ 97th percentile

Abdominal obesity (classified according to waist circumference):

- Normal: < 90 percentile
- Abdominal obesity: ≥ 90 percentile

Blood pressure (according to the IV Report on Hypertension in Children and Adolescents)^{12,13}

- Normal: systolic and diastolic < 90 percentile

- Prehypertension or high normal BP: systolic and diastolic BP between 90-95 percentile
- Hypertension: systolic and diastolic BP > 95 percentile

Statistical Analysis

A database was created in Microsoft Office Access and was exported to SPSS for Windows version 11.5. Absolute and relative frequencies distribution was used in the description of the variables used.

Ethical issues

The ethical principles of human research were followed. The project was approved by the Medical Ethics Committee of the 27 de Noviembre Polyclinic. The identity of the subjects was respected; and informed consent was obtained from their parents.

RESULTS

There was a predominance of males in the group (58.1%) (**Table 1**) and the average age of the subjects was 7.96 ± 1.82 years. Mean age was higher in males than in females: 8.08 ± 1.82 and 7.79 ± 1.83 , respectively. Also, 10.1% of children had a history of diabetes mellitus and 31.8% of them a history of hypertension, in second-line relatives.

The population mean for weight and height was 30.3 ± 10.2 and 1.31 ± 0.13 , respectively. Most children (69.6%) had a normal weight (**Table 2**), and it is noteworthy that 14.9% of them were classified as obese. In addition, 28 children (18.9%) had an abdominal circumference ≥ 90 th percentile, so they were classified as having abdominal obesity, although not all were actually obese, according to the nomograms of BMI for age.

During the conduction of the study, 15 subjects (10.1%) were identified as hypertensive and 7 (4.7%) classified as prehypertensive (**Table 3**).

DISCUSSION

Most strategies to reduce cardiovascular risk include changes in behavior and lifestyle when many habits are already established. However, due to how early lesions are present, as well as the fact that many of the habits are established in childhood and early life, actions to prevent the establishment of the risks in childhood and adolescence are critical in reducing these diseases^{11,14}.

Obesity has been called the epidemic of the 21st

Table 1. General characteristics of the sample.
Villa 1 People's Council, 27 de Noviembre Teaching Polyclinic, Pinar del Río, Cuba.

Variables	Nº	%
Age		
< 6 years	17	11.5
6 - 9 years	94	63.5
> 9 years	37	25.0
Sex		
Female	62	41.9
Male	86	58.1
Family history of Diabetes Mellitus		
Yes, first line	1	0.7
Yes, second line	15	10.1
Yes, both lines	2	1.4
No	130	87.8
Family history of hypertension		
Yes, first line	12	8.1
Yes, second line	47	31.8
Yes, both lines	9	6.1
No	80	54.1
Smoking		
Passive smoker	44	29.7
Not a passive smoker	104	70.3
Birth weight		
Underweight	15	10.1
Normal weight	126	85.1
Fetal macrosomia	7	4.7

Table 2. Nutritional assessment and abdominal obesity.

Variables	Nº	%
Nutritional assessment		
Malnourished	5	3.4
Thin	6	4.1
Normal weight	103	69.6
Overweight	12	8.1
Obese	22	14.9
Abdominal obesity		
Normal	120	81.1
Abdominal obesity	28	18.9

century, considering the increase in its prevalence worldwide and in all age groups. According to the WHO, the number of overweight and obese persons may be increased to 1.5 billion in 2015, if this trend continues⁵. In Europe, its prevalence has increased 3 times in the last two decades with overweight figures close to 50% of adults and 20% in children, of which one third are obese^{5,10}. In the United States the percentage of obese adults increased from 15.3% in 1995 to 23.9% in 2005¹¹.

transformation of fatty streaks into fibrous plaques occurred earlier and with more intensity in smokers^{15, 20}.

Regarding hypertension, it has been found that its incidence in childhood is between 2 and 5%²⁰. It is known that the regional distribution of body fat (central obesity), assessed by the waist/hip ratio, should be considered in these children because it is a more reliable variable of cardiovascular risk than total body fat, calculated by BMI²¹⁻²³.

In this cohort, 10.1% of the children were diagnosed as hypertensive. Gonçalves *et al.*²⁰, in a cohort of Brazilian children followed for 17 years until adulthood, showed that the maintenance of high blood pressure was associated with a more unfavorable profile of cardiovascular risk, represented by a higher prevalence of

Table 3. Behavior of BP values according to sex.

Clasification of BP	Sex				Total	
	Female		Male			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
High normal or prehypertension	2	1.4	5	3.4	7	4.7
Hypertension	10	6.8	5	3.4	15	10.1

In this study, 18.9% of the study population was classified as obese, similar figures have been reported in other studies. According to Ferrer *et al.*⁸, in a study on overweight and obesity prevalence in primary school children conducted in 1994 in Havana, overweight was found in 14% of children and obesity in 9.3%. More recently, the Atherosclerosis Research and Reference Center of Havana participated in a multinational study¹⁵ that found an overweight rate of 13.4% and an obesity rate of 6.9% in adolescents in this city.

Smoking and exposure to secondhand smoke, is one of the major preventable causes of morbidity and mortality^{16,17}. In the United States there have been 14 million premature deaths from this cause since 1964 and each year 400 000 smokers die from diseases related to smoking¹⁶.

Smoking accelerates the atherogenic process depending on both the duration and dose of the habit, and amplifies the effect of other cardiovascular risk factors. This situation accelerates atherosclerotic disease and has an impact in the occurrence of acute coronary syndromes. Specifically, thrombus formation, plaque instability and arrhythmias are influenced by smoking^{18,19}. When studying the arteries of children and young people who died from accidental causes, a greater amount of fatty streaks and fibrous plaques was found in smokers than in nonsmokers, and the

hypertension, overweight and obesity, lipid and glucidic disorders, and the presence of metabolic syndrome in adulthood; all of which confirms the need for preventive measures from the early stages of life.

Several factors are considered predictors of hypertension such as overweight²⁴, abdominal obesity^{25,26}, low birth weight, inadequate postnatal growth and inadequate dietary habits in the early years of life, including high salt intake, among others^{27,28}.

In 2004, a cross-sectional study was conducted in adolescents from Havana, with the aim of identifying early atherosclerotic signs, such as obesity, hypertension and smoking. It was found that 20.4% of adolescents were overweight, 9% had elevated BP values, 4.9% were active smokers and 8% had three of the studied signs¹⁵.

Body composition is one of the main determinants of blood pressure in children. It is believed that overweight increases by more than 50% the risk of hypertension. Overweight children are more likely to remain overweight and adiposity is one of the most important risk factors for increased BP levels^{27,28}. Studies confirm that there is a positive correlation between BMI and blood pressure, which is accompanied by structural and functional alterations of the heart, such as atrial and ventricular hypertrophy, with systolic and diastolic dysfunction, present in obese children and adolescents, with a tendency to persist and progress to

adulthood^{12,20-27}.

CONCLUSIONS

There was a predominance of males, where anthropometric values were slightly elevated compared to females. Overweight, obesity, a family history of disease and hypertension were identified as the most common atherosclerotic signs. There was no association between sex and the onset of hypertension.

REFERENCES

1. Sternby NH, Fernandez-Britto JE, Nordet P. Pathobiological determinants of atherosclerosis in youth (PBDAY Study), 1986-96. *Bull World Health Organ*. 1999;77(3):250-7.
2. Levi F, Chatenoud L, Bertuccio P, Lucchini F, Negri E, La Vecchia C. Mortality from cardiovascular and cerebrovascular diseases in Europe and other areas of the world: an update. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2009;16(3):333-50.
3. Ministerio de Salud Pública. Anuario Estadístico de Salud 2011. La Habana: Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas de Salud; 2012.
4. Ministerio de Salud Pública. Anuario Estadístico de Salud 2010. La Habana: Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas de Salud; 2011.
5. Global status report on noncommunicable diseases 2010. Geneva: World Health Organization, 2011. [citado 16 May 2014]. Disponible en: http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789240686458_eng.pdf?ua=1
6. Baltodano A, Esquivel ML, Mas C. Guías para la prevención primaria de la enfermedad cardiovascular aterosclerótica empezando desde la niñez. *Rev Costarr Cardiol*. 2004;6(2):63-72.
7. Arrieta M, Ávila M, González M, Trejo AG. Señales aterogénicas tempranas en adolescentes de secundaria básica de Arroyo Naranjo. *Rev Cubana Med Gen Integr* [Internet]. 2012 [citado 18 May 2014]; 28(3):270-81. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/mgi/v28n3/mgi06312.pdf>
8. Ferrer M, Fernández-Britto JE, Piñeiro R, Carballo R, Sevilla D. Obesidad e hipertensión arterial: señales ateroscleróticas tempranas en los escolares. *Rev Cubana Pediatr* [Internet]. 2010 [citado 18 May 2014];82(4):20-30. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ped/v82n4/ped03410.pdf>
9. Fernández-Britto JE. La Señal Aterogénica Temprana (SAT): su importancia en el futuro de la vida. FUEDIN [Internet]. 2008 [citado 10 May 2014]: [aprox. 4 p.]. Disponible en: http://www.fuedin.org/actualizaciones/diabetes/act_08-03/aterogenica.html
10. Paterno CA. Factores de riesgo coronario en la adolescencia. Estudio FRICELA. *Rev Esp Cardiol*. 2003;56(5):452-8.
11. Mendis S, Nordet P, Fernandez-Britto JE, Sternby N. Atherosclerosis in children and young adults: An overview of the World Health Organization and International Society and Federation of Cardiology study on Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth study (1985-1995). *Preven Control*. 2005;1(1):3-15.
12. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics*. 2004;114(2):555-76.
13. Ramírez Méndez M, Moreno-Martínez FL, Torres Ruiz D, Nieto Monteagudo CG, Osorio Gómez CM, Guevara González A, et al. Detección de hipertrofia ventricular izquierda en adolescentes con hipertensión arterial esencial. *Hipertensión*. 2006;23(9): 277-83.
14. Laitinen TT, Pakkala K, Venn A, Woo JG, Oikonen M, Dwyer T, et al. Childhood lifestyle and clinical determinants of adult ideal cardiovascular health: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study, the Childhood Determinants of Adult Health Study, the Princeton Follow-Up Study. *Int J Cardiol*. 2013; 169(2):126-32.
15. Fernández-Britto JE, Barriuso A, Chiang MT, Pereira A, Toros H, Castillo JA, et al. La señal aterogénica temprana: estudio multinacional de 4,934 niños y jóvenes y 1,278 autopsias. *Rev Cub Invest Biomed* [Internet]. 2005 [citado 10 May 2014];24(3):[aprox. 43 p.]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ibi/v24n3/ibi02305.pdf>
16. Giovino GA. The tobacco epidemic in the United States. *Am J Prev Med*. 2007;33(Supl. 6):S318-26.
17. Sachais BS. Platelet-endothelial interactions in atherosclerosis. *Cur Atheroscler Rep*. 2001;3(5): 412-6.
18. Fernández-Britto JE, Wong R, Contreras D, Delgado J, Campos R, Norder P. Impacto del tabaquismo como factor de riesgo aterosclerótico en edades tempranas. *Rev Cubana Invest Biomed* [Internet].

- 1999 [citado 12 May 2014];18(3):176-88. Disponible en:
<http://scielo.sld.cu/pdf/ibi/v18n3/ibi03399.pdf>
19. Oquendo de la Cruz Y, Piñeiro Lamas R, Duarte MC, Guillen Dosal A. Síndrome metabólico en niños y adolescentes hipertensos obesos. *Rev Cubana Pediatr*. 2010;82(4):31-40.
20. Gonçalves EM, Araujo A, Pozzan R, Fraça MF, Lopes F, Pizzi OL, *et al*. Presión arterial en jóvenes como marcador de riesgo cardiovascular en jóvenes estudio de Rio de Janeiro. *Arq Bras Cardiol*. 2009;93(6): 639-47.
21. Harmaney R, Wilson CR, Taegtmeier H. Adaptation and maladaptation of the heart in obesity. *Hypertension*. 2008;52(2):181-7.
22. Genovesi S, Antolini L, Giussani M, Pieruzzi F, Galbati S, Valsecchi MG, *et al*. Usefulness of waist circumference for the identification of childhood hypertension. *J Hypertension*. 2008;26(8):1563-70.
23. Moreno-Martínez FL. Obesidad y distribución regional de la grasa: viejos temas con nuevas reflexiones. *CorSalud* [Internet]. 2011 [citado 12 May 2014];3(1):1-3. Disponible en:
<http://www.corsalud.sld.cu/sumario/2011/v3n1a11/distribucion.htm>
24. Ferrer M, Rodríguez C, González MT, Díaz MB, Núñez M. Obesidad, hipertensión y tabaquismo: señales ateroscleróticas tempranas en adolescentes de la secundaria básica "Guido Fuentes". *Rev Cubana Invest Bioméd* [Internet]. 2009 [citado 13 May 2014];28(2):[aprox. 9 p]. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002009000200006&lng=es
25. Kovacs VA, Gabor A, Fajcsak Z, Martos E. Role of waist circumference in predicting the risk of high blood pressure in children. *Int J Pediatr Obes*. 2010;5(2):143-50.
26. Sung RY, Yu CC, Choi KC, McManus A, Li AM, Xu SL, *et al*. Waist circumference and body mass index in Chinese children: cutoff values for predicting cardiovascular risk factors. *Int J Obes*. 2007;31(3):550-8.
27. Facchini F, Fiori G, Bedogni G, Galletti L, Belcastro MG, Ismagulov O, *et al*. Prevalence of overweight and cardiovascular risk factors in rural and urban children from Central Asia: the Kazakhstan Health and Nutritional Examination Survey. *Am J Hum Biol*. 2007;19(6):809-20.
28. Li L, Law C, Power C. Body mass index throughout the life-course and blood pressure in mid-adult life: a birth cohort study. *J Hypertens*. 2007;25(6):1215-23.