

Curvas de crecimiento de la circunferencia de la cintura en niños y adolescentes habaneros

Growth curves of waist circumference in Havana children and adolescents

Mercedes Esquivel Lauzurique,^I Mercedes Rubén Quesada,^{II} Ciro González Fernández,^{III} Lilia Rodríguez Chávez,^{IV} Vilma Tamayo Pérez^V

^IDoctora en Ciencias Médicas. Especialista de II Grado en Pediatría. Investigador Titular. Departamento de Crecimiento y Desarrollo Humano, Facultad de Ciencias Médicas «Julio Trigo». La Habana, Cuba.

^{II}Doctora en Ciencias Matemáticas. Licenciada en Matemática. Profesor Titular. Centro de Cibernética Aplicada a la Medicina. La Habana, Cuba.

^{III}Máster en Estadística Aplicada. Licenciado en Matemática. Investigador Auxiliar. Departamento de Crecimiento y Desarrollo Humano, Facultad de Ciencias Médicas «Julio Trigo». La Habana, Cuba.

^{IV}Máster en Informática en Salud. Licenciada en Cibernética Matemática. Profesor Auxiliar. Centro de Cibernética Aplicada a la Medicina. La Habana, Cuba.

^VEspecialista de I Grado en Pediatría. Aspirante a Investigador. Departamento de Crecimiento y Desarrollo Humano, Facultad de Ciencias Médicas «Julio Trigo». La Habana, Cuba.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN. En los últimos decenios, el sobrepeso y la obesidad han aumentado en los niños y adolescentes cubanos, por lo que son necesarios instrumentos sencillos que permitan analizar en la práctica asistencial las características y evolución de la obesidad. Por esta razón, se decidió desarrollar curvas de crecimiento de la circunferencia de la cintura en niños y adolescentes habaneros, dimensión que muestra una alta correlación con la masa grasa intraabdominal y, por ende, con un perfil lipídico aterogénico.

MÉTODOS. Se estimaron valores de percentiles de esta circunferencia según grupos de edad y sexo, utilizando el método de transformación de potencia de tipo Box-Cox (BCPE), en 4 360 niños y adolescentes entre 7,5 y 19,0 años, que integraron las muestras de los estudios transversales de crecimiento y desarrollo efectuados en La Habana durante los años 1998 y 2005.

RESULTADOS. La circunferencia de la cintura aumentó de forma significativa con la edad en uno y otro sexo. Los niños mostraron cifras superiores a las de las niñas y los valores que se obtuvieron tienden a ser inferiores a los reportados en otros estudios.

CONCLUSIONES. Estas curvas podrían usarse provisionalmente con propósitos clínicos y epidemiológicos hasta que se disponga de referencias de carácter nacional para la identificación de niños escolares y adolescentes con riesgo de desarrollar trastornos relacionados con la adiposidad visceral.

Palabras clave: Circunferencia de la cintura, crecimiento, niños, adolescentes, obesidad, datos de referencia, percentiles.

ABSTRACT

INTRODUCTION. In past decades, the excess weight and obesity have increased in Cuban children and adolescents, thus, are necessary simple tools allowing analyzing in health practice the characteristics and evolution of obesity. By this reason, we decide to develop growth curves of waist circumference in Havana children and adolescents, a dimension showing a high correlation with the intra-abdominal fatty mass and consequently, with an atherogenic lipid profile.

METHODS. Authors estimated the percentile values according to the age groups and the sex, using the potency transformation method type Box-Cox (BCPE) in 4 360 children and adolescents aged between 7,5 and 19,0 included in the sample of cross-sectional studies of growth and development conducted in La Habana in 1998 and 2005.

RESULTS. The waist circumference increased in a significant way with age in both sexes. Boys showed figures higher than that of girls and the values obtained trend to be lower than those reported in other studies.

CONCLUSIONS. These curves could be used provisionally with clinical and epidemiologic objectives until be available national references to identify the schoolboys and adolescents with a risk to develop disorders related to visceral adiposity.

Key words: Waist circumference, growth, children, adolescents, obesity, reference data, percentiles.

INTRODUCCIÓN

El sobrepeso y la obesidad se han incrementado de manera notable en los niños y adolescentes cubanos en el transcurso de las últimas décadas, tendencia que también se ha documentado en otros países desarrollados y en desarrollo.¹⁻³ Esta situación constituye un problema importante de salud, ya que la obesidad infantil se asocia al desarrollo, desde edades tempranas de la vida, de enfermedades crónicas no transmisibles que incluyen hipertensión, dislipidemia, hiperinsulinemia, trastornos ortopédicos y problemas psicológicos que persisten en la vida adulta.^{4,5}

Aunque los estimados poblacionales de la prevalencia de sobrepeso y obesidad se basan habitualmente en el comportamiento del índice de masa corporal (IMC), este es sólo un indicador indirecto del contenido de grasa del cuerpo, ya que la masa corporal es la suma de diversos componentes y cada uno de ellos influye de manera diferente en el peso del individuo. Este índice tampoco permite conocer la distribución de la grasa, información de mucho interés ya que las complicaciones cardiovasculares y metabólicas de la obesidad se asocian al el porcentaje de grasa visceral, que se manifiesta clínicamente en forma de obesidad central o abdominal.^{6,7}

Para obtener información acerca de la distribución de grasa se pueden registrar los valores de los pliegues cutáneos pero su medición es difícil, requiere de equipos que habitualmente no están disponibles en la atención primaria y presentan una sensibilidad menor que la circunferencia de la cintura que, a su vez, es una medida de fácil obtención, económica —ya que solo requiere del uso de una cinta métrica— y tiene un bajo error inter e intraobservador.⁸ Estudios efectuados en Brasil, España, Estados Unidos, Inglaterra e Italia, entre otros países, han demostrado que en los niños y adolescentes la circunferencia de la cintura es un buen indicador de adiposidad central y que sus valores elevados se asocian a concentraciones alteradas de colesterol, colesterol de baja densidad (LDL), colesterol de alta densidad (HDL), triglicéridos y glicemia.^{9, 10} Por estas razones, el uso de la circunferencia de la cintura en los niños y adolescentes se ha ido incrementando en el transcurso de los últimos años.

En los adultos, la Organización Mundial de Salud (OMS) y el III Panel de Tratamiento del Adulto del Programa Nacional de Educación en Colesterol (NCEP) han propuesto los valores de 102 cm en los hombres y 88 cm en las mujeres, como puntos de corte para considerar el valor de esta dimensión como un factor de riesgo de enfermedad cardiovascular o como uno de los criterios diagnósticos del síndrome metabólico,¹¹ mientras que la Federación Internacional de Diabetes utiliza los valores de 94 y 80 cm respectivamente para los europeos y propone otros valores específicos según etnia.¹² Sin embargo, en los niños, dado que la magnitud de esta medida está influida por la edad, se requieren criterios que reflejen ese comportamiento y habitualmente se utilizan valores de percentiles que muestran esta variabilidad. A esta situación en el análisis de la circunferencia de la cintura se adiciona su asociación con factores étnicos que también puede contribuir a modificaciones.^{13, 14}

Todas estas evidencias sugieren que obtener información sobre esta dimensión en los niños y adolescentes sería de mucha utilidad para el diagnóstico y seguimiento de los niños con sobrepeso. Con este fin se ha realizado este trabajo, que tiene como objetivo mostrar el comportamiento de las curvas de crecimiento de la circunferencia de la cintura en niños y adolescentes cubanos.

MÉTODOS

Las curvas para cada sexo se elaboraron a partir de la información recogida en sendos estudios probabilísticos transversales llevados a cabo en la provincia Ciudad de La Habana durante los años 1998 y 2005.^{15,16} En ambos casos la dimensión fue tomada a partir de los 7,5 hasta los 19 años de edad. El tamaño muestral para estas edades en el estudio inicial fue de 2 357 individuos y de 2 003 en el del año 2005 .

La circunferencia de la cintura se tomó utilizando la técnica descrita por Lohman y cols.¹⁷ Para ello se situó al individuo en posición de pie, con el abdomen relajado, los brazos a los lados del cuerpo y los pies unidos y se colocó la cinta en un plano horizontal a nivel de la cintura natural, o sea, en la circunferencia mínima del torso. La medida se obtuvo sin comprimir la piel y al final de una espiración normal. Se utilizó una cinta métrica flexible y la medida se recogió con una aproximación de 0,1 centímetro.

Para construir las curvas de crecimiento se siguió el método estadístico recomendado por la OMS,¹⁸ consistente en ajustar a los datos una distribución exponencial con una transformación de potencia de tipo Box-Cox (BCPE) y con cuatro parámetros suavizados mediante la técnica de ajustador (*spline*) cúbico. El modelo ajustado se puede resumir usando la notación:

$$\text{BCPE } (X=x, \text{gl}(\mu)=n_1, \text{gl}(\sigma)=n_2, \text{gl}(v)=n_3, \text{gl}(\tau)=n_4)$$

donde n_i , $i=1,2,3,4$ son los grados de libertad correspondientes a cada uno de los parámetros del modelo, y X es la edad o la edad elevada a una potencia.

Se procedió de la manera siguiente:

1. Se seleccionó el modelo que mejor se ajustaba a los datos para ambos sexos del estudio de 1998. Resultó ser el modelo BCPE ($X=x^{1.7}$, $\text{gl}(\mu)=4$, $\text{gl}(\sigma)=2$, $\text{gl}(v)=2$, $\text{gl}(\tau)=2$) para el sexo masculino y el modelo BCPE ($X=x$, $\text{gl}(\mu)=3$, $\text{gl}(\sigma)=2$, $\text{gl}(v)=2$, $\text{gl}(\tau)=1$) para el sexo femenino.

2. Se construyeron las curvas de percentiles suavizados y se compararon con las empíricas. En general, se observó que las curvas suavizadas describen apropiadamente el comportamiento de las empíricas, sobre todo hasta los valores correspondientes al percentil 75.

3. Partiendo de los modelos ya ajustados se procedió a la construcción de las curvas para el año 2005 y se compararon con las obtenidas para el año 1998. Ello permitió verificar la factibilidad de producir las curvas de crecimiento de circunferencia de cintura combinando los datos de ambas muestras.

4. Se aplicaron los modelos seleccionados a las muestras combinadas y se construyeron las correspondientes curvas de crecimiento.

5. Todo el procedimiento se realizó usando el paquete GAMLSS (Mikis Stasinopoulos and Bob Rigby with contributions from Calliope Akantziliotou. (2008). GAMLSS: Generalized Additive Models for Location Scale and Shape. R package version 1.9-9. Disponible en: <http://www.gamlss.com/>)

Además, se comparó el valor de la mediana de esta última variante con las cifras reportadas por otros autores.

RESULTADOS

Las [tablas 1](#), [2](#) y [3](#) presentan los percentiles de la circunferencia de la cintura en cada investigación y la combinación de ambas.

Tabla 1. Percentiles de circunferencia de la cintura (estudio 1998)

Edad (años)	n	Percentiles						
		3	10	25	50	75	90	97
Sexo masculino								
8	54	49,3	50,6	52,2	54,2	56,8	60,2	65,6
9	124	50,0	51,5	53,1	55,2	57,9	61,4	66,9
10	126	51,0	52,5	54,3	56,5	59,3	62,9	68,5
11	131	52,2	53,9	55,8	58,1	61,1	64,8	70,4
12	158	53,7	55,5	57,6	60,1	63,2	67,0	72,4
13	166	55,2	57,3	59,5	62,2	65,4	69,3	74,3
14	150	56,6	58,9	61,3	64,1	67,3	71,0	75,6
15	96	57,8	60,3	62,9	65,7	68,8	72,4	76,9
16	67	58,7	61,5	64,1	66,9	70,0	73,8	78,7
17	67	59,7	62,7	65,6	68,4	71,5	75,6	81,2
18	61	61,1	64,6	67,8	70,5	73,5	77,8	84,2
Total	1200							
Sexo femenino								
8	63	45,6	47,3	49,4	52,3	56,2	61,1	68,7
9	128	46,8	48,6	50,8	53,9	57,8	62,6	69,4
10	165	48,0	50,0	52,3	55,4	59,4	64,0	70,2
11	172	49,4	51,5	53,9	57,0	60,9	65,3	71,0
12	165	51,1	53,2	55,6	58,7	62,4	66,6	71,7
13	117	52,9	55,0	57,4	60,4	64,1	68,0	72,7
14	104	54,5	56,6	59,0	62,1	65,7	69,5	73,9
15	72	55,6	57,8	60,3	63,4	66,9	70,6	74,8
16	57	56,3	58,6	61,1	64,2	67,8	71,4	75,5
17	47	56,7	59,0	61,6	64,8	68,4	72,0	76,0
18	67	57,0	59,4	62,1	65,3	69,0	72,7	76,8
Total	1157							

Tabla 2. Percentiles de circunferencia de la cintura (estudio 2005)

Edad (años)	n	Percentiles						
		3	10	25	50	75	90	97
Sexo masculino								
8	53	49,0	50,5	52,5	55,2	58,7	62,6	67,8
9	77	49,6	51,2	53,1	56,1	59,8	64,1	69,8
10	76	50,5	52,1	54,1	57,2	61,4	66,1	72,4
11	85	51,9	53,4	55,5	58,8	63,3	68,5	75,5
12	142	53,5	55,1	57,2	60,6	65,2	70,6	78,3
13	158	55,0	56,7	59,0	62,2	66,7	72,0	79,4
14	137	56,4	58,4	60,8	63,9	67,8	72,7	79,7
15	81	58,1	60,4	62,8	65,7	69,2	73,8	80,6
16	73	60,1	62,5	65,0	67,8	71,1	75,5	82,3
17	54	61,7	64,1	66,6	69,5	72,9	77,3	83,8
18	54	62,4	64,8	67,4	70,4	74,0	78,4	84,3
Total	990							
Sexo femenino								
8	51	44,6	46,7	49,2	52,4	56,2	60,4	65,3
9	96	46,4	48,5	51,0	54,3	58,4	63,0	68,8
10	123	48,2	50,3	52,8	56,1	60,3	65,3	71,9
11	153	49,9	52,0	54,4	57,8	62,1	67,3	74,3
12	137	51,4	53,5	56,0	59,4	63,6	68,7	75,6
13	116	53,0	55,0	57,5	60,8	64,9	69,8	76,2
14	87	54,5	56,5	58,9	62,1	66,1	70,7	76,8
15	75	55,8	57,8	60,1	63,3	67,2	71,6	77,5
16	64	56,8	58,8	61,2	64,4	68,3	72,7	78,5
17	67	57,2	59,4	61,8	65,1	69,1	73,6	79,4
18	44	57,2	59,4	62,0	65,4	69,6	74,1	79,8
Total	1013							

Tabla 3. Percentiles de circunferencia de la cintura (estudios 1998 y 2005, combinados)

Edad (años)	n	Percentiles						
		3	10	25	50	75	90	97
Sexo masculino								
8	107	49,2	50,7	52,4	54,6	57,4	61,2	67,1
9	201	49,8	51,4	53,2	55,5	58,6	62,6	68,8
10	202	50,8	52,4	54,2	56,7	60,0	64,3	70,9
11	216	52,0	53,4	55,7	58,3	61,8	66,3	73,3
12	300	53,5	55,3	57,4	60,2	63,8	68,5	75,5
13	324	55,0	57,0	59,2	62,1	65,8	70,4	76,9
14	287	56,5	58,7	61,1	64,0	67,5	71,8	77,7
15	177	57,9	60,4	62,9	65,7	69,0	73,1	78,8
16	140	59,2	61,9	64,5	67,3	70,5	74,6	80,5
17	121	60,4	63,2	66,0	68,9	72,1	76,4	82,3
18	115	61,5	64,5	67,5	70,5	73,9	78,2	84,0
Total	2190							
Sexo femenino								
8	114	45,7	47,4	49,5	52,5	56,4	61,1	67,4
9	224	47,0	48,8	51,0	54,1	58,2	62,9	69,4
10	288	48,2	50,2	52,5	55,7	59,8	64,6	71,2
11	325	49,6	51,7	54,1	57,3	61,4	66,2	72,7
12	302	51,2	53,3	55,8	59,0	62,9	67,5	73,7
13	233	52,8	55,0	57,5	60,6	64,4	68,8	74,6
14	191	54,4	56,6	59,1	62,1	65,8	70,0	75,6
15	147	55,6	57,8	60,3	63,3	66,9	71,1	76,5
16	121	56,5	58,8	61,3	64,3	67,9	72,1	77,6
17	114	57,1	59,3	61,9	64,9	68,6	72,9	78,6
18	111	57,4	59,6	62,2	65,3	69,0	73,5	79,6
Total	2170							

Las [figuras 1](#) y [2](#) muestran las curvas ajustadas de la circunferencia de la cintura en la variante combinada.

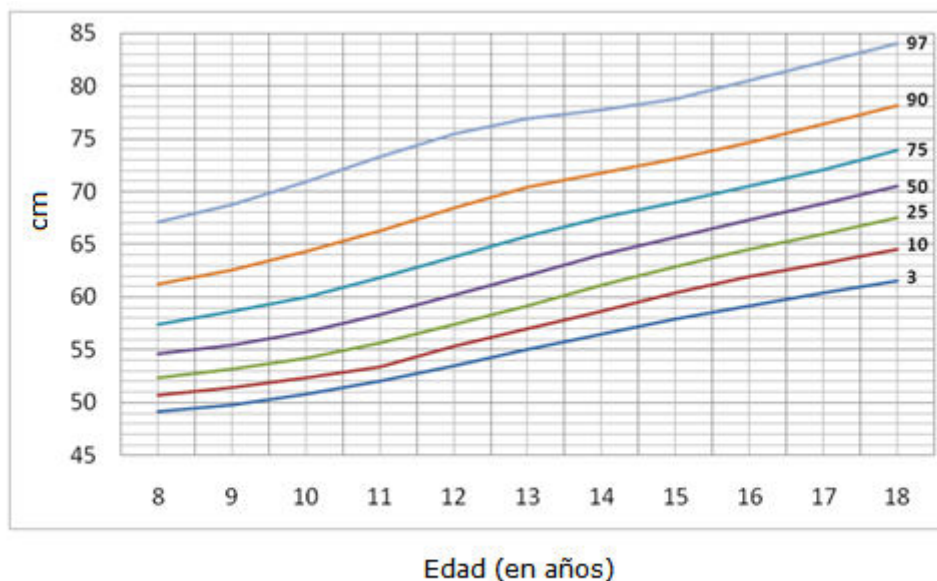


Figura 1. Percentiles de la circunferencia de la cintura (sexo masculino).

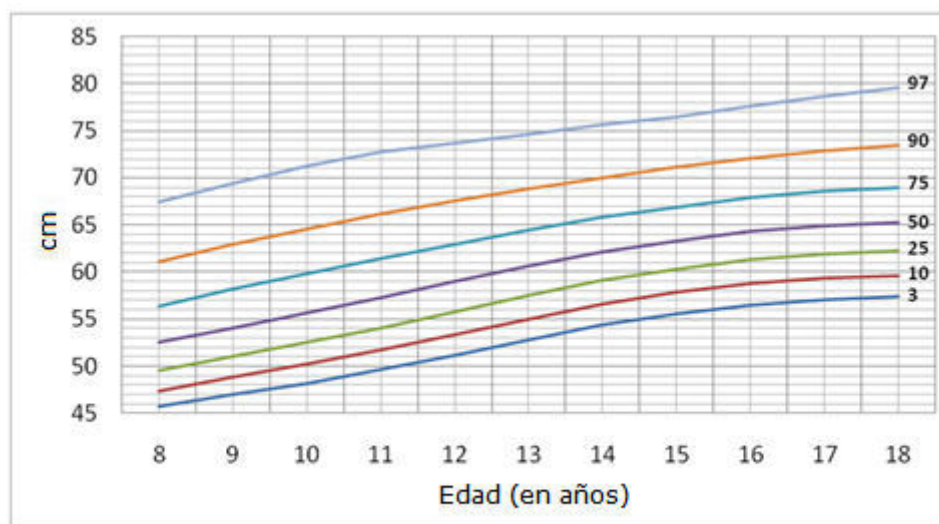


Figura 2. Percentiles de la circunferencia de la cintura (sexo femenino).

En todos los casos se puede observar que los valores de esta circunferencia se incrementan con la edad y que las niñas muestran cifras inferiores a las de los niños en todas las edades. Los resultados del estudio de 1998 muestran, en general, valores ligeramente inferiores a los del 2005 y la unión de ambos, como era de esperar, muestra un comportamiento intermedio.

DISCUSIÓN

En este artículo se presenta la distribución de los valores de la circunferencia de la cintura en una muestra probabilística, representativa de la población de 8 a 18 años

de la provincia de Ciudad de La Habana, capital del país, que incluye aproximadamente la quinta parte de la población cubana.

El diseño muestral de las investigaciones que se utilizaron en este estudio tuvo como objetivo la estimación de valores centrales de las variables antropométricas que se incluyeron en ellas para compararlas, obtener el comportamiento de sus tendencias con el transcurso del tiempo y analizar las variaciones inducidas en el desarrollo físico de la población de Ciudad de La Habana menor de 20 años, como consecuencia de las modificaciones que ocurrieron en sus condiciones de vida entre uno y otro estudio. Al añadir a este propósito inicial la obtención de valores de percentiles que muestren el comportamiento de la variabilidad de la distribución de esta medida se encontró que, en algunas edades de la adolescencia, existían escasos valores en los extremos de la distribución, lo que motivó la decisión de reunir la información procedente de ambas investigaciones. De este modo, la base de datos que se empleó para la obtención de los valores que finalmente se proponen procede de una muestra mayor que la de cada estudio aislado; esta decisión permitió lograr un ajuste más adecuado de los datos en todos los grupos etarios en uno y otro sexo.

Los valores de las curvas ajustadas de los percentiles 3, 10, 25, 50, 75, 90 y 97 de la circunferencia de la cintura ([figuras 1 y 2](#)) siempre fueron superiores en los niños y en ambos casos aumentaron con la edad, aunque el incremento absoluto fue mayor en el sexo masculino, que concluyó con un comportamiento francamente ascendente, mientras que en las niñas se observó una tendencia hacia la estabilización de esta medida. La variabilidad entre percentiles extremos fue mayor inicialmente en las niñas pero, posteriormente, resultó similar y concluyó siendo ligeramente inferior que en los varones en las edades finales estudiadas.

Al comparar el comportamiento de los valores de la mediana obtenidos en este trabajo con los informados por otros autores,¹⁹⁻²³ se encontró que tendían a ser inferiores. Entre los factores que podrían explicar este comportamiento se encuentran, por una parte, la técnica que se empleó para la obtención de la medida y, por otra, la posible influencia de factores étnicos.

La medición de la cintura se puede realizar a diferentes niveles; no existe un acuerdo acerca de a qué nivel debe realizarse y ello induce diferencias en sus valores.^{24,25} Wang y cols. han señalado que en la literatura se encuentran hasta 14 descripciones diferentes del sitio de medición de esta dimensión, los que agrupados en 4 localizaciones les permitió conocer que el que se utilizó en este estudio muestra valores significativamente inferiores a los del resto de los sitios analizados.²⁶ Entre estos, se ha señalado que el situado a nivel de la circunferencia mínima del torso y el sitio a nivel del punto medio entre las costillas y la cresta ilíaca representan los más estrechamente asociados con riesgo metabólico en niños y niñas con sobrepeso.²⁷

En cuanto a los factores étnicos, se ha reportado —y también se ha observado en los niños cubanos (datos no mostrados)— que los niños afroamericanos tienden a presentar valores inferiores de circunferencia de la cintura que los europeoamericanos, y que los criterios para el diagnóstico de obesidad abdominal y de asociación con riesgo cardiovascular difieren entre los distintos grupos étnicos.^{14,28}

Frente a la ausencia actual de valores con representatividad nacional de esta dimensión se propone el uso provisional de estas curvas, unido con la valoración del índice de masa corporal, para evaluar la situación nutricional y la adiposidad con propósitos asistenciales y epidemiológicos. Las recomendaciones para su

interpretación aún están por definirse, aunque la experiencia previa con otras dimensiones antropométricas aconsejaría el uso del percentil 90 como posible límite superior de la normalidad, el rango de valores entre los percentiles 90-97 como posible situación de riesgo y las cifras que se encuentran más allá del percentil 97 como posibles valores francamente atípicos para esta población. Sin embargo, se requerirá de otros estudios que analicen la asociación de estas ubicaciones con el comportamiento de otras variables antropométricas y bioquímicas para validar estos criterios e identificar valores de transición con los puntos de corte internacionales que se utilizan para la población adulta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Esquivel M, González C. Excess weight and adiposity in children and adolescents in Havana Cuba, Cuba: Prevalence and trends 1972 to 2005. *MEDICC Review*. 2009;12(2):13-8.
2. WHO. Population-based prevention strategies for childhood obesity: report of a WHO forum and technical meeting. Geneva: WHO; 2010.
3. Kelishadi R. Childhood overweight, obesity and the metabolic syndrome in developing countries. *Epidemiologic Reviews*. 2007;29:62-76.
4. de Ferranti SD, Gauvreau K, Ludwig DS, *et al*. Prevalence of the metabolic syndrome in American adolescents: findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Circulation*. 2004;110:2494-97.
5. Bellizzi WC, Dietz WH. Workshop on childhood obesity: summary of the discussion. *Am J Clin Nutrition*. 1999;70(1):1735-55.
6. Maffeis C, Grezzani A, Pietrobelli A, Provera S, Tatoá L. Does waist circumference predict fat gain in children? *Int J Obes*. 2001;25:978-83.
7. Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R. Waist circumference and not body mass index explain obesity related health risk. *Am J Clin Nutrition*. 2004;79:379-84.
8. Cassina V, González R. Circunferencia de cintura de riesgo según valores de IMC y porcentaje de peso talla en escolares. *Actualización en Nutrición*. 2007;8(3):189-99.
9. Piazza N. La circunferencia de cintura en los niños y adolescentes *Arch Argent Pediatr*. 2005;103(1):5-6.
10. Maffeis C, Pietrobelli A, Grezzani A, Provera S, Tato L. Waist circumference and cardiovascular risk factors in prepubertal children. *Obes Res* 2001;9:179-87.
11. Goodman E, Daniels SR, Morrison JA, Huang B, Dolan LM. Contrasting prevalence of and demographic disparities in the World Health Organization and National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III definitions of metabolic syndrome among adolescents. *J Pediatr* 2004;145:445-51.
12. Zimmet PZ, Alberti KG, Shaw JE. Nueva definición mundial de la FID del síndrome metabólico: argumentos y resultados. *Diabetes Voice*. 2005;50(3):31-3.

13. 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.
14. Misra A, Wasir JS, Vikram NK. Waist circumference criteria for the diagnosis of abdominal obesity are not applicable uniformly to all populations and ethnic groups. *Nutrition*. 2005;21(9):969-76.
15. Grupo de Crecimiento y Desarrollo. Estudio provincial de Crecimiento y Desarrollo. La Habana, Departamento de Crecimiento y Desarrollo Humano. La Habana: Universidad de Ciencias Médicas; 1998.
16. Esquivel M, Berdasco A, González C, Gutiérrez JA. Cambios ocurridos en el desarrollo físico y el estado nutricional de los niños y adolescentes de Ciudad de La Habana entre 1972 y 2005. Informe final de investigación. La Habana. Departamento de Crecimiento y Desarrollo Humano. La Habana: Universidad de Ciencias Médicas; 2006.
17. Callaway CW, Chumlea WC, Bouchard C, Himes JH, Lohman TG, Martin AD, *et al*. Circumferences. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R, editors. *Anthropometric standardization reference manual*. Campaign: Human Kinetics Books; 1991. Pp. 44-5.
18. WHO Multicenter Growth Reference Study Group, WHO Child Growth Standards. Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age. Methods and development. Geneva: World Health Organization; 2006.
19. Benjumea MV, Molina DI, Arbeláez PE, Agudelo LM. Circunferencia de la cintura en niños y escolares manizaleños de 1 a 16 años. *Rev Colomb Cardiol* 2008;15(1):23-34.
20. Liu A, Hills A P, Hu X, Li Y, Du L, Xu Y, Byrne NM, Ma G. Waist circumference cut-off values for the prediction of cardiovascular risk factors clustering in Chinese school-aged children: a cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2010;10:82-91.
21. Méndez MJ, Pons J, do Muíño MI, Segade XM, Hermida A. Evolución de la circunferencia de cintura en los niños gallegos desde 1995 al 2007. *Cad Aten Primaria*. 2008;15:194-7.
22. Cook S, Auinger P, Huang T. Growth curves for cardio-Metabolic risk factors in children and adolescents *J Pediatr* 2009;155: S6.e15-26.
23. McCarthy KV, Jarrett HF, Crawley HF. The development of waist circumference percentiles in British children aged 5.0 ± 16.9. *Eur J Clin Nutr*. 2001;55:9027.
24. Sung RY, So HK, Choi KC, Nelson EA, Li AM, Yin JA, Kwok CW, Ng PC, Fok TF. Waist circumference and waist-to-height ratio of Hong Kong Chinese children. *BMC Public Health*. 2008; 8:324.
25. Horlick M. Measurement matters. *J Pediatr*. 2010;156 (2):178-9.
26. Wang J, Thornton JC, Bari S, Williamson B, Gallagher D, Heymsfield SB, Horlick M, Kotler D, Laferrère B, Mayer L, Pi-Sunyer FJ, Pierson RN Comparisons of waist circumferences measured at 4 sites *Am J Clin Nutr* 2003;77:37984.

27. Johnson ST, Kuk JL, Mackenzie KA, Huang TT, Rosychuk RJ, Ball GD. Metabolic risk varies according to waist circumference measurement site in overweight boys and girls. *J Pediatr.* 2010;156(2):247-52.

28. Fernández JR, Redden DT, Pietrobelli A, Allibon DB. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of african-american, european-american, and mexican-american children and adolescents. *J Pediatr.* 2004;145:439-44.

Recibido: 25 de noviembre de 2010.

Aprobado: 16 de diciembre de 2010.

Mercedes Esquivel Lauzurique. Departamento de Crecimiento y Desarrollo Humano, Facultad de Ciencias Médicas «Julio Trigo». Calzada de Bejucal, Km 7 ½, Arroyo Naranjo. La Habana, Cuba.

Correo electrónico: mesqui@infomed.sld.cu