

## Obesidad e hipertensión arterial: señales ateroscleróticas tempranas en los escolares

### Obesity and high blood pressure: early atherosclerosis signs

Marlene Ferrer Arrocha,<sup>I</sup> José Emilio Fernández-Britto Rodríguez,<sup>II</sup> Regino Piñeiro Lamas,<sup>III</sup> Rosario Carballo Martínez,<sup>IV</sup> Deborah Sevilla Martínez<sup>V</sup>

<sup>I</sup> Máster en Investigación en Aterosclerosis. Especialista de II Grado en Pediatría. Profesor Auxiliar. Investigadora Agregada. Centro de Investigaciones y Referencia de Aterosclerosis de la Habana (CIRAH). La Habana, Cuba.

<sup>II</sup> Doctor en Ciencias Médicas. Especialista de II Grado en Anatomía Patológica. Profesor e Investigador Titular. CIRAH. La Habana, Cuba.

<sup>III</sup> Doctor en Ciencias Médicas. Especialista de II Grado en Endocrinología. Profesor Titular. CIRAH. La Habana, Cuba.

<sup>IV</sup> Máster en Investigación en Aterosclerosis. Especialista de I Grado en Pediatría. CIRAH. La Habana, Cuba.

<sup>V</sup> Máster en Investigación en Aterosclerosis. Especialista de I Grado en Pediatría. Asistente. Policlínico 19 de abril. La Habana, Cuba.

---

#### RESUMEN

**INTRODUCCIÓN.** La hipertensión arterial y la obesidad son dos importantes factores de riesgo, muy relacionados con la aterosclerosis. Su detección desde edades tempranas permite prevenir o modificar favorablemente el desarrollo de esta enfermedad en la adultez. El objetivo de este trabajo fue identificar la presencia de obesidad e hipertensión en escolares de 3 escuelas primarias.

**MÉTODOS.** Se realizó un estudio observacional y analítico de tipo transversal en 3 escuelas primarias del municipio Plaza de la Revolución en Ciudad de La Habana, que incluyó a 986 niños de 5 a 12 años de edad. Se utilizaron estadísticas descriptivas (medias y desviación estándar), la prueba de la *t* de Student y ji al cuadrado, y se consideró significativo un valor de  $p < 0,05$ .

**RESULTADOS.** De los 482 varones 79 eran obesos (16,3 %) y 58 (12 %) tenían sobrepeso; del total de 486 niñas, 86 (17,6 %) eran obesas y 63 (12,9 %) tenían sobrepeso. Con respecto al total de escolares estudiados, estas cifras representan un 17 % de obesidad y 12,5 % de sobrepeso. Al analizar la tensión arterial, se encontró que de los 58 hipertensos había 23 varones (40 %) y 35 niñas (60 %). Entre los 66 prehipertensos hubo 31 varones (47 %) y 35 (53 %) niñas. El total de hipertensos detectados representó un 6 % del total de escolares y los prehipertensos constituyeron el 6,8 %. Se constató mayor frecuencia en las niñas. Las medias de tensión arterial sistólica y diastólica se observaron aumentadas en los niños desnutridos, los que tenían sobrepeso y los obesos, en relación con los delgados y los de peso normal.

**CONCLUSIONES.** Al relacionar la evaluación nutricional con la clasificación de la tensión arterial observamos que la condición nutricional de ser desnutrido, tener sobrepeso y ser obeso, influyó significativamente en el aumento de la tensión arterial ( $p \leq 0,001$ ).

**Palabras clave:** Señal aterosclerótica temprana, obesidad, hipertensión arterial.

---

## ABSTRACT

**INTRODUCTION.** The obesity and the high blood pressure are two important risk factor very related to atherosclerosis. Its detection from early ages allows to prevent or to modify favourably the development of this disease in adulthood. The aim of present paper was to identify the presence of obesity and high blood pressure in pupils from three primary schools.

**METHODS.** A observational, analytical and cross-sectional study was conducted in three primary schools from the Plaza de la Revolución municipality in Ciudad de La Habana including 986 children aged from 5 to 12. Descriptive statistics were used (means and standard deviation), Student t test and Chi<sup>2</sup> test taking into account as significant a value of  $p < 0,05$ .

**RESULTS.** From the 482 males pupils 79 were obeses (16,3%) and 58 (12%) had a excess weight; from the total of girls pupils, 86 (17,6%) were obeses and 63 (12,9%) had excess weight. Regarding the study pupils, these figures represent a 17% of obesity and a 12,5% of excess weight. Analyzing the arterial pressure it was possible to note that from the 58 hypertensive pupils there were 23 males (40%) and 35 girls (60%). Among the 66 pre-hypertensives 31 were males (47%) and 35 (53%) were girls. The total of hypertensives ones represented a 6% of all the pupils and the pre-hypertensives ones constituted the 6,8%. There was also a greater frequency in girls. Means of systolic and diastolic arterial tension were present in malnourished children, those with excess weight and the obeses ones in relation to those thins and those with a normal weight.

**CONCLUSIONS.** Relating the nutritional assessment to classification of arterial pressure it was noted that the nutritional status of to be malnourished, to have excess weight and to be obese influenced significantly in the rise of the arterial tension ( $p \leq 0,001$ ).

**Key words:** Early sign of atherosclerosis, obesity, high blood pressure.

---

## 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 con la cardiopatía isquémica y la enfermedad cerebrovascular, las cuales representan las principales causas de morbilidad y mortalidad en el mundo.<sup>1</sup> 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 en determinado rango a lo largo del tiempo hasta la etapa adulta.<sup>2</sup>

La obesidad es la forma más común de malnutrición y ha ido alcanzando proporciones epidémicas tanto en países desarrollados como en países en vías de desarrollo. Se relaciona con una mayor incidencia de enfermedades crónicas no transmisibles en la edad adulta, como hipertensión arterial (HTA), dislipidemia y diabetes mellitus.<sup>3</sup> Estas enfermedades persisten en la edad adulta y constituyen factores de riesgo aterosclerótico. La presencia de hipertensión arterial y obesidad se asocia a lesiones de arteriosclerosis en las arterias de niños y adolescentes.<sup>4</sup> Se plantea que el 50 % de los obesos presentan hipertensión en algún momento de sus vidas.<sup>5</sup> En el estudio de Bogalusa<sup>6</sup> se señaló un coeficiente de probabilidad en los niños obesos estudiados de 4,6 para la HTA sistólica y 2,6 para la diastólica en relación con los niños de peso normal.

El Centro de Investigaciones y Referencia de Aterosclerosis realizó un estudio multinacional con 4 países de América Latina (Brasil, Chile, Panamá y Cuba). Entre los cubanos (en La Habana) se reportaron cifras del 6,9 % de obesidad y 13,4 % de sobrepeso en los adolescentes.<sup>7</sup> En otros estudios realizados en nuestro medio, existió una prevalencia de HTA del 16 % en 200 adolescentes obesos.<sup>8</sup> Los reportes sobre prevalencia de hipertensión arterial en los niños indican cifras que oscilan alrededor de; 3,5 % y más.<sup>9,10</sup>

Con relación a la etiología de la HTA en la obesidad se ha planteado que se debe al hiperinsulinismo resultante de la resistencia a la insulina existente en estos pacientes, por la acción que posee la insulina de estimular la reabsorción de sodio renal y el aumento del sodio intracelular.<sup>11,12</sup> El hiperinsulinismo condiciona un estímulo para el sistema nervioso simpático,<sup>11,13-15</sup> e igual acción se le ha señalado para la leptina;<sup>16</sup> y ambos producen un aumento de los niveles de noradrenalina y por ende de hipertensión arterial. También en la obesidad el tejido adiposo produce enzimas implicadas en el sistema renina-angiotensina.<sup>17</sup>

Existen factores genéticos relacionados con la hipertensión arterial, por lo que la herencia es importante en la aparición de ésta en la obesidad y la diabetes mellitus.<sup>18</sup> Se considera que la obesidad de tipo central constituye un factor de riesgo de enfermedad cardiovascular y es conocido que la distribución de grasa corporal debe ser evaluada, pues se sabe está relacionada con las complicaciones.<sup>11,19-21</sup> Los 5 años de edad y la adolescencia son períodos críticos para desarrollar la obesidad, por lo que su prevención, identificación y control resultan de vital importancia en la asistencia primaria de salud. El objetivo en esta investigación fue identificar la presencia de señal aterosclerótica precoz (obesidad e HTA) en escolares de una escuela primaria urbana.

## MÉTODOS

Se realizó una investigación observacional analítica, de tipo trasversal, desde el 2004 al 2006, que forma parte del Proyecto Ramal de Aterosclerosis en edades tempranas, dirigido por el CIRAH. La población estuvo integrada por 968 escolares de uno y otro sexo: 482 del masculino y 486 del femenino, con edades entre 5 a 11 años, que cursaban del primero al sexto grado en 3 escuelas primarias urbanas del municipio Plaza de la Revolución, en Ciudad de La Habana.

Criterios de inclusión: niños matriculados en la escuela seleccionada que no presentaban enfermedades previas y que aceptaron voluntariamente al igual que sus padres o tutores su incorporación al estudio, después de explicarles el propósito y la metodología de la investigación.

Previa coordinación con maestros y padres de la escuela seleccionada, se procedió a la recolección de datos en el ATECOM (aterosclerosis en la comunidad) del CIRAH por parte de un personal médico entrenado previamente. Las variables analizadas fueron: edad, peso, talla, circunferencia de la cintura, tensión arterial sistólica (TAS) y diastólica (TAD). A partir del peso y la talla se obtuvo el índice de masa corporal (IMC = peso [kg]/talla [m<sup>2</sup>]). Para medir la talla se colocó al escolar, descalzo con ropa ligera, con la cabeza en el plano de Frankfort, en un equipo pesa-tallímetro. El resultado se obtuvo en centímetros. El peso se calculó en el mismo equipo y se valoró en kilogramos.

Según el estado nutricional los niños fueron clasificados en:

- Desnutrido: menos del tercer percentil.
- Delgado: entre el tercer y el décimo percentil.
- Normopeso: entre el 10mo. y el 90 percentil.
- Sobrepeso: entre el 90 y el 97 percentil.
- Obeso: más del 97 percentil.

Las cifras de la tensión arterial sistólica y diastólica fueron leídas en un esfigmomanómetro aneroide, calibrado previamente, cumpliendo los requisitos siguientes: realizar medición después de 5 min de reposo, paciente sentado en posición recta, con el brazo apoyado a nivel del corazón. Se realizaron 3 mediciones a cada escolar con intervalo de una semana y se registró el promedio de ellas. En cada ocasión se repitió la medición a los 5 min y si había diferencia entre ellas se realizaba una tercera; el dato registrado era el promedio de las mediciones.

*Definiciones de hipertensión arterial.* Las cifras de tensión arterial fueron clasificadas de acuerdo con las tablas del Cuarto Reporte de Hipertensión Arterial en Niños y Adolescentes de los Estados Unidos (2004):<sup>22</sup>

- Hipertenso. Se define cuando las cifras de tensión arterial sistólica y/o diastólica son mayores o iguales al 95 percentil para edad, sexo y talla.
- Prehipertenso. Se define cuando las cifras de tensión arterial sistólica y/o diastólica se encuentran desde el 90 hasta menos del 95 percentil.
- Tensión arterial normal, cuando las cifras están por debajo del 90 percentil.

*Procedimientos éticos.* En todos los casos se solicitó a los padres la firma voluntaria del consentimiento informado; además se solicitó la autorización de las instituciones de salud y de educación para la realización de la investigación.

*Procesamiento estadístico.* Los datos se procesaron en el paquete estadístico SPSS versión 15.0. Se utilizaron las estadísticas descriptivas (media y desviación estándar para datos cuantitativos) para las variables cualitativas se usaron las proporciones. Se compararon las medias mediante la prueba *t* de Student con intervalo de confianza del 95 %, y para establecer la correlación entre las variables de confianza se utilizó la prueba de ji al cuadrado considerando significativo  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

La [tabla 1](#) refleja la distribución de los escolares según edad y sexo. Las medias de peso y talla tuvieron tendencia al aumento a medida que la edad aumentaba, como fisiológicamente era de esperar. Ello no se observó con las cifras de la cintura, tensión arterial sistólica y diastólica ([tabla 2](#)).

**Tabla 1.** Distribución de los escolares por edad y sexo

Edad	Sexo		Total
	Masculino	Femenino	
5 años	56	51	107
6 años	57	62	119
7 años	56	58	114
8 años	66	56	122
9 años	82	76	158
10 años	96	92	188
11 años	69	91	160
Total	482	486	968

**Tabla 2.** Estadísticas descriptivas de las variables analizadas por edades\*

Edad (años)	Peso	Talla	Cintura	TAS	TAD
5	21,18±3,90	1,143±0,052	61,70±7,98	93,95±10,157	54,53±10,77
6	24,69±5,45	1,20±0,058	60,73±8,08	100,03±14,54	66,06±12,63
7	27,12±5,54	1,25±0,058	61,02±7,41	100,04±14,085	63,84±11,61
8	31,03±8,26	1,32±0,070	62,10±9,64	99,38±13,867	63,74±10,99
9	41,43±16,51	1,36±0,070	59,61±7,95	94,76±13,867	57,41±11,36
10	36,06±9,62	1,40±0,072	61,53±8,58	93,54±12,366	55,94±8,63
11	40,07±10,34	1,48±0,082	64,47±7,90	99,34±13,038	59,96±9,52

TAS: Tensión arterial sistólica; TAD: Tensión arterial diastólica.  
\* Se presentan los valores de la media y la desviación estándar.

Al analizar la valoración nutricional en percentiles, se encontró que de un total de 482 varones, 79 eran obesos (16,3 %) y 58 sobrepeso (12 %). Del total de 486 niñas, 86 (17,6 %) eran obesas y 63 (12,9 %) tenían sobrepeso ([tabla 3](#)).

**Tabla 3.** Clasificación del estado nutricional según sexo

Estado nutricional	Sexo		
	Masculino n (%)	Femenino n (%)	Total n (%)
Desnutrido	10 (34,48)	19 (65,52)	29 (100)
Delgado	55 (48,67)	58 (51,33)	113 (100)
Normopeso	280 (51,85)	260 (48,15)	540 (100)
Sobrepeso	58 (47,93)	63 (52,07)	121 (100)
Obeso	79 (47,88)	86 (52,12)	165 (100)
Total	482 (49,79)	486 (50,21)	968 (100)

En el total de escolares estudiados estas cifras representan un 17 % de obesidad y 12,5 % de sobrepeso. Al analizar la tensión arterial se encontró que de los 58 hipertensos había 23 varones (40 %) y 35 niñas (60 %). De los 66 prehipertensos, hubo 31 varones (47 %) y 35 niñas (53 %) El total de hipertensos detectados en el grupo estudiado representó un 6 % y hubo 6,8 % de prehipertensos. Se constató que las niñas presentaron una mayor frecuencia de hipertensión arterial ([tabla 4](#)).

**Tabla 4.** Clasificación de la tensión arterial por sexo

Tensión arterial	Sexo		Total n (%)
	Masculino n (%)	Femenino n (%)	
Normal	428 (50,71)	416 (49,29)	844 (100)
Prehipertensión	31 (46,97)	35 (53,03)	66 (100)
Hipertensión	23 (39,66)	35 (60,34)	58 (100)
Total	482 (49,79)	486 (50,21)	968 (100)

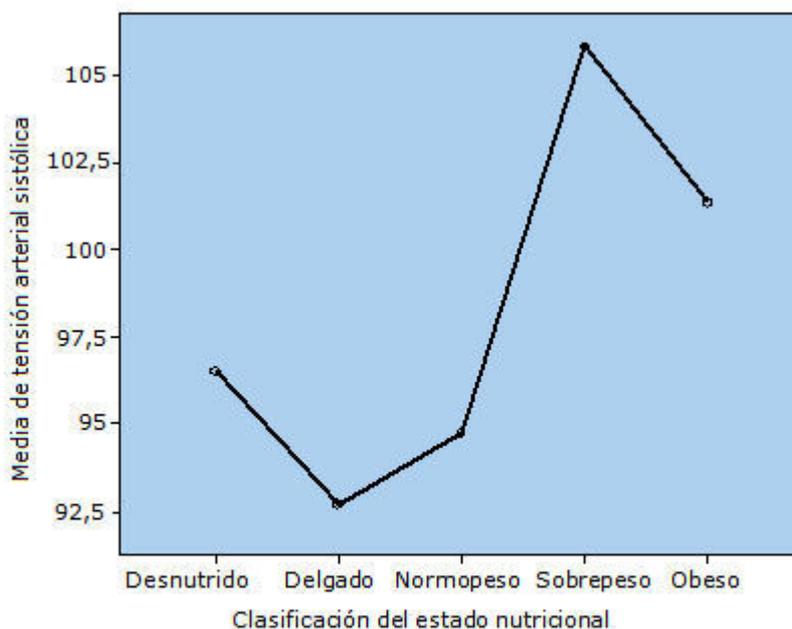
Al relacionar la evaluación nutricional con la clasificación de la tensión arterial (TA) se observó que la condición nutricional de ser desnutrido, sobrepeso u obeso influyó significativamente en el aumento de la tensión arterial ( $p < 0,001$ ) ([tabla 5](#)).

**Tabla 5.** Relación de la evaluación nutricional con la clasificación de la tensión arterial

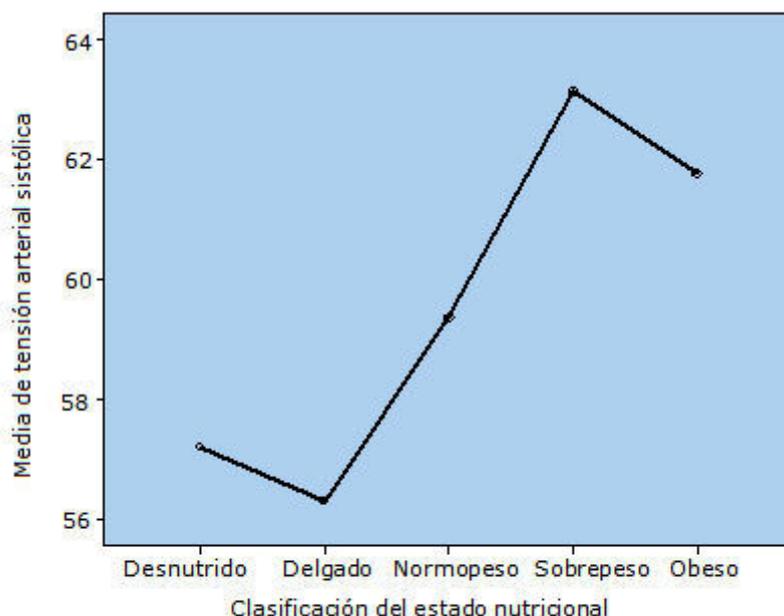
Estado nutricional	Clasificación de la tensión arterial			Total
	Normal	Prehipertensos	Hipertensos	
Desnutrido	24 (82,8 %)	1 (3,4 %)	4 (13,8 %)	29 (100,0 %)
Delgado	105 (92,9 %)	4 (3,5 %)	4 (3,5 %)	113 (100,0 %)
Normopeso	487 (90,2 %)	30 (5,6 %)	23 (4,3 %)	540 (100,0 %)
Sobrepeso	95 (78,5 %)	17 (14,0 %)	9 (7,4 %)	121 (100,0 %)
Obeso	133 (80,6 %)	14 (8,5 %)	18 (10,9 %)	165 (100,0 %)
Total	844 (87,2 %)	66 (6,8 %)	58 (6,0 %)	968 (100,0 %)

$\chi^2 = 30,257$ ;  $p = 0,001$

Las medias de TA sistólica y diastólica se observaron aumentadas en los desnutridos, sobrepesos y obesos en relación a los delgados y normopesos ([figuras 1 y 2](#)).



**Figura 1.** Medias de tensión arterial sistólica según la clasificación del estado nutricional.



**Figura 2.** Medias de tensión arterial diastólica según la clasificación del estado nutricional.

## DISCUSIÓN

En este estudio se observó que el 12 % de 482 escolares varones tenían sobrepeso y el 16,3 % eran obesos. De las 486 niñas, el 12,9 % tenían sobrepeso y el 17,6 %, obesidad; no se encontraron diferencias en relación con el sexo. Al unir los resultados de ambos sexos, se constató una frecuencia del 12,5 % de sobrepeso y 17 % de obesidad.

En Ciudad de La Habana<sup>23</sup> se han realizado estudios de prevalencia de sobrepeso y obesidad en escolares de primaria, en los que se informa un 14 % de sobrepeso y 9,3 % de obesidad. Más recientemente, el Centro de Investigaciones y Referencia de Aterosclerosis de La Habana participó en un estudio multinacional,<sup>7</sup> que detectó en adolescentes de Ciudad de La Habana cifras del 13,4 % de sobrepeso y 6,9 % de obesidad. En esta investigación, los varones eran el 40 % del total de hipertensos y las niñas el 60 %. En relación con los clasificados como prehipertensos, los varones eran el 47 % y las niñas el 53 %. El total de hipertensos detectados en el grupo estudiado fue de un 6 % y el de prehipertensos del 6,8 %. Se encontró predominio del sexo femenino en el grupo de hipertensos, pero no así en el de los prehipertensos. Al relacionar la evaluación nutricional con la clasificación de la tensión arterial (TA) se encontró que la condición nutricional de ser desnutrido, sobrepeso y obeso influyó significativamente en el aumento de la tensión arterial.

Es ampliamente conocida la relación que existe entre hipertensión arterial (HTA) y la llamada obesidad exógena en niños y adolescentes.<sup>24-26</sup> Se señala la normalización de las cifras tensionales cuando disminuye el sobrepeso.<sup>23,24</sup> En estudios recientes se relaciona la malnutrición por defecto con la hipertensión arterial, relación que se puso de manifiesto en el presente trabajo.

En los países en vías de desarrollo, como parte del proceso de transición epidemiológica, coexisten la malnutrición por exceso y por defecto, ambas relacionadas con las enfermedades crónicas del adulto: Sawaya y cols.,<sup>27</sup> en un estudio realizado en Brasil, detectaron una mayor prevalencia de hipertensión en adolescentes con desnutrición crónica respecto a los controles; resultados similares fueron reportados por Longo y cols. en niños africanos.<sup>28</sup>

En trabajos realizados en nuestro medio se encontró en 200 adolescentes obesos que el 16 % eran hipertensos. También se ha relacionado los niveles de tensión arterial con el sexo, peso y edad, y se ha encontrado una correlación positiva con los 2 últimos parámetros pero no con el sexo.<sup>29,30</sup> En relación con la HTA se ha señalado que las cifras en la infancia<sup>29</sup> oscilan entre el 2 y el 5 %. Es conocido que la distribución de grasa corporal (obesidad central) debe evaluarse en estos niños, pues se sabe está relacionada con las complicaciones.<sup>11,19</sup>

## 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. 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.
3. Piñeiro R, Diaz T, Alonso MC, Martínez R. The obesity as a risk factor of type 2 diabetes mellitus in adolescents. *Paediatric Research*. 2001;Suppl 49(6):128A.
4. Fernández-Britto JE, Wong R, Contreras D, Nordet P, Sternby NH. Pathomorphometrical characteristics of atherosclerosis in youth. A multinational investigation of WHO/International Society Federation Cardiology (1986-1996), using atherometric system. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 1999;9(5):210-9.
5. Reilly JJ, Methuen E, Mc Dowell ZC, Harcking B, Alexander D. Health consequence of obesity. *Arch Diseases in Childhood*. 2003;88:748-52.
6. Freedman DS, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GF. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents. The Bogalusa Study. *Pediatrics*. 1999;103:1175-82.
7. 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*. 2005;24:3-6.
8. Piñeiro R, Diaz T, Alonso MC, Martinez R. Obesity and hypertension in children and adolescents. *Paediatric Research*. 2001;Suppl.49(6):109<sup>a</sup>.
9. LLapur R, González R. Comportamiento de los factores riesgo cardiovascular en niños y adolescentes con hipertensión arterial esencial. *Rev Cubana Pediatr*. [seriada en Internet] Consultado el 20 de febrero de 2009. 2006;78(1). Disponible

en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75312006000100007&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75312006000100007&script=sci_arttext)

10. Ferrer M, Nuñez M, Gómez O, Miguelez R, Pérez H. Factores de riesgo aterogénico en adolescentes de secundaria Básica. Rev Cubana Pediatr. [seriada en Internet] Consultado el 20 de febrero de 2009. 2008; 80(2). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75312008000200002&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75312008000200002&script=sci_arttext)
11. Sastre Gallego A, Estrada Bueno A, Morejón Bootello E. Obesidad. En: Hernández Rodríguez M y Sastre Gallego A. Tratado de nutrición. Madrid: Ediciones Díaz de Santo S. A.; 1999. Pp. 727-58.
12. Coatmellec Taglioni G, Ribiere C. Factors that influence the risk of hypertension in obese. Curr Opin Nephrol Hypertens. 2003;12(3):305-8.
13. Osabi G, Molnar D, Hartman G. Urinary sodium excretion association with hyperinsulinemia and sympathetic nervous system activity in obese and control children. Eur J Pediatr. 1996;155(10):895-97.
14. Feraille E, Krempf M, Charbonnel B, Bouhour JB, Nicolas G. Arterial hypertension in patients with obesity. Role of hyperinsulinism and insulin resistance. Rev Med Interne. 1990;11(4):293-6.
15. Coatmellec Taglioni G, Ribiere C. Factors that influence the risk of hypertension in obese. Curr opin Nephrol Hypertens. 2003;12(3):305-8.
16. Aneja A, El-Atat F, Mc Farlane SI, Sower TR. Hypertension and obesity. Recent Prog Horm Res. 2004;59:169-205.
17. Weilland F, Verspohl EJ. Local formation of angiotensin peptides with paracrine activity by adipocytes. J Pept Sci. 2009;15(11):767-76.
18. Herrera Pombo J L, Riobó Serván P. Diabetes Mellitus tipo 2. En: Hernández Rodríguez M, Sastre Gallego A. Tratado de nutrición. Madrid: Editorial Díaz de Santo, S A; 1999. Pp. 957-76.
19. Lurbe E, Alvarez V, Redon J. Obesity, body fat distribution, and ambulatory blood pressure in children and adolescents. J Clin Hypertens (Greenwich) 2001;3(6):362-7.
20. Chaturvedi, N Differing aspects of insulin resistance in diabetes complications: the shape of things to come RD. Diabet Med. 2002;19(12):973-7.
21. Vanhala M. Childhood weight and metabolic syndrome in adults. Ann Med 1999;31(4):236-39.
22. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure on Children and Adolescent. The Fourth Report on the diagnosis, evaluation, and treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. Pediatrics. 2004;114(2):555-76.
23. Placencia D, Grillo M. Situación nutricional de la Habana, Cuba. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. 1994;49(4S):50-62.

24. Stray-Pedersen M, Helsing RM, Gibbons L, Cormick G, Holmen TL, Vik T, Belizán JM. Weight status and hypertension among adolescent girls in Argentina and Norway: data from the ENNyS and HUNT studies. *BMC Public Health*. 2009;9:398.
25. Fasting MH, Nilsen TI, Holmen TL, Vik T. Life style related to blood pressure and body weight in adolescence: cross sectional data from the Young-HUNT study, Norway. *BMC Public Health*. 2008;8:111.
26. Ke L, Brock KE, Cant RV, Li Y, Morrell SL. The relationship between obesity and blood pressure differs by ethnicity in Sydney school children. *Am J Hypertens*. 2009;22(1):52-8.
27. Sawaya AL, Sesso R, Florêncio TM, Fernandes MT, Martins PA. Association between chronic undernutrition and hypertension. *Matern Child Nutr*. 2005;1(3):155-63.
28. Longo MB, Lukoki LE, M´Buyarriba-Kabangu JR. Nutritional Status, socioeconomic status, heart rate and blood pressure in African school children and adolescents. *Int J Cardiol* 2007;121(2):171-7.
29. Piñeiro R, Díaz Lorenzo T. Prevalencia de hiperlipemia, hipertensión arterial y alteraciones de los hidratos de carbono en adolescentes obesos del área de atención del Hospital Pediátrico Universitario "Juan Manuel Márquez". *Saludarte*. 2005;4(1):24-5.
30. Ferrer M, Fernández C, González MT. Díaz MB, Núñez M. Obesidad, hipertensión y tabaquismo en adolescentes de la secundaria básica Guido Fuentes. *Rev Cubana de Invest Biomed*. [seriada en Internet] Consultado el 20 de febrero de 2009. 2009;28(2). Disponible en: <http://bvs.sld.cu/revistas/ibi/ibm209/ibm060209.htm>

Recibido: 24 de marzo de 2010.

Aprobado: 16 de junio de 2010.

*Marlene Ferrer Arrocha*. Centro de Investigaciones y Referencia de Aterosclerosis de la Habana (CIRAH). Policlínico 19 de Abril. Tulipán y Conill. Nuevo Vedado. La Habana, Cuba.

Correo electrónico: [marlene@cirah.sld.cu](mailto:marlene@cirah.sld.cu)