

# CORRELACIÓN ENTRE LA CIRCUNFERENCIA DE LA CINTURA Y EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN NIÑOS ENTRE 8 Y 18 AÑOS DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE CARTAGENA, COLOMBIA 2014

ELIANA SOLEDAD MATOREL BELLO, M.D.<sup>1</sup> CARLOS ALBERTO VELASCO-BENÍTEZ, M.D.<sup>2</sup>

## RESUMEN

**Introducción:** Según el ENSIN 2010, 13.4% y 4.1% de los niños entre 5 y 17 años presentan sobrepeso y obesidad, respectivamente. Para identificar sobrepeso y obesidad infantil, se utiliza el índice de masa corporal (IMC), y para la estimación de la grasa abdominal, la circunferencia de la cintura (cc). El objetivo del trabajo es determinar la correlación entre cc e IMC en niños de una Institución Educativa de Cartagena, Colombia. **Metodología:** Estudio descriptivo en 489 niños (13.4±1.5 años, 55.1% niñas). Fueron tomados datos sociodemográficos (edad y sexo) y antropométricos (peso, talla, cc e IMC). Se realizó análisis exploratorio de los datos, análisis univariado y bivariado, y se calculó la correlación entre cc e IMC y el sexo y la edad, por la R de Pearson. **Resultados:** Fueron incluidos 489 niños (edad promedio 13 años, 270 niñas). Según el IMC de la Resolución 2121 del Ministerio de Protección Social de Colombia, el 89.5% eran eutróficos y el 10.5% malnutridos. Según la cc, el 0.8% presentó obesidad abdominal (cc > p90%). Se encontró correlación positiva entre la cc y el IMC (0.6882); en los eutróficos (0.5946); en los escolares (0.7901); en los adolescentes; en las niñas (0.7654); en los niños (0.6037), y en el peso (0.8523). **Conclusión:** Hubo una correlación positiva entre la cc y el IMC en el grupo de niños estudiados, por lo que se sugiere que la medición de la cc sea incorporada a la exploración clínica habitual de todos los niños.

**Palabras clave:** *Circunferencia de la cintura, Índice de masa corporal, escolares, adolescentes, Correlación de Pearson*

## SUMMARY

**Introduction:** According to ENSIN 2010, 13.4% and 4.1% of children between 5 and 17 years are overweight and obese, respectively. To identify childhood overweight and obesity, body mass index (BMI) is used, and for estimating abdominal fat, waist circumference (wc). The aim of the study was to determine the correlation between wc and BMI in children from an Educational Institution in Cartagena, Colombia. **Methodology:** Descriptive study in 489 children (13.4±1.5 years, 55.1% female). They were taken sociodemographic data (age and sex) and anthropometric (weight, height, BMI and wc). Exploratory data analysis, univariate and bivariate analysis was performed, and the correlation between wc and BMI and sex and age, Pearson's R was calculated. **Results:** We included 489 children (mean age 13 years, 270 girls). According to the BMI of Resolution 2121 of the Ministry of Social Protection of Colombia, 89.5% were eutrophic and 10.5% malnourished. According wc, 0.8% had abdominal obesity (wc > p90%). Positive correlation between wc and BMI (0.6882) was found; in eutrophic (0.5946); in school (0.7901); in adolescents; in girls (0.7654); in children (0.6037) and the weight (0.8523). **Conclusion:** There was a positive correlation between wc and BMI in the group of children studied, so it is suggested that the measurement of the wc is incorporated into routine clinical examination of all children.

**Key words:** *Waist circumference, Body mass index, School, Teens, Pearson correlation*

<sup>1</sup>Estudiante de postgrado en pediatría. Universidad del Valle. Cali, Colombia

<sup>2</sup>Pediatra. Gastroenterólogo y nutriólogo. Grupo de Investigación Gastrohnp. Universidad del Valle. Hospital Universitario del Valle "Evaristo García". Cali, Colombia

## INTRODUCCIÓN

La prevalencia de obesidad infantil ha incrementado en los últimos años, principalmente en los países desarrollados donde los niños están inmersos en un ambiente obesogénico que incluye estilos de vida sedentaria y alta ingesta de alimentos ricos en calorías<sup>1</sup>. En el 2003, la Organización Mundial de la Salud (OMS), estimó que aproximadamente 22 millones de niños menores de 5 años presentaban sobrepeso u obesidad y que para el 2010, habría 42 millones de niños con sobrepeso en todo el mundo, de los que cerca

de 35 millones viven en países en desarrollo<sup>2</sup>. En Estados Unidos, dicha prevalencia se ha triplicado en las últimas 4 décadas, 16.3% de los niños y adolescentes son obesos y un 15.3% adicional están clasificados como sobrepeso<sup>3</sup>. En Colombia, según datos de la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia (ENSIN) 2010, 17.5% de los niños y adolescentes entre los 5 y 17 años presentaron exceso de peso ( $> 1$  desviación estándar DE), de los cuales 13.4% correspondían a sobrepeso ( $> 1$  a  $\leq 2$  DE) y 4.1% a obesidad ( $> 2$  DE). Al realizar la diferenciación por grupos de edad, se encontró que la prevalencia de exceso de peso en niños y niñas entre los 5 y 9 años era de 18.9%, y de los 10 a 17 años era de 16.7%. Respecto a la obesidad, esta fue más frecuente en el grupo etario de 5-9 años que en el de 10-17 años (5.2% vs 3.4%). Las niñas se vieron más afectadas por el sobrepeso y los niños por la obesidad. La prevalencia de sobrepeso y obesidad fue mayor en los estratos socioeconómicos más altos (14.3% en nivel 1 vs 22.3% en nivel 4 o más) y en los hijos de madres con mayor nivel educativo (9.4% madres sin educación vs 26.8% de madres con educación superior). También se observaron diferencias significativas en el área de vivienda, con predominio de exceso de peso en el área urbana 19.2% vs el área rural 13.4%. Los departamentos en Colombia con mayor prevalencia de exceso de peso son: San Andrés (31.1%), Guaviare (22.4%) y Cauca – Valle del Cauca (21.7%). Se evidenció además un incremento en el tiempo que los niños y adolescentes dedican a actividades sedentarias como ver televisión o videojuegos, entre 2 y 4 horas diarias; así como prácticas de alimentación que sumadas a la inactividad física favorecen el exceso de peso en esta población, como el mayor consumo semanal y diario de comidas rápidas, gaseosas, alimentos de paquete, golosinas y dulces<sup>4</sup>.

Para identificar niños y jóvenes con sobrepeso y obesidad se utiliza habitualmente el índice de masa corporal (IMC), que es un indicador que relaciona el peso con la talla del individuo, mediante el cual se identifica el déficit, la normalidad o el exceso de peso; su determinación es simple y valores de referencia para el IMC están disponibles y son ampliamente utilizados. Sin embargo, el uso del IMC para identificar los niños con sobrepeso a riesgo para desarrollar trastornos metabólicos tiene varias limitaciones a considerar: a) los puntos de corte de referencia para sobrepeso y particularmente para obesidad, pueden tener baja sensibilidad, de modo que un considerable número de

niños con grasa corporal elevada pueden ser erróneamente clasificados como con peso normal y niños con una masa muscular elevada pueden ser clasificados como con sobrepeso u obesos<sup>5</sup>; b) no permite distinguir los cambios en la masa grasa y en la grasa libre durante el tratamiento; y c) No aporta una indicación sobre la distribución de la grasa<sup>6</sup>. Además, su resultado varía en función de algunos parámetros como son la masa muscular, la estructura ósea, el sexo y la etnia<sup>4</sup>.

En los últimos años se ha enfatizado sobre la importancia de la distribución de la grasa corporal más que en la cantidad de grasa corporal total. La evidencia ha demostrado que el exceso de grasa visceral constituye un importante predictor de riesgo metabólico y cardiovascular en niños y adolescentes. La variable antropométrica que más se utiliza en la actualidad para la estimación de la grasa abdominal es la circunferencia de la cintura (cc), ya que además de requerir un equipo simple y económico, tiene un bajo error de medición y se ha demostrado que se correlaciona adecuadamente con la cantidad de grasa intra-abdominal valorada por tomografía computarizada y absorciometría de rayos x de energía dual tanto en adultos como en niños<sup>2</sup>. La valoración de la cc, es una medida sencilla y eficaz para determinar la presencia de obesidad abdominal, la cual constituye un factor de riesgo para enfermedad cardiovascular, hipertensión arterial y diabetes mellitus tipo 2, dado la elevada relación de estas enfermedades con la acumulación de grasa intra-abdominal<sup>4</sup>.

El objetivo de este trabajo fue determinar la correlación entre la circunferencia de la cintura (cc) y el índice de masa corporal (IMC) en escolares y adolescentes entre los 8 y 18 años de edad de una Institución Educativa de Cartagena, Colombia durante 2014.

## METODOLOGÍA

Se realizó un estudio observacional descriptivo no experimental de prevalencia en 489 escolares y adolescentes, edad  $13.4 \pm 1.5$  años, 55.1% del género femenino, de una Institución Educativa de Cartagena, Colombia. Les fueron tomados datos de identificación (nombre, edad, sexo, peso, talla y circunferencia de la cintura). Según las técnicas previamente descritas y estandarizadas por la OMS, les fueron tomados peso (kilogramos), talla (centímetros) y circunferencia de la

cintura (centímetros). Para el cálculo del índice de masa corporal (IMC) fue utilizado el programa Anthroplus de la OMS. Para la interpretación de la circunferencia de la cintura (cc) se tuvo como referencia el estudio venezolano de Vargas et al.<sup>2</sup>, y del índice de masa corporal (IMC), la clasificación propuesta por la OMS.

En este estudio el marco muestral y el tamaño de la muestra es el mismo: 489 niños, ya que es toda la población matriculada a 28 de febrero de 2014 en la Institución Educativa Mercedes Abrego de Cartagena, Colombia.

Se realizó control de calidad de la información recolectada y se aseguró la veracidad de los datos. Se seleccionó aleatoriamente el 10% de los datos obtenidos para doble digitación, cuya información inicialmente fue ingresada a una base de datos Excel, transferida por *stat-transfer* y analizada en el programa estadístico Stata Version 10. Para el análisis exploratorio de los datos, se realizaron tablas de frecuencia para las variables y para definir la distribución de normalidad, se utilizó la prueba de Komolgorov-Smirnov. El análisis univariado incluyó la descripción por tablas de frecuencias acompañadas de gráficos siendo utilizado la media y desviación estándar cuando la distribución fue normal y la mediana y rango intercuartilo cuando la distribución no fue normal. El análisis bivariado incluyó la estimación de la prevalencia para malnutrición según el IMC y para cc alterada según Vargas et al.<sup>2</sup>. Para identificar la

correlación entre cc e IMC y el sexo y la edad, se aplicó el proceso estadístico R de Pearson.

Como se trató de la toma antropométrica de medidas como peso, talla y circunferencia de la cintura y toma de datos de identificación, de acuerdo con las Normas Técnicas del Ministerio de Salud de Colombia según Resolución 8430 de 1990, este estudio tuvo un riesgo inferior al mínimo.

## RESULTADOS

Durante el mes de Abril y Mayo del año 2014, se evaluaron 489 estudiantes de la Institución Educativa Mercedes Abrego, de Cartagena, Colombia, cuya edad promedio fue 13 años (rango entre 8 y 18 años), 270 del género femenino (55.2%) y 219 del género masculino (44.8%) (Tabla 1).

Según el IMC de la Resolución 2121 del Ministerio de Protección Social de Colombia, el 89.5% de los estudiantes evaluados eran eutróficos y el 10.5% malnutridos (4.7% en sobrepeso, 0.6% con obesidad, 4.3% con delgadez y 0.8% con delgadez severa) (Tabla 2).

Teniendo en cuenta la cc, 0.8% de los casos se presentó obesidad abdominal (circunferencia de la cintura > p90). En la tabla 3 se representa la distribución de la población estudiada según los percentiles de la cc.

**Tabla 1**  
Características generales de la población estudiada  
(n=489)

Característica	Promedio
Edad (años)	13 (rango = 9-18)
Sexo (n, %)	
Femenino	270 (55,2%)
Masculino	219 (44,8%)
Peso (kilogramos)	47,6 (rango = 22,4-94,2)
Talla (centímetros)	155,4 (rango = 129-182)
Circunferencia de la cintura (centímetros)	67,6 (rango = 50-94)

En la tabla 4 se muestran los percentiles de la cc en relación al diagnóstico nutricional dado por IMC.

La correlación entre la cc y el IMC en el total de niños fue de 0.6882; siendo positiva en los niños eutróficos (0.5946), desnutridos (0.4117) y con sobrepeso (0.3070) y negativa en los niños obesos (-0.9974) y desnutridos severos (-0.0297). Hubo una correlación positiva cercana a 1, en el grupo de escolares entre los 8 y 12 años de edad (0.7901) y en el grupo de adolescentes entre los 13 y 18 años de edad (0.7367); y la correlación según el género fue de 0.7654 en las niñas y de 0.6037 en los niños. La cc tuvo correlación positiva con el peso (0.8523) y menos con la talla (0.4542).

## DISCUSIÓN

Cartagena es una ciudad colombiana, capital del departamento de Bolívar, localizada a orillas del mar Caribe, que cuenta con aproximadamente 985600 habitantes; desde el punto de vista etnográfico se encuentra constituida en un 72% por raza blanca-mestiza y la raza negra representa alrededor de 27.3% de la población total. En el año 2014, Cartagena contaba con 82 colegios oficiales, con un total de 218600 estudiantes matriculados; de los cuales 163905 hacen parte de los colegios oficiales y 54695 estudiantes corresponden a los colegios privados.

La Institución Educativa Mercedes Abrego de Cartagena, es una entidad de carácter oficial, ubicada en la localidad 3 de Cartagena, en el sur de la ciudad, que actualmente ofrece los niveles educativos pre-escolar, básica y media en las jornadas diurna y nocturna, con un

total de 3295 estudiantes en el año 2014, de los cuales 1609 corresponden al sexo masculino y 1686 al sexo femenino. El número de estudiantes en la edad comprendida entre los 8 y 18 años, de interés en nuestro estudio es 2477.

En Colombia, mediante la resolución 2121 de Junio del 2010, se adoptan los patrones de crecimiento publicados por la OMS para los niños, niñas y adolescentes entre los 0 y 18 años de edad; teniendo en cuenta que dichos patrones de crecimiento son una herramienta fundamental en la vigilancia y el seguimiento de los niños y contribuyen al fomento, aplicación y medición de indicadores de salud y nutrición en una población determinada<sup>7</sup>. Gran interés se ha generado en la evaluación de los patrones de crecimiento de los niños, niñas y adolescentes entre los 5 y 18 años, debido a la creciente preocupación desde el punto de vista de salud pública en el incremento de la obesidad infantil y su continuidad y consecuencias en la vida adulta<sup>1</sup>.

La Resolución 2121 del Ministerio de Protección Social, que rige actualmente en Colombia, tiene algunas diferencias en la clasificación del diagnóstico antropométrico según las DE en comparación con la clasificación dada por la OMS. Mediante esta Resolución, se estableció el rango entre +1 y +2 DE, con la denominación de Sobrepeso (que en la clasificación de la OMS corresponde a “Riesgo de Sobrepeso”), a modo de prevención, de tal forma que teniendo en cuenta esta denominación, en conjunto con otras variables y el seguimiento periódico, se establezca el riesgo de presentar obesidad e

**Tabla 2**

Diagnóstico nutricional según el IMC

(n=489)

Diagnóstico antropométrico	N	Porcentaje
Eutrófico	438	89,50%
Sobrepeso	23	4,70%
Obesidad	3	0,60%
Desnutrición	21	4,30%
Desnutrición severa	4	0,80%

implementar las intervenciones necesarias con el fin de evitarlo. Así mismo, define Obesidad en el rango  $> 2$  DE, que en la clasificación de la OMS, corresponde a Sobrepeso.

Otra definición de sobrepeso y obesidad a tener en cuenta es la del *Center for Disease Control* (CDC), la cual tiene en cuenta el percentil del IMC para la edad y el sexo<sup>6</sup>.

Los percentiles más que los valores absolutos de cc han sido utilizados para compensar las variaciones propias en el desarrollo infantil y origen étnico. Es por esto que se han desarrollado cuadros y curvas de percentiles de cc para población infantil en diferentes países<sup>2</sup>.

Nosotros para el desarrollo de este trabajo utilizamos como referencia los percentiles de cc específicos por edad y género para niños y adolescentes, realizada en Venezuela, país vecino con características sociodemográfica similares al nuestro. En este estudio descriptivo, transversal, se analizó una muestra de 1787 niños y adolescentes (884 del género masculino y 903 del género femenino) con edades comprendidas entre 2 y 18 años, de diferentes estratos sociales, de

raza mezclada, y todos pertenecientes al Municipio Maracaibo del Estado Zulia, Venezuela, seleccionados por muestreo aleatorio por conglomerado, en el período comprendido entre abril de 2006 y agosto de 2009. A cada niño y adolescente, se le practicó un examen físico por pediatras, para corroborar un buen estado de salud. Las medidas antropométricas fueron tomadas por personal especialista en el área. Con el peso y la talla se calculó el índice de masa corporal (IMC). Se realizó la medición de la cc, y se estimaron los percentiles 3, 10, 25, 50, 75, 90 y 97, separados por edad y género<sup>2</sup>.

Respecto al percentil de la cc que representa el punto de corte apropiado para definir obesidad abdominal en niños, se han emitido diferentes conceptos. Inokuchi et al.<sup>8</sup>, en su estudio en niños japoneses, sugirieron el uso del p97% en la práctica clínica, ya que los niños con cc por encima de dicho percentil, invariablemente eran obesos. Por otro lado, Katzmarzyk<sup>9</sup>, en un estudio realizado en jóvenes canadienses de 11-18 años, planteó que los p90% y p95%, podrían ser utilizados para determinar aquellos niños con cc excesiva en relación a la edad y el género. Savva et al.<sup>10</sup>, proponen en su estudio el p75%, ya que encontraron que los

**Tabla 3**

Distribución según los percentiles de la circunferencia de la cintura

p de cc	n
<3	3
3	1
3 a 10	26
10	10
10 a 25	109
25	14
25 a 50	172
50	14
50 a 75	90
75	11
75 a 90	34
90	3
90 a 97	1
>97	1

niños con cc que excedía este punto de corte, presentaron valores promedios más altos para los factores de riesgo cardiovascular como presión arterial, colesterol total, colesterol LDL y triglicéridos, así como valores más bajos de colesterol HDL. La Federación Internacional de Diabetes, considera el p90% como indicativo de obesidad abdominal para el diagnóstico de síndrome metabólico en niños y adolescentes<sup>11</sup>.

En el estudio realizado en Venezuela, que es el utilizado como referencia para los percentiles de la cc en este trabajo, se evidenció que la cc en el p75% a los 13 años en los niños y 14 años en las niñas, fue compatible con la circunferencia abdominal de una adulto femenino con síndrome metabólico (> 80 cm)<sup>2</sup>.

En nuestro trabajo encontramos una prevalencia de sobrepeso y obesidad del 4.7% y 0.6%, respectivamente; datos inferiores a los registrados por el ENSIN 2010 para toda Colombia, en donde se reporta una prevalencia para sobrepeso y obesidad en la edad comprendida entre los 5 y 17 años del 13.4 y 4.1%, respectivamente<sup>4</sup>. La mayoría de los estudiantes evaluados se encontraron eutróficos (89.5%).

La correlación de estos niños cartageneros entre su cc y el imc fue positiva (0.6882), tanto en los escolares (0.7901) como adolescentes (0.7367) y en las niñas (0.7654) y niños (0.6037); resultados que están de acuerdo con los diversos trabajos analizados.

Benjumea et al.<sup>12</sup>, realizaron un estudio con el objetivo de caracterizar la cc en niños y escolares de 1 a 16 años en Manizales, Colombia. Se diseñó un estudio descriptivo en el que se evaluaron 10720 niños y escolares de ambos géneros, de instituciones públicas urbanas y rurales de Manizales. Las variables analizadas fueron edad, género, estatura, peso y cc. Se encontró una correlación significativa y positiva entre la cc con el peso, la estatura y el índice de masa corporal. De igual forma, el menor tamaño de la cintura entre quienes tenían problemas de crecimiento y de peso, y la dualidad de la malnutrición que se describe en la población colombiana, sustentan con mayor fuerza la inclusión de la cc en la vigilancia de la nutrición escolar. Por lo que se propone, que la intervención nutricional no sólo esté dirigida a los niños con desnutrición aguda, sino también aquellos con desnutrición crónica (retraso o detención del crecimiento) que puedan llegar a presentar exceso de peso, y por consiguiente, alteraciones metabólicas que se asocian con baja estatura para la edad y obesidad central.

Aeberli et al.<sup>13</sup>, decidieron evaluar si la combinación del IMC y la cc, podría predecir con mayor precisión el porcentaje de grasa corporal, que al ser utilizados cada uno por separado. Para ello, evaluaron a 2303 niños en Suiza de 6 a 13 años de edad, a los cuales se les midió peso, talla y cc, y a su vez se determinaba el porcentaje de grasa corporal del múltiples pliegues cutáneos (bíceps, tríceps, subescapular y suprailíaco)<sup>6</sup>.

**Tabla 4**

Correlación entre IMC y circunferencia de la cintura

(n=489)

	Circunferencia de la cintura (percentiles)													
	< 3	3	3 a 10	10	10 a 25	25	25 a 50	50	50 a 75	75	75 a 90	90	90 a 97	> 97
<b>Diagnóstico nutricional según IMC</b>														
<b>Eutróficos (n=438)</b>	2		16	7	102	13	169	13	88	9	18	1		
<b>Sobrepeso (n=23)</b>						1	1		2	2	15	1	1	
<b>Obesidad (n=3)</b>											1	1		1
<b>Desnutrición (n=21)</b>		1	10	2	6		1	1						
<b>Desnutrición severa (n=4)</b>	1			1	1		1							

Concluyeron que tanto el IMC como la cc son buenos predictores del porcentaje de grasa corporal en la población estudiada, pero la combinación de las dos medidas en un puntaje era mejor predictor. Definir con precisión el exceso de grasa en niños usando simples medidas antropométricas es un desafío. La herramienta usada más ampliamente para definir sobrepeso y obesidad en estudios epidemiológicos y en la mayoría de los escenarios clínicos sigue siendo el IMC, a pesar de que es una medida sencilla y generalmente muestra buena correlación con las mediciones de grasa corporal, ya se han mencionado varias de sus limitaciones, incluyendo la posibilidad de distinguir entre los diferentes patrones de distribución de grasa corporal.

Existe una clara relación entre grasa intra-abdominal y anormalidades metabólicas como las concentraciones de colesterol plasmático, triglicéridos e insulina. Incluso en la definición de síndrome metabólico en niños, está incluido dentro de los criterios diagnósticos la cc > p90%<sup>11</sup>.

Revisiones recientes han tratado de concluir cual de estas dos medidas, el IMC o la cc, es más adecuada para el diagnóstico de sobrepeso y obesidad en la infancia, sin embargo, no hay un consenso al respecto<sup>14</sup>. La combinación de los dos indicadores usando el puntaje propuesto en este estudio, puede predecir con mayor precisión el porcentaje de grasa corporal, con incremento de la sensibilidad y una especificidad constante, comparado con las medidas individuales en el grupo analizado, de modo que podría ser útil como una herramienta clínica y en estudios epidemiológicos de adiposidad pediátrica cuando el IMC y la cc están disponibles<sup>6</sup>.

Turconi et al.<sup>15</sup>, en 532 adolescentes italianos, con mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad en el sexo masculino (20.9% y 4.7%, respectivamente), versus el sexo femenino (14.7% y 1.1%, respectivamente), determinaron una correlación positiva entre el IMC y la cc y la circunferencia de la cadera, así como con los pliegues cutáneos; la cantidad de masa grasa también se correlacionó positivamente con la cc y la circunferencia de la cadera. También se encontró una correlación positiva entre IMC y niveles de tensión arterial.

Ochiai et al.<sup>16</sup>, investigan la correlación de IMC con porcentaje de grasa corporal y cc, y evalúan la influencia del género y la obesidad sobre estas correlaciones en

niños escolares japoneses. En el estudio se incluyeron 3750 escolares entre los 9 y 13 años de edad, en quienes se evaluó talla, peso, cc, porcentaje de grasa corporal medido por análisis de impedancia bioeléctrica. Se calcularon los coeficientes de correlación de Pearson entre IMC y porcentaje de grasa corporal o cc, separados por sexo. El coeficiente de correlación entre IMC y porcentaje de grasa corporal fue 0.74 para niños y 0.97 para las niñas; mientras que los coeficientes de correlación determinados entre IMC y cc fueron 0.94 para los niños y 0.90 para las niñas. El coeficiente de correlación entre IMC y porcentaje de grasa corporal variaba si se asociaba o no a obesidad, con correlación más débil en los casos de obesidad; la mayoría de los coeficientes de correlación en niños obesos fue menos de 0.5, mientras que la mayoría de las correlaciones entre las niñas obesas fue mayor de 0.7. Por otro lado, los coeficientes de correlación entre IMC y cc fueron mayores que 0.8 entre los niños y 0.7 entre las niñas. Se concluyó entonces, una correlación positiva entre el porcentaje de grasa corporal y cc entre los niños evaluados. Las correlaciones podrían ser influenciadas por la obesidad y por el género. De acuerdo a esto es esencial considerar el género y la obesidad cuando se usa IMC como un sustituto para el porcentaje de grasa corporal y cc para uso epidemiológico.

Choy et al.<sup>17</sup>, realizaron un estudio de corte transversal en el que reportan la asociación entre la cc y el riesgo de presión arterial elevada en niños de sexto grado en una ciudad de Taiwan. Se evaluaron 2334 escolares, en los que se midió peso, talla, cc y circunferencia de la cadera, y presión arterial. Se definió presión arterial elevada sistólica o diastólica, si el valor de presión arterial era mayor del percentil 95 para la edad, el género y el percentil específico de la talla. Dentro de los resultados se evidenció que la media de presión arterial sistólica y diastólica incrementaba en relación con el incremento en el percentil de la cc. La prevalencia de presión arterial elevada para niños y niñas dentro del cuarto cuartil de la cc fue 38.9% y 26.8%, respectivamente. La cc también se correlacionó positivamente con la talla, IMC y circunferencia de la cadera. Se encontró además mayor asociación de presión arterial elevada con cc que con IMC; sin embargo, una combinación de estas dos herramientas podría incrementar la predicción de presión arterial elevada y síndrome metabólico, por lo que sería útil en el contexto clínico durante la evaluación de los niños a riesgo. En la discusión de este estudio se plantea que

mayores investigaciones son necesarias sobre las intervenciones efectivas para identificar y monitorizar niños con incremento de la cc para reducir presión arterial y riesgo metabólico.

Ya que la cc es la variable clínica que mejor estima la grasa abdominal, y esta última constituye un importante predictor de riesgo metabólico y cardiovascular en niños y adolescentes, su medición debe ser incorporada a la exploración clínica habitual de todos los pacientes pediátricos, y figurar en todas las historias clínicas, pues siendo una medida tan sencilla, permite identificar niños y adolescentes abdominalmente obesos<sup>2</sup>.

## REFERENCIAS

1. Horan M, Gibney E, Molloy E, McAuliffe F. Methodologies to assess paediatric adiposity. *Ir J Med Sci* 2014 May 4
2. Vargas ME, Souki A, Ruiz G, García D, Mengual E, González CC, et al. Percentiles de circunferencia de cintura en niños y adolescentes del municipio Maracaibo del Estado Zulia, Venezuela. *An Venez Nutr* 2011; 24: 13-20
3. Crocker M, Yanovski J. Pediatric Obesity: Etiology and Treatment. *Pediatr Clin NAm* 2011; 58: 1217-1240
4. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia 2010. Ministerio de la Protección Social
5. Zimmermann MB, Gubeli C, Puntener C, Molinari L. Detection of overweight and obesity in a national sample of 6–12 year-old Swiss children: accuracy and validity of reference values for body mass index from the US centers for disease control and prevention and the international obesity task force. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 838-843
6. Aeberli I. A composite score combining waist circumference and body mass index more accurately predicts body fat percentage in 6- to 13-year-old children. *Eur J Nutr* 2013; 52: 247-253
7. Resolución 2121 de 2010. Ministerio de Protección Social. Colombia
8. Inokuchi M, Matsuo N, Anzo M, Takayama JI, Hasegawa T. Age-dependent percentile for waist circumference for Japanese children based on the 1992–1994 cross-sectional national survey data. *Eur J Pediatr* 2007; 166: 655-661
9. Katzmarzyk PT. Waist circumference percentiles for Canadian youth 11-18 y of age. *Eu J Clin Nutr* 2004; 58: 1011-1015
10. Savva SC, Tornaritis M, Savva ME, Kourides Y, Panagi A, Siliotiou N, et al. Waist circumference and waist to height ratio are better predictor of cardiovascular disease risk factors in children than body mass index. *Int J Obes* 2000; 24: 1453-1458
11. Alberti G, Zimmet P, Kaufman F, Tajima N, Silink M, Arslanian S, et al. The IDF Consensus definition of the metabolic syndrome in children and adolescents. *Pediatric Diabetes* 2007; 8: 299-306
12. Benjumea M. Circunferencia de la cintura en niños y escolares manizaleños de 1 a 16 años. *Rev Colomb Cardiol* 2008; 15:
13. Freedman DS, Sherry B. The Validity of BMI as an indicator of body fatness and risk among children. *Pediatrics* 2009; 124: S23-S34
14. Reilly JJ. Assessment of obesity in children and adolescents: synthesis of recent systematic reviews and clinical guidelines. *J Hum Nutr Diet* 2010; 23: 205-211
15. Turconi G, Guarcello M, Maccarini L, Bazzano R, Zaccardo A, Roggi C. BMI values and other anthropometric and functional measurements as predictors of obesity in a selected group of adolescents. *Eur J Nutr* 2006; 45: 136-143
16. Ochiai H, Shirasawa T, Nishimura R, Morimoto A, Shimada N, Ohtsu T, et al. Relationship of body mass index to percent body fat and waist circumference among schoolchildren in Japan – the influence of gender and obesity: a population-based cross-sectional study. *BMC Public Health* 2010; 10: 493
17. Choy. Waist circumference and risk of elevated blood pressure in children: a cross-sectional study. *BMC Public Health* 2011; 11: 613