

Policlínico Universitario Docente de Puentes Grandes. La Habana. Cuba

## SOBRE LAS ASOCIACIONES ENTRE LA OBESIDAD Y LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN LOS ADOLESCENTES CUBANOS

María de los Ángeles Cabal Giner<sup>1§¶a</sup>, Vivian Herrera Gómez<sup>2§¶b</sup>, Nayla Diaz Ramírez<sup>1βa</sup>, Julio González Gutiérrez<sup>3βa</sup>, William Arias<sup>1φc</sup>.

### RESUMEN

**Introducción:** La aterosclerosis constituye una de las primeras causas de enfermedad y muerte en Cuba. Cada día la aterosclerosis priva de la vida a personas cada más jóvenes. La obesidad se asocia con las enfermedades crónicas no transmisibles, la hipertensión arterial (HTA) entre ellas. **Objetivo:** Identificar las dependencias entre la HTA y el exceso de peso en adolescentes obesos. **Diseño del estudio:** Retrospectivo, analítico. **Serie de estudio:** Trescientos dos estudiantes de la Secundaria Básica “Josué País”, incluida dentro del área de atención del Policlínico Docente “Puentes Grandes” (Playa, La Habana, Cuba), con edades entre 12 – 14 años. **Material y método:** El estado nutricional del escolar se estableció independientemente del Índice de Masa Corporal (IMC), la circunferencia de la cintura (CC) y el índice cintura-talla (ICT). Se estimó la frecuencia de la HTA. Se examinaron las asociaciones entre la HTA y el exceso de peso. **Resultados:** El exceso de peso afectó al 20.5% de los escolares examinados: *Sobrepeso:* 15.5% vs. *Obesidad:* 5.0%. La frecuencia del ICT > 0.50 fue del 4.6%. El comportamiento promedio de la tensión arterial (TA) fue como sigue: *Sistólica:* 96.7± 12.7 mm Hg vs. *Diastólica:* 57.5 ± 9.4 mm Hg. El 8.3% de los escolares se presentó con cifras de TA ≥ percentil 90 de los valores de referencia. Se observaron cifras tensionales mayores a medida que el IMC, la CC y el ICT se incrementaron. **Conclusiones:** El aumento de la grasa corporal total y visceral se asocia con cifras tensionales elevadas. **Recomendaciones:** Continuar la búsqueda de las señales ateroscleróticas tempranas en jóvenes en situaciones de riesgo a los fines de la prevención en la adultez de las enfermedades de origen aterosclerótico. **Cabal Giner MA, Herrera Gómez V, Díaz Ramírez N, González Gutiérrez J, Arias W.** Sobre las asociaciones entre la obesidad y la hipertensión arterial en escolares cubanos. RCAN Rev Cubana Aliment Nutr 2018;28(1):95-106. RNPS: 2221. ISSN: 1561-2929.

**Palabras clave:** *Obesidad / Hipertensión arterial / Adolescencia / Señales tempranas / Aterosclerosis.*

<sup>1</sup> Médico, Especialista de Primer Grado en Medicina General Integral. <sup>2</sup> Médico, Especialista de Primer Grado en Ginecología, Especialista de Segundo Grado en Medicina General Integral. <sup>3</sup> Licenciado en Enfermería. Máster en Urgencias Médicas.

§ Máster en Investigación en Aterosclerosis. ¶ Profesor Auxiliar. β Profesor Asistente. φ Profesor Instructor.

<sup>a</sup> Policlínico Universitario de Puentes Grandes. Playa. La Habana. <sup>b</sup> Instituto de Higiene, Epidemiología y Microbiología de La Habana. <sup>c</sup> Policlínico Universitario “Nguyen Van Troi”. Centro Habana. La Habana.

Recibido: 23 de Febrero del 2018. Aceptado: 17 de Abril del 2018.

María de los Angeles Cabal Giner. Policlínico Docente Universitario de Puentes Grandes. Cerro. La Habana. Cuba.

Correo electrónico: [mariacabal@infomed.sld.cu](mailto:mariacabal@infomed.sld.cu)

## INTRODUCCIÓN

La aterosclerosis constituye en Cuba una de las primeras causas no solo de morbilidad y muerte, sino también de invalidez, discapacidad y pérdida de la calidad de vida.<sup>1-2</sup> La aterosclerosis reconoce importantes factores de riesgo, entre ellos, las dislipidemias, la hipertensión arterial, la Diabetes mellitus, el tabaquismo, y la obesidad.<sup>3-5</sup> La presencia y la extensión de las lesiones ateroscleróticas se correlacionan positivamente con tales factores de riesgo.<sup>6-9</sup> De ahí que las intervenciones en salud sean dirigidas a identificar y corregir los factores de riesgo de aterosclerosis que se encuentren en la población.

El exceso de peso u la obesidad se encuentra al alza en Cuba en todos los estratos demográficos.<sup>10</sup> Las encuestas recientemente completadas han revelado que la frecuencia corriente del exceso de peso en los adolescentes cubanos es del 19.0%.<sup>10</sup> El exceso de peso en la adolescencia puede trasladarse a la obesidad en la adultez, e incrementar el riesgo del sujeto de sufrir una gran crisis aterosclerótica (GCA) en la adultez temprana.

En un estudio previo se expusieron las asociaciones que existían entre el exceso de peso y la tensión arterial en adolescentes cubanos que asistían a una secundaria básica urbana (ESBU) de la localidad de Puentes Grandes (Playa, La Habana, Cuba).<sup>11</sup> El exceso de peso afectó a la quinta parte de los adolescentes examinados.<sup>11</sup> El 8.3% de los escolares se presentó con cifras de tensión arterial  $\geq$  percentil 90 de los valores de referencia.<sup>11</sup> Dos de los escolares diagnosticados con HTA eran obesos.<sup>11</sup>

Se ha de señalar que el IMC es un subrogado de la grasa corporal total cuya capacidad discriminativa ha sido cuestionada por la muscularidad del sujeto, y la poca correlación que exhibe con indicadores de la grasa visceral como la circunferencia de la cintura (CC).<sup>12-16</sup>

En la encuesta hecha se obtuvieron los valores de la CC de los adolescentes cubanos.<sup>11</sup> La ocasión se ha presentado ahora para un reanálisis de las asociaciones entre el exceso de peso y la tensión arterial apelando a varios (y diferentes) indicadores de la grasa corporal total y visceral.

## MATERIAL Y MÉTODO

**Locación del estudio:** Comunidad de Puentes Grandes. La comunidad de Puentes Grandes se inscribe dentro del municipio Playa (La Habana, Cuba), ocupa un área de unos 600 Km<sup>2</sup> dentro del municipio antes mencionado, y comprende una población de cerca de 5,000 habitantes.<sup>17</sup> Los adolescentes representan el 5.1% de la comunidad.<sup>17</sup>

**Diseño del estudio:** Retrospectivo, analítico.

**Serie de estudio:** La construcción de la serie de estudio se ha descrito previamente.<sup>11</sup> La serie de estudio fue conformada con los estudiantes con edades entre 12 – 14 años que asistieron a la Secundaria Básica “Josué País”, institución ubicada dentro del área de atención del Policlínico Universitario de Puentes Grandes (Cerro, La Habana), entre los años 2004 – 2005.

La edad (como los años de vida cumplidos) y el sexo (Masculino/Femenino) del escolar se recuperaron para la serie de estudio.

**Mediciones antropométricas:** De cada escolar se obtuvieron la talla y la circunferencia de la cintura (CC) en centímetros, y el peso corporal en kilogramos, con una exactitud de una décima, de acuerdo con los protocolos avanzados internacionalmente.

El Índice de Masa Corporal (IMC) se calculó con los valores corrientes de la talla y el peso corporal, como se recomienda en todas partes.<sup>20-21</sup>

Tabla 1. Características antropométricas de los adolescentes examinados en este estudio. Se muestran el promedio  $\pm$  desviación estándar de la característica antropométrica del adolescente, distribuidos según el sexo. También se presentan el número y [entre corchetes] el porcentaje de escolares con valores disminuidos | aumentados de la característica según el punto de corte propuesto en la literatura. Leyenda: IMC: Índice de Masa Corporal. CC: Circunferencia de la cintura. ICT: Índice Cintura-Talla.

Característica	Varones	Hembras	Todos
Tamaño	151	151	302
Talla, centímetros	158.2 $\pm$ 11.2	155.8 $\pm$ 7.9	157.0 $\pm$ 9.7
Peso corporal, Kg	48.3 $\pm$ 10.0	47.1 $\pm$ 8.4	47.7 $\pm$ 9.3
IMC, Kg.m <sup>-2</sup>	19.1 $\pm$ 2.8	19.4 $\pm$ 3.0	19.3 $\pm$ 2.9
IMC < percentil 10	6 [ 4.0]	9 [ 6.0]	15 [ 5.0]
IMC > percentil 90	37 [24.5]	25 [16.6]	62 [20.5]
IMC > percentil 97	11 [ 7.3]	4 [ 2.6]	15 [ 5.0]
CC, centímetros	66.0 $\pm$ 7.0	64.0 $\pm$ 7.0	65.0 $\pm$ 7.0
CC < percentil 10	45 [29.8]	85 [56.3]	130 [43.0]
CC > percentil 75	4 [ 2.7]	2 [ 1.3]	6 [ 2.0]
ICT	0.42 $\pm$ 0.04	0.41 $\pm$ 0.04	0.42 $\pm$ 0.04
ICT > 0.5	9 [ 6.0]	5 [ 3.3]	14 [ 4.6]

Fuente: Registros del estudio.  
Tamaño de la serie de estudio: 302.

A continuación, el IMC fue calificado según las Tablas cubanas de Talla y Peso.<sup>22</sup> El IMC fue estratificado de la siguiente manera:<sup>22</sup> *Peso disminuido para la talla:* Peso < percentil 10 para el sexo y la edad; *Peso preservado para la talla:* Peso dentro de los percentiles 10 – 90; y *Peso excesivo para la talla:* Peso > percentil 90; respectivamente. Por su parte, la obesidad se estableció ante un peso corporal > percentil 97 para la edad y el sexo.

El Índice Cintura-Talla (ICT) se construyó de los valores obtenidos de la talla y la CC.<sup>23</sup> El ICT así construido se dicotomizó como sigue:<sup>16</sup> *Aceptable:*  $\leq$  0.5 vs. *Elevado:*  $>$  0.5.

**Medición de la tensión arterial:** La tensión arterial (TA) se obtuvo en cada escolar según las recomendaciones hechas.<sup>24</sup> A continuación, los valores obtenidos de TA se contrastaron con los valores percentilares avanzados para el sexo, la edad y la talla por la *Second Task Force on Blood Pressure* (1996),<sup>25</sup> y actualizados por el *Working*

*Group del National High Blood Pressure Education Program* (2004):<sup>26</sup> *Cifras esperadas:* TAS y TAD < percentil 90; *Prehipertensión:* Cifras tensionales entre los percentiles 90 y 95 (excluyendo este último valor); e *Hipertensión presente:* Cifras tensionales  $\geq$  percentil 95 + 5 milímetros de mercurio (Hg). Adicionalmente, la presencia de hipertensión arterial (HTA) se calificó como sigue: *HTA Grado I:* Cifras tensionales entre los percentil 95 y 99 + 5 milímetros de Hg; e *HTA Grado II:* Cifras tensionales > percentil 99 + 5 milímetros de Hg.

Adicionalmente, la TA se promedió (TAM) como se ha descrito previamente.<sup>27</sup> Los valores obtenidos se dicotomizaron como sigue:<sup>27</sup> *Preservados:* TAM entre 60 – 100 mm Hg vs. *Elevados:* TAM > 100 mm Hg.

Tabla 2. Valores de la tensión arterial registrados en los adolescentes examinados en este estudio. Se muestran el promedio  $\pm$  desviación estándar de los valores sistólicos y diastólicos de la tensión arterial del adolescente, distribuidos según el sexo. También se presentan el número y [entre corchetes] el porcentaje de escolares con valores preservados | aumentados de la tensión arterial según el punto de corte propuesto en la literatura. Leyenda: TAM: Tensión arterial promedio. TA: Tensión arterial.

Característica	Varones	Hembras	Todos
Tamaño	151	151	302
<b>Tensión arterial, mm Hg</b>			
• Sistólica	98.8 $\pm$ 12.6	95.4 $\pm$ 12.7	96.7 $\pm$ 12.7
• Diastólica	58.6 $\pm$ 9.2	56.3 $\pm$ 9.5	57.5 $\pm$ 9.4
TAM, mm Hg <sup>¶</sup>	71.3 $\pm$ 9.7	69.3 $\pm$ 9.8	70.5 $\pm$ 9.8
TA < p90	135 [89.4]	141 [93.4]	276 [91.4]
TA entre p90 – p97	14 [ 9.3]	10 [ 6.6]	24 [ 7.9]
TA > p97	2 [ 1.3]	0 [ 0.0]	2 [ 0.7]

<sup>¶</sup>Calculada según la referencia [27].

Fuente: Registros del estudio.

Tamaño de la serie de estudio: 302.

#### **Procesamiento de los datos y análisis estadístico-matemático de los resultados:**

Los datos demográficos, clínicos y antropométricos obtenidos de los escolares examinados fueron asentados en los formularios prescritos por el diseño experimental de la investigación, e ingresados en un contenedor digital construido con EXCEL para OFFICE de WINDOWS (Microsoft, Redmon, Virginia, Estados Unidos).

De acuerdo con el tipo de la variable, los datos fueron reducidos hasta estadígrafos de locación (media), dispersión (desviación estándar) y agregación (frecuencias absolutas | relativas, porcentajes).

Se estimaron la frecuencia del exceso de peso y la obesidad en la serie de estudio. Asimismo, se estimó la frecuencia de la HTA entre los escolares examinados.

Se analizaron la naturaleza y la fuerza de las asociaciones entre los valores de la TA por un lado, y los indicadores antropométricos del tamaño de la grasa corporal, por el otro; mediante tests de independencia basados en la distribución ji-cuadrado.<sup>28</sup> Se empleó un nivel < 5% para

denotar como significativas las asociaciones encontradas.<sup>28</sup> Se utilizó el sistema de gestión estadística STATISTICA 4.2 (StatSoft Inc.: Tulsa, Oklahoma) para el procesamiento de los datos y el análisis de los resultados.

**Consideraciones éticas:** Los datos empleados en el presente trabajo se encontraban almacenados en la base de datos de un estudio previamente concluido.<sup>11</sup> Se aseguró la confidencialidad y el anonimato en el tratamiento estadístico de los datos.

## **RESULTADOS**

Las características demográficas de la serie de estudio han sido descritas previamente.<sup>11</sup> Brevemente, las hembras y los varones se repartieron por igual en la serie de estudio. Predominaron los escolares de piel blanca. La edad promedio fue de 13.1  $\pm$  0.9 años. Las edades entre 12 – 14 años comprendieron el 99.4% del tamaño de la serie de estudio.

Tabla 3. Asociaciones entre la tensión arterial y el índice de masa corporal del escolar examinado. Leyenda: IMC: Índice de Masa Corporal. TA: Tensión arterial. TAM: Tensión arterial media.

Característica	IMC, Kg.m <sup>-2</sup>			
	IMC < p10	IMC p10 – p90	IMC > p90	IMC > p97
Tamaño	15	225	62	15
<b>Tensión arterial, mm Hg</b>				
• Sistólica	91.8 ± 19.5	94.9 ± 11.5	108.6 ± 15.0	117.8 ± 9.5 <sup>¶</sup>
• Diastólica	51.4 ± 9.6	52.6 ± 8.6	67.2 ± 11.3	75.3 ± 8.4 <sup>¶</sup>
TAM, mm Hg	64.9 ± 10.9	69.1 ± 8.8	80.9 ± 12.9	89.4 ± 8.4 <sup>¶</sup>
TA < p90	15 [100.0]	215 [95.6]	46 [74.2]	3 [20.0]
TA entre p90 – p97	0 [ 0.0]	10 [ 4.4]	14 [22.6]	10 [66.7]
TA > p97	0 [ 0.0]	0 [ 0.0]	2 [ 3.2]	2 [13.3]

<sup>¶</sup> p < 0.05 (test de Kruskal-Wallis para muestras independientes).

Fuente: Registros del estudio.

Tamaño de la serie de estudio: 302.

De acuerdo con el grupo etario, la serie de estudio se distribuyó como sigue: *Escolares con 12 años de edad*: 32.8%; *13 años de edad*: 28.1%; *14 años*: 38.4%; *15 años*: 0.3%; y *16 años*: 0.3%; respectivamente.

La Tabla 1 muestra las características antropométricas de la serie de estudio distribuidas según el sexo del escolar. Los escolares fueron similares entre sí respecto del IMC: *Varones*: 19.1 ± 2.8 Kg.m<sup>-2</sup> vs. *Hembras*: 19.4 ± 3.0 Kg.m<sup>-2</sup> ( $\Delta = +0.3$  Kg.m<sup>-2</sup>; p > 0.05; test t-Student de comparación de muestras independientes).

El exceso de peso estaba presente en el 25.5% de los adolescentes examinados. Por su parte, la obesidad afectó al 5.0% de la serie de estudio. El exceso de peso fue dependiente del sexo del escolar: *Varones*: 31.8% vs. *Hembras*: 19.2% ( $\Delta = -12.6$  Kg.m<sup>-2</sup>; p < 0.05; test de homogeneidad basado en la distribución ji-cuadrado). Por su parte, la tasa de desnutrición fue del 5.0%.

La CC promedio fue de 65.0 ± 7.0 centímetros. La CC fue independiente del sexo del escolar: *Varones*: 66.0 ± 7.0 cm vs. *Hembras*: 64.0 ± 7.0 cm ( $\Delta = -2.0$  cm; p > 0.05; test t-Student de comparación de muestras independientes). La frecuencia de

valores del CC > percentil 75 fue menor del 5.0%.

El ICT promedio fue de 0.42 ± 0.04. El ICT fue también independiente del sexo del escolar: *Varones*: 0.42 ± 0.04 vs. *Hembras*: 0.41 ± 0.04 ( $\Delta = -0.01$ ; p > 0.05; test t-Student de comparación de muestras independientes). La frecuencia de valores de la ICT > 0.5 fue menor del 5.0%.

La Tabla 2 muestra los valores de la TA en los escolares examinados. El comportamiento promedio de la TA fue como sigue: *Tensión sistólica*: 96.7 ± 12.7 mm Hg vs. *Tensión diastólica*: 57.5 ± 9.4 mm Hg. La TAM promedio fue de 70.5 ± 9.8 mm Hg. Las cifras tensionales promedio fueron independientes del sexo del escolar (datos no mostrados). No se observó la presencia de valores de la TAM > 100 mm Hg. El 91.4% de los escolares tenía valores de la TA < percentil 90 de las tablas de referencia empleadas.<sup>25-26</sup> Por el contrario, la HTA (determinada por cifras tensionales > p97) afectó al 0.7%.

Tabla 4. Asociaciones entre la tensión arterial y la circunferencia de la cintura del escolar examinado. Leyenda: CC: Circunferencia de la cintura. TA: Tensión arterial. TAM: Tensión arterial media.

Característica	CC, cm		
	CC < p10	CC p10 – p75	CC > p75
Tamaño	130	166	6
<b>Tensión arterial, mm Hg</b>			
• Sistólica	92.3 ± 12.0	99.0 ± 11.7	120.5 ± 9.5 <sup>†</sup>
• Diastólica	54.1 ± 8.7	59.4 ± 5.7	76.7 ± 8.3 <sup>†</sup>
TAM, mm Hg	66.8 ± 8.9	72.6 ± 9.1	91.3 ± 8.5 <sup>†</sup>
TA < p90	128 [98.5]	147 [88.6]	1 [16.7]
TA entre p90 – p97	2 [ 1.5]	19 [11.4]	3 [50.0]
TA > p97	0 [ 0.0]	0 [ 0.0]	2 [33.3]

<sup>†</sup> p < 0.05 (test de Kruskal-Wallis para muestras independientes).

Fuente: Registros del estudio.

Tamaño de la serie de estudio: 302.

La Tabla 3 muestra las asociaciones entre la TA y el IMC del escolar examinado en esta investigación. A medida que se incrementó el IMC, se elevaron las cifras promedio de las tensiones sistólicas y diastólicas (p < 0.05; test de Kruskal-Wallis para muestras independientes). Similarmente, las cifras promedio de la TAM se elevaron también con valores mayores del IMC (p < 0.05; test de Kruskal-Wallis para muestras independientes). Reflejando los cambios expuestos previamente, el aumento del IMC se asoció igualmente con un número mayor de escolares con TA > percentil 90 de las tablas de referencia ( $\chi^2 = 29.68$ ; p < 0.05; test de independencia basado en la distribución ji-cuadrado).

La Tabla 4 muestra las asociaciones entre la TA y la CC del escolar examinado. Cifras elevadas de la CC se asociaron con valores superiores de las tensiones sistólicas y diastólicas (p < 0.05; test de Kruskal-Wallis para muestras independientes). De forma similar, los valores de la TAM se incrementaron en paralelo con la CC del escolar (p < 0.05; test de Kruskal-Wallis para muestras independientes). Proyectando los cambios expuestos previamente, el aumento de la CC se asoció igualmente con

un número mayor de escolares con TA > percentil 90 de las tablas de referencia ( $\chi^2 = 52.54$ ; p < 0.05; test de independencia basado en la distribución ji-cuadrado).

Finalmente, la Tabla 5 muestra las asociaciones entre la TA y el ICT del escolar. Las cifras sistólicas y diastólicas de la TA fueron superiores en los escolares con un ICT > 0.5 (p < 0.05; test t-Student para muestras independientes). Asimismo, la TAM fue mayor en los escolares con un ICT > 0.5 (p < 0.05; test t-Student para muestras independientes). En correspondencia con las asociaciones descritas, una mayor proporción de escolares con ICT > 0.5 mostró cifras de TA > percentil 90 de las tablas de referencia ( $\chi^2 = 52.54$ ; p < 0.05; test de independencia basado en la distribución ji-cuadrado).

## DISCUSIÓN

El presente estudio ha reanalizado las asociaciones entre la TA y el peso corporal en escolares dentro de un contexto epidemiológico dominado por las bajas frecuencias de la HTA y el exceso de peso.

Tabla 5. Asociaciones entre la tensión arterial y el Índice Cintura-Talla del escolar examinado. Leyenda: ICT: Índice Cintura-Talla. TA: Tensión arterial. TAM: Tensión arterial media.

Característica	ICT	
	ICT ≤ 0.5 288	ICT > 0.5 14
Tamaño		
<b>TA, mm Hg</b>		
• Sistólica	96.1 ± 12.2	108.1 ± 17.5 †
• Diastólica	57.0 ± 8.9	67.6 ± 13.1 †
TAM, mm Hg	70.0 ± 9.3	81.1 ± 14.2 †
TA < p90	269 [93.4]	7 [50.0]
TA entre p90 – p97	19 [ 6.6]	5 [35.7]
TA > p97	0 [ 0.0]	2 [14.3]

† p < 0.05 (test de Kruskal-Wallis para muestras independientes).

Fuente: Registros del estudio.

Tamaño de la serie de estudio: 302.

En efecto, en la serie de estudio la HTA solo afectó al 0.7% de los escolares examinados, mientras que el 5.0% de ellos era obeso. Aun así, las tensiones sistólicas y diastólicas fueron mayores en aquellos escolares con IMC > percentil 90 de las tablas de referencia que fueron empleadas. Igualmente, la frecuencia de valores de la TA > percentil 90 de las referencias utilizadas se concentraron entre aquellos escolares con IMC > percentil 90.

Las asociaciones entre la TA y el peso corporal se sostuvieron también cuando se emplearon la CC y el ICT como predictores. Así, los escolares con valores aumentados de la CC y/o ICT fueron también los que sostuvieron valores aumentados de la TA.

Preocupa a todos la creciente incidencia de la obesidad en la adolescencia. Más del 17.0% de los adolescentes estadounidenses son obesos.<sup>29</sup> La décima parte de los adolescentes mexicanos acusa obesidad.<sup>30</sup> La frecuencia actual del exceso de peso (sobrepeso + obesidad) entre los adolescentes cubanos es del 19.0%.<sup>10</sup> Se estima que la prevalencia actual de obesidad en este estrato etario sea del 10.0%.<sup>31-32</sup>

La obesidad en las edades infanto-juveniles es hoy reconocida en todas partes

como un importante factor de riesgo de la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles como la Diabetes mellitus (DM) y la HTA en la adultez que comportan inflamación, resistencia a la insulina, endotelitis y aterosclerosis.<sup>33-36</sup> No solo eso: la HTA es cada más vez frecuente en los adolescentes, como un reflejo (entre muchas causas) de la expansión de la obesidad en este estrato demográfico. La HTA suele estar presente en el 1.0 – 5.0% de los adolescentes que viven sin restricciones,<sup>37-40</sup> pero se incrementa hasta alcanzar el 16.0% si éste se encuentra obeso.<sup>41</sup>

Varios estudios han examinado la asociación entre la TA y el peso corporal, por un lado; y entre la TA y el tamaño de la grasa visceral, por el otro. Jago *et al.* (2006) encontraron una tasa de exceso de peso del 29.0% (IMC > p95 de las tablas norteamericanas de referencia) entre 1,717 estudiantes (*Varones:* 44.0%; *Edad promedio:* 13.6 ± 0.6 años) étnicamente diversos que fueron muestreados en 12 secundarias básicas de los estados de Texas, California y Carolina del Norte.<sup>42</sup> La tasa de HTA en estos escolares fue del 23.9%.<sup>42</sup> De forma similar a lo encontrado en este trabajo, la HTA se concentró entre los escolares con

exceso de peso.<sup>42</sup> En el “Estudio del Corazón de Bogalusa” (completado entre 1984 – 1994 y publicado finalmente en 1999), la tasa del exceso de peso (IMC > p95) en 9,167 estudiantes con edades entre 5 – 7 años fue del 11.0%.<sup>43</sup> Los escolares obesos fueron los que expresaron mayormente los factores hipotetizados de riesgo cardiovascular.<sup>43</sup> Así, fue 4.5 veces más probable encontrar cifras tensionales sistólicas elevadas en aquellos escolares con un IMC > p95; y 2.4 veces más probable que las cifras tensionales diastólicas estuvieran incrementadas.<sup>43</sup>

Cardoso Saldaña *et al.* (2010) muestrearon 1,850 escolares (Varones: 41.7%) en 8 escuelas secundarias básicas de la ciudad de México.<sup>44</sup> El 24.0% de ellos mostraba un peso excesivo para la talla.<sup>44</sup> La tasa de obesidad del 7.2%.<sup>44</sup> La HTA afectó al 19.2% de la serie de estudio. Nuevamente, los escolares obesos fueron los que mostraron las cifras tensionales sistólicas y diastólicas más elevadas.<sup>44</sup>

Álvarez Gómez *et al.* (2010) completaron un estudio transversal en 344 adolescentes con edades entre 12 – 16 en una secundaria básica urbana de Habana Vieja (Habana, Cuba).<sup>45</sup> El exceso de peso fue del 18.0%.<sup>45</sup> La obesidad estaba presente en el 4.7% de los escolares.<sup>45</sup> La HTA afectó al 4.7% de ellos.<sup>45</sup> El exceso de peso incrementó significativamente las posibilidades de ocurrencia de HTA en los adolescentes estudiados.<sup>45</sup>

Las asociaciones descritas entre la TA y el IMC han sido también replicadas cuando la CC y el ICT han sido empleados como predictores. La CC es un subrogado bastante fiel de la grasa visceral, locación topográfica de la grasa corporal reconocida en todas partes como la causante de la insulinoresistencia y el Síndrome metabólico.<sup>46</sup> Ajustada según la talla del sujeto, la CC ha sido propuesta como un mejor descriptor del impacto negativo de la obesidad, y de la presencia del Síndrome metabólico, en niños y adolescentes.<sup>47-48</sup>

Resulta entonces interesante que la CC haya convergido con el IMC para señalar a los adolescentes que se encuentran en riesgo de desarrollar HTA.<sup>49-50</sup>

## EPÍLOGO

En un escenario de salud dominado por el exceso de peso y la obesidad, y dadas las repercusiones de esta condición premórbida sobre el estado de salud de niños y adolescentes, se impone la búsqueda de señales ateroscleróticas tempranas (SAT) en aquellos aparentemente sanos para iniciar intervenciones que limiten el daño potencial de la DM y la HTA.<sup>6,51-52</sup> Estas intervenciones evitarán la obesidad en la madurez, y con ello, la contención de la epidemia de las enfermedades crónicas no transmisibles que hoy asola a la humanidad. Luego, en todo adolescente que solicite atención médica se deben registrar no solo el IMC, sino también el ICT; y medirse la TA. La constatación de valores elevados de la TA, aun cuando no sobrepasen los puntos de corte establecidos según el sexo, la edad y/o el origen étnico, debe constituirse en motivo de intervenciones calificadas por el nutricionista.

## CONCLUSIONES

La obesidad y la HTA pueden tener una baja frecuencia en los escolares. Aun así, los escolares con exceso de peso suelen exhibir los valores más elevados de las cifras tensionales sistólicas y diastólicas. La CC y el ICT convergieron con el IMC en señalar a los escolares con cifras tensionales elevadas.

### *Limitaciones del estudio*

Este fue un estudio de naturaleza retrospectiva que reanalizó las asociaciones entre la TA y los indicadores globales y regionales de la grasa corporal. Los datos fueron adquiridos en ocasión de un muestreo

hecho en una escuela secundaria básica urbana entre 2005 – 2006 y finalmente publicado en el 2010. El tiempo transcurrido amerita una puesta al día de estas asociaciones, en virtud de que la obesidad puede haber doblado su prevalencia en la población objeto de estudio.

## AGRADECIMIENTOS

Dr. Sergio Santana Porbén, Editor-Ejecutivo de la RCAN Revista Cubana de Alimentación y Nutrición, por la asistencia brindada en la realización de este trabajo.

## SUMMARY

**Rationale:** Atherosclerosis represents one of the leading causes of disease and illness in Cuba. Atherosclerosis claims the life of younger persons every day. Obesity is associated with non-communicable chronic diseases, high blood pressure (HBP) among them. **Objective:** To identify the dependences between HBP and excessive body weight in obese adolescents. **Study design:** Retrospective, analytical. **Study serie:** Three hundred and two students from “Josué País” Junior High School, included within the health care area of the “Puentes Grandes” Teaching Community Polyclinic (Playa, Havana City, Cuba), with ages between 12 – 14 years. **Material and method:** Schooler’s nutritional status was established independently from Body Mass Index (BMI), waist circumference (WC) and Waist-to-Height ratio (WHR). HBP frequency was estimated. Associations between HBP and excessive body weight were assessed. **Results:** Excessive body weight affected 20.5% of the examined schoolers: Overweight: 15.5% vs. Obesity: 5.0%. Frequency of ICT > 0.50 was 4.6%. Average behavior of blood pressure (BP) was as follows: Systolic:  $96.7 \pm 12.7$  mm Hg vs. Diastolic:  $57.5 \pm 9.4$  mm Hg. Eight-point.three percent of the schoolers presented with BP  $\geq 90$  percentile of the reference values. Higher blood pressure were observed as BMI, CC and WHR increased. **Conclusions:** Increased total and visceral body fat associated with elevated BP values. **Recommendations:** To continue

*searching for early atherosclerotic signals in youngsters at risk in order to prevent atherosclerotic-originated diseases in adulthood.* Cabal Giner MA, Herrera Gómez V, Díaz Ramírez N, González Gutiérrez J, Arias W. On the associations between obesity and high blood pressure in Cuban schoolers. RCAN Rev Cubana Aliment Nutr 2018;28(1):95-106. RNPS: 2221. ISSN: 1561-2929.

*Subject headings:* Obesity / High blood pressure / Adolescence / Early signals / Atherosclerosis.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vilches Izquierdo E, Ochoa Montes LA, Ramos Marrero L, Díaz Londres H, González Lugo M, González CMP. Muerte cardíaca súbita: Enfoque cubano centrado en los resultados de un estudio de perfil de riesgo. CorSalud Rev Enf Cardiovasc 2014;6(Supl 1):S79-S85. Disponible en: [http://www.cardiovc1.sld.cu/corsalud/2014/v6s1a14/CorSalud6\(Supl1\)2014.pdf#page=82](http://www.cardiovc1.sld.cu/corsalud/2014/v6s1a14/CorSalud6(Supl1)2014.pdf#page=82). Fecha de última visita: 13 de Octubre del 2017.
2. Gallardo Pérez UDJ, Seuc Jo AH, Chirino Carreño N, Puentes Madera I, Rubio Medina Y. Mortalidad por enfermedades vasculares periféricas en Cuba en el año 2005. Rev Cubana Invest Bioméd 2008;27(2):0-0. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03002008000200010](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002008000200010). Fecha de última visita: 13 de Octubre del 2017.
3. Hernández Cañero A. Mortalidad por cardiopatía isquémica en Cuba: Relación con la dieta y el colesterol sérico. Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc 1999;13:8-12.
4. Ferrer Santos V, Domínguez Hernández M, Méndez Rosabal A. La hipertensión arterial como causa de mortalidad. Rev Cubana Med Mil 2011;40:168-73.
5. Conesa González AI, Díaz Díaz O, Conesa del Río JR, Domínguez Alonso

- E. Mortalidad por Diabetes mellitus y sus complicaciones, Ciudad de La Habana, 1990-2002. *Rev Cubana Endocrinol* 2010;21:35-50.
6. Fernández-Britto JE. La lesión aterosclerótica: Estado del arte a las puertas del siglo XXI. *Rev Cubana Invest Biomed* 1998;17:112-27.
  7. Díaz Valdés YN, Moreno Miravalles MI, Paula Piñera BM, Gutiérrez Alba NE, López Marín L, Fernández-Britto JE. Estudio patomorfológico de la aterosclerosis coronaria y su consecuente lesión miocárdica, en 150 necropsias. *Rev Cubana Invest Bioméd* 2009;28:44-50.
  8. García Barreto D, García Pérez-Velazco J, Concepción Milián A, Peix González CA. Diagnóstico preclínico de la aterosclerosis: Función endotelial. *Rev Cubana Med* 2003;42: 58-63.
  9. Falcón Vilaú L, Fernández-Britto Rodríguez JE, Castillo Herrera JA. La lesión aterosclerótica coronaria en la muerte súbita: Aplicación del sistema aterométrico. *Rev Cubana Invest Bioméd* 2000;19:144-50.
  10. Acosta Jiménez SM, Rodríguez Suárez A, Díaz Sánchez ME. La obesidad en Cuba. Una mirada a su evolución en diferentes grupos poblacionales. *RCAN Rev Cubana Aliment Nutr* 2013;23:297-308.
  11. Cabal Giner MDLÁ, Hernández Oviedo G, Torres Díaz G. Alteraciones del estado nutricional y la tensión arterial como señales tempranas de aterosclerosis en adolescentes. *Rev Cubana Med Gen Int* 2010;26(2):0-0. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21252010000200005&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21252010000200005&script=sci_arttext&tlng=en). Fecha de última visita: 13 de Noviembre del 2017.
  12. Heymsfield SB, Scherzer R, Pietrobelli A, Lewis CE, Grunfeld C. Body mass index as a phenotypic expression of adiposity: Quantitative contribution of muscularity in a population-based sample. *Int J Obes* 2009;33:1363-73.
  13. Savva SC, Tornaritis M, Savva ME, Kourides Y, Panagi A, Silikiotou N; *et al.* Waist circumference and waist-to-height ratio are better predictors of cardiovascular disease risk factors in children than body mass index. *Int J Obes* 2000;24:1453-8.
  14. Janssen I, Heymsfield SB, Allison DB, Kotler DP, Ross R. Body mass index and waist circumference independently contribute to the prediction of nonabdominal, abdominal subcutaneous, and visceral fat. *Am J Clin Nutr* 2002;75:683-8.
  15. Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R. Waist circumference and not body mass index explains obesity-related health risk. *Am J Clin Nutr* 2004;79:379-84.
  16. de León Medrano DL, Muñoz Muñoz MG, Ochoa C. La antropometría en el reconocimiento del riesgo cardiovascular. *RCAN Rev Cubana Aliment Nutr* 2017;27:167-88.
  17. Playa. Anuario Estadístico Municipal. Oficina Nacional de Estadísticas. La Habana: 2015. Disponible en: <http://www.one.cu/aed2015/23La%20Habana/Municipios/01%20Playa.pdf>. Fecha de última visita: 12 de Octubre del 2017.
  18. Weiner JS, Lourie JA. Human biology. A guide to field methods. International Biological Program. Handbook number 9. Blackwell Scientific Publications. Oxford: 1969.
  19. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Second Edition. Human Kinetics Books. Champaign [Illinois]: 1991. Pp 44-47.
  20. Waterlow JC. Classification and definition of protein-calorie malnutrition. *Br Med J* 1972;3(826):566-9.
  21. WHO Working Group. Use and interpretation of anthropometric

- indicators of nutritional status. Bulletin WHO 1986;64:929-41.
22. Esquivel M. Valores cubanos del Índice de Masa Corporal en niños y adolescentes de 0 a 19 años. *Revista Cubana de Pediatría* 1991;63:181-190.
  23. Seidel JC, Deurenberg P. Fat distribution of overweight persons in relation to morbidity and subjective health. *Int J Obesity* 1985;9:363-74.
  24. Pickering TG, Hall JE, Appel LJ, Falkner BE, Graves J, Hill MN; *et al.* Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals: Part 1: Blood pressure measurement in humans: A statement for professionals from the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. *Circulation* 2005; 111:697-716.
  25. National High Blood Pressure Education Program Working Group. Update on the Task Force (1987) on high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics* 1996;98:649-58.
  26. Falkner B, Daniels SR. Summary of the Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Hypertension* [Dallas] 2004;44:387-8.
  27. Cywinski J. The essentials in pressure monitoring. Martinus Nijhoff Publishers bv. Boston: 1980. Pp 23-4.
  28. Santana Porbén S, Martínez Canalejo H. Manual de Procedimientos Bioestadísticos. Segunda Edición. EAE Editorial Académica Española. ISBN-13: 9783659059629. ISBN-10: 3659059625. Madrid: 2012.
  29. Ogden CL, Yanovski SZ, Carroll MD, Flegal KM. The epidemiology of obesity. *Gastroenterology* 2007;132: 2087-102.
  30. Cantón SBF, Núñez YAM, Uribe RV. Sobrepeso y obesidad en menores de 20 años de edad en México. *Bol Méd Hosp Inf Méx* 2011;68:79-81.
  31. Guerra Cabrera C, Vila Díaz J, Apolinaire Pennini J, Cabrera Romero A, Santana Carballosa I, Almaguer Sabina P. Factores de riesgo asociados a sobrepeso y obesidad en adolescentes. *Medisur* 2009;7:25-34. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-897X2009000200004](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2009000200004). Fecha de última visita: 13 de Octubre del 2017.
  32. Rodríguez Domínguez L, Díaz Sánchez ME, Ruiz Álvarez V, Hernández Hernández H, Herrera Gómez V, Montero Díaz M. Factores de riesgo cardiovascular y su relación con la hipertensión arterial en adolescentes. *Rev Cubana Med* 2014;53:25-36.
  33. Weiss R, Dziura J, Burgert TS, Tamborlane WV, Taksali SE, Yeckel CW; *et al.* Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *New Engl J Med* 2004;350:2362-74.
  34. García García E, la Llata-Romero D, Kaufer-Horwitz M, Tusié-Luna MT, Calzada-León R, Vázquez-Velázquez V; *et al.* La obesidad y el Síndrome metabólico como problema de salud pública. Una reflexión. *Acta Pediátr Méx* 2008;29:227-245.
  35. Lozada M, Machado S, Manrique M, Martínez D, Suárez O, Guevara H. Factores de riesgo asociados al síndrome metabólico en adolescentes. *Gaceta Médica Caracas* 2008;116:323-9.
  36. Santiago Martínez Y, Miguel Soca PE, Santiago AR, Marrero Hidalgo MM, Peña Pérez I. Caracterización de niños y adolescentes obesos con síndrome metabólico. *Rev Cubana Pediatr* 2012; 84:11-21.
  37. McNiece KL, Poffenbarger TS, Turner JL, Franco KD, Sorof JM, Portman RJ. Prevalence of hypertension and pre-

- hypertension among adolescents. *J Pediatr* 2007;150:640-4.
38. Hansen ML, Gunn PW, Kaelber DC. Underdiagnosis of hypertension in children and adolescents. *JAMA* 2007; 298:874-9.
39. Lomelí C, Rosas M, Mendoza-González C, Méndez A, Lorenzo JA, Buendía A; *et al.* Hipertensión arterial sistémica en el niño y adolescente. *Arch Cardiol Méx* 2008;78(Supl 2):S82-S93.
40. Ramírez, J. (2006). Presión normal e hipertensión arterial en niños y adolescentes. *Archivos argentinos de pediatría*, 104(3), 193-195.
41. Matsuoka S, Awazu M. Masked hypertension in children and young adults. *Pediatr Nephrol* 2004;19:651-4.
42. Jago R, Harrell JS, McMurray RG, Edelstein S, El Ghormli L, Bassin S. Prevalence of abnormal lipid and blood pressure values among an ethnically diverse population of eighth-grade adolescents and screening implications. *Pediatr* 2006;117:2065-73.
43. Freedman DS, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: The Bogalusa Heart Study. *Pediatr* 1999;103:1175-82.
44. Cardoso-Saldaña GC, Yamamoto-Kimura L, Medina-Urrutia A, Posadas-Sánchez R, Caracas-Portilla NA, Posadas-Romero C. Exceso de peso y síndrome metabólico en adolescentes de la Ciudad de México. *Arch Cardiol Méx* 2010;80:12-8.
45. Álvarez Gómez JL, Terrero EO, Díaz Novás J, Ferrer Arrocha M. Exceso de peso corporal e hipertensión arterial en adolescentes de secundaria básica. *Rev Cubana Med Gen Int* 2010;26(1):0-0. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21252010000100004&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21252010000100004&script=sci_arttext)
- [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21252010000100004&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21252010000100004&script=sci_arttext) &tlng=en. Fecha de última visita: 23 de Octubre del 2017.
46. McCarthy HD. Body fat measurements in children as predictors for the metabolic syndrome: Focus on waist circumference. *Proc Nutr Soc* 2006; 65:385-92.
47. Ashwell M, Hsieh SD. Six reasons why the waist-to-height ratio is a rapid and effective global indicator for health risks of obesity and how its use could simplify the international public health message on obesity. *Int J Food Sci Nutr* 2005; 56:303-7.
48. Yan W, Bingxian H, Hua Y, Jianghong D, Jun C, Dongliang G; *et al.* Waist-to-height ratio is an accurate and easier index for evaluating obesity in children and adolescents. *Obesity* 2007;15: 748-52.
49. Ortiz-Pérez H, Molina-Frechero N, Castañeda-Castaneira E. Indicadores antropométricos de sobrepeso-obesidad en adolescentes. *Rev Mex Pediatr* 2010; 77:241-7.
50. Hirschler V, Delfino AM, Clemente G, Aranda C, Calcagno MDL, Pettinicchio H, Jadzinsky M. ¿Es la circunferencia de cintura un componente del síndrome metabólico en la infancia? *Arch Arg Pediatr* 2005;103:7-13.
51. Fernández-Britto Rodríguez JE. Cronoanatomía de la lesión aterosclerótica. *Arch Med Intern [Montevideo]* 1996;18:13-9.
52. Fernández-Britto Rodríguez JE, Barriuso Andino A, Chiang MT; *et al.* La señal aterogénica temprana: Estudio multinacional de 4 934 niños y jóvenes y 1 278 autopsias. *Rev Cubana Invest Biomed* 2005;24(3):0-0. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03002005000300002&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03002005000300002&script=sci_arttext) &tlng=en. Fecha de última visita: 23 de Octubre del 2017.