

GROSOR DE ÍNTIMA-MEDIA CAROTÍDEA EN NIÑOS CON OBESIDAD

Carotid Intima Media Thickness in Obese Children

William Arenas Borda¹
 Federico Lubinus Badillo²
 Juan Carlos Mantilla Suárez²
 Juan José Rey³



Palabras clave (DeCS)

Aterosclerosis
 Ultrasonografía
 Obesidad
 Grosor íntima-media carotídeo

Key words (MeSH)

Atherosclerosis
 Ultrasonography
 Obesity
 Carotid intima-media thickness

Resumen

Introducción: La obesidad infantil es un problema en aumento desde los años setenta, actualmente uno de cada tres niños y adolescentes tiene sobrepeso, se acompaña de serios problemas de salud como la diabetes *mellitus* 2, hígado graso, problemas psicológicos y enfermedades cardiovasculares que requieren tratamiento de por vida. El grosor de íntima-media carotídea (GIMC) medido en arterias carótidas por medio de ultrasonido es un importante predictor de eventos secundarios a la enfermedad aterosclerótica. **Objetivo:** Determinar la relación entre el GIMC y la obesidad en una población de niños residentes en Bucaramanga (Colombia). **Métodos:** Estudio transversal que incluyó niños entre 7 y 18 años de edad que asistieron como pacientes ambulatorios no complicados o acompañantes de pacientes del servicio de radiología de una institución. Se cuantificó el GIMC, se tomaron medidas antropométricas y se interrogó sobre antecedentes familiares cardiovasculares. **Resultados:** Se reclutaron 103 pacientes, 18,6 % obesos y 27,5 % con sobrepeso. Se encontraron diferencias significativas en el GIMC promedio entre sujetos normales ($0,37 \pm 0,06$) y obesos ($0,41 \pm 0,07$) y en el GIMC izquierdo entre los mismos grupos ($[0,38 \pm 0,08]$ vs. $[0,43 \pm 0,07]$), con una correlación positiva entre el GIMC y el perímetro abdominal con un ρ de Spearman de 0,2462 ($p = 0,018$). **Conclusiones:** Existe relación entre el GIMC y la obesidad en niños de la población estudiada y, a su vez, una relación directa entre el GIMC y el PA. Estas variables permiten identificar niños con mayor riesgo para disminuir el impacto de la enfermedad.

Summary

Introduction: Childhood obesity has been a rising problem since the 70s. Currently 1 of 3 children and teenagers are overweight. Childhood obesity is accompanied by serious health problems such as type 2 diabetes, fatty liver, psychological problems and cardiovascular disease which requires lifelong treatment. Carotid intima media thickness (CIMT) measured on both arteries through ultrasound is an important predictive measure of cardiovascular events which result from atherosclerotic disease. **Objective:** To determine the relationship between CIMT and obesity in a children population resident in Bucaramanga. **Methods:** Transversal study which included children between the ages of 7 and 18, either as ambulatory non-complicated patients or accompanying children of patients from the radiology department of an institution. CIMT was quantified, anthropometric measures were taken and parents were asked about cardiovascular family history. **Results:** 103 patients were recruited, 18.6% were obese and 27.5% were overweight. Significant differences were found in the mean CIMT between normal children (0.37 ± 0.06) and obese (0.41 ± 0.07) and the left CIMT between the same groups ((0.38 ± 0.08) vs. (0.43 ± 0.07)) with a positive correlation between CIMT and abdominal perimeter with a Spearman Rho Coefficient of 0.2462 ($p: 0.018$). **Conclusions:** There is a relationship between CIMT and obesity in children from our population and at the same time, a direct relation between CIMT and abdominal perimeter. These variables of easy measurement allow identify children at higher cardiovascular risk and eventually diminish the impact of cardiovascular disease in the medium or long term.



¹Médico, radiólogo, Centro Médico Carlos Ardilla Lulle. Bucaramanga, Colombia.

²Docente posgrado de Radiología, Universidad Autónoma de Bucaramanga. Bucaramanga, Colombia.

³Médico epidemiólogo, Clínica Carlos Ardila Lulle. Bucaramanga, Colombia.

Introducción

La obesidad en niños es un problema que viene en aumento desde los años setenta cuando se observó por primera vez un aumento progresivo del peso en niños de todos los estratos sociales, raza y etnia en los Estados Unidos. Actualmente uno de cada tres niños y adolescentes tiene sobrepeso, con un índice de masa corporal (IMC) en el percentil 85 y 95 para la edad y sexo (1). En Santander (Colombia), la tasa de sobrepeso en niños de 5 a 17 años es de 13,1 % y de obesidad en el mismo rango de edad de 5,7 % (2).

Actualmente existen serios problemas de salud relacionados con el sobrepeso y la obesidad, por ejemplo, la diabetes *mellitus* 2 (DM2) cuya incidencia a aumentado en las últimas dos décadas en adolescentes de raza negra e hispanos. Desde 1980 se ha descrito la relación del sobrepeso con infiltración grasa del hígado, hallazgo positivo en uno de cada tres niños con obesidad. Recientemente se le han sumado problemas psicológicos como ansiedad, depresión y trastornos alimenticios, así como inestabilidad académica, entre otros.

Las complicaciones ya conocidas de la obesidad pueden convertirse en entidades que requieren tratamiento de por vida, principalmente la enfermedad coronaria, la falla renal, la DM2 y la esteatosis hepática que puede progresar a hepatitis, y con baja probabilidad de cirrosis. Según algunos autores, la obesidad infantil puede disminuir la expectativa de vida en los Estados Unidos en 2 a 5 años a mitad de siglo, efecto similar al de todos los cánceres combinados (3).

La enfermedad aterosclerótica (EA) es uno de los principales factores de riesgo cardiovascular en adultos, siendo responsable del 25 % de los accidentes cerebrovasculares (ACV) isquémicos (4) y de gran mayoría de los infartos agudos de miocardio (IAM) y episodios de muerte súbita (5,6); igualmente, un gran porcentaje de individuos con aterosclerosis aparentemente sanos mueren sin síntomas previos (4). Si bien la EA ha sido documentada en adultos, también se han descrito cambios patológicos vasculares tempranos en niños, infantes, e incluso, en fetos en desarrollo (7). Estos cambios se podrían acelerar gracias a algunos factores de riesgo (8), como la obesidad (9).

En países desarrollados las tasas de mortalidad por enfermedad cardiovascular han disminuido, sin embargo, en países en vía de desarrollo sucede todo lo contrario (10,11). En Colombia la tasa de mortalidad por enfermedad cardiovascular en sujetos entre 20 a 84 años se incrementó de 58,5 por 1 000 000 en 1980 a 103,2 en 1996 (12). Esta epidemia de enfermedades cardiovasculares en el tercer mundo ha postulado la presencia de diferencias regionales en su etiopatología, las cuales se asociarían a factores socioeconómicos y dietarios (13).

Por otra parte, se ha observado que el aumento en la incidencia de sobrepeso no es exclusiva de la población adulta, en los Estados Unidos las tasas de sobrepeso y obesidad en niños se han incrementado en los últimos 20 años, encontrando que los niños hispanos y afroamericanos se encuentran más afectados con un sobrepeso de 120 % sobre un periodo de 12 años, en comparación con un incremento de 50 % en niños caucásicos (14). Este rápido aumento en el sobrepeso y obesidad en niños se ha visto acompañado por hipertensión (14), dislipidemia (15) y diabetes tipo 2 (16), enfermedades que se creían casi exclusivas de personas adultas. De igual manera, se ha demostrado una fuerte relación entre el desarrollo de aterosclerosis temprana, obesidad y enfermedad cardiovascular en niños y adolescentes (17). Aunque se han descrito algunos factores de riesgo asociados con esta relación,

aún se desconocen los agentes que influyen en el desarrollo temprano de la EA en niños (18).

El grosor de íntima-media carotídea (GIMC), medido en las arterias carótidas a través de ultrasonido, se ha asociado con conocidos factores de riesgo cardiovascular, por lo cual se considera un importante predictor de eventos secundarios a la EA, un excelente marcador de aterosclerosis preclínica y un factor de riesgo independiente para EA (19,20). Esta medición se realiza de forma rápida, es de bajo costo y no es invasiva, además cuenta con una excelente variación interobservador (21).

Estudios realizados en países desarrollados han demostrado que los niños obesos presentan mayores valores en el GIMC y, a su vez, tienen mayores complicaciones cardiovasculares a lo largo de su vida (17,22-24); es por esto que se han desarrollado estrategias preventivas para reducir el riesgo cardiovascular en adultos jóvenes (17). A pesar de que esta relación ha sido informada en varios estudios descriptivos y prospectivos, y bajo diferentes propuestas epidemiológicas, no hay estadísticas que permitan conocer la relación entre el grado de obesidad y el GIMC en niños de la población estudiada.

El objetivo de este estudio es determinar la relación entre el GIMC y la obesidad en una población de niños residentes en el área metropolitana de Bucaramanga.

Métodos

Se diseñó un estudio transversal que incluyó niños entre 7 y 18 años que asistieron como pacientes ambulatorios, sin complicaciones ni patologías cardiovasculares, o niños acompañantes de pacientes, entre junio de 2010 y febrero de 2011.

Todos los pacientes fueron reclutados de forma consecutiva en el Departamento de Radiología e Imágenes Diagnósticas de la Clínica Carlos Ardila Lulle. Ninguno tenía antecedente personal de enfermedad cardiovascular o enfermedad importante.

Se obtuvo el consentimiento informado de cada paciente y, por tratarse de menores de edad, se obtuvo también el de los padres o acudiente responsable. A continuación se realizó una encuesta sobre factores de riesgo personales y familiares, principalmente antecedentes cardiovasculares y consumo de medicamentos. Luego de la encuesta se les tomaron medidas antropométricas como el IMC (peso [kg]/talla²) (25,26) y el perímetro abdominal (PA), se les midió la presión arterial y la frecuencia cardíaca, y, finalmente, se cuantificó el GIMC por medio de ecografía. El diagnóstico de sobrepeso y obesidad se determinó mediante los puntos de corte del IMC, establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para niños y niñas (27).

Cuantificación del grosor íntima-media carotídea

Para la medición del GIMC se ubicaron los pacientes en decúbito supino con el cuello extendido. Todas las mediciones se realizaron con un transductor lineal de alta frecuencia de 7,5MHz, en un equipo Xario Toshiba. Se evaluaron ambas arterias carótidas comunes para obtener los valores en milímetros de la pared posterior de la arteria, a 2 cm de la bifurcación carotídea, en el eje longitudinal (figura 1). Ambos valores se sumaron y se promediaron. La medida del PA se tomó en el punto intermedio entre el arco costal y la cresta iliaca, con una cinta métrica estándar.

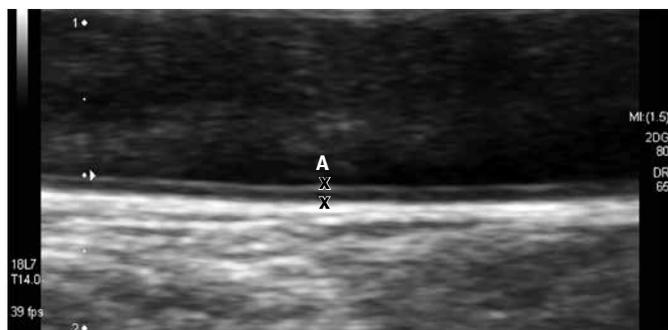


Figura 1. Imagen en el plano longitudinal de la arteria carótida común proximal a la bifurcación. La medida en la pared posterior corresponde al espesor íntima-media.

Análisis estadístico

Toda la información se almacenó en una base de datos con el programa Epi-Info 2000, fue digitada en dos archivos independientes que posteriormente se compararon para detectar errores de digitación. Para el análisis estadístico se utilizó el programa de Stata versión 9.2.

Descriptivo: Todas las variables cuantitativas fueron sometidas a pruebas de hipótesis para determinar si presentaban un comportamiento normal. De acuerdo con estos resultados las variables se describieron mediante medidas de tendencia central (promedios, mediana) y medidas de dispersión (desviación estándar y rangos intercuartílicos). Además, se agruparon según su distribución y se elaboraron tablas de frecuencia o histogramas, según cada caso.

Las variables cualitativas se describieron como porcentajes, con sus respectivos intervalos de confianza. Igualmente se realizaron tablas de frecuencias y gráficos de barras o tortas según fuera el caso.

Bivariado: Se realizaron pruebas de hipótesis para medir diferencias entre el comportamiento de los valores de GIMC entre obesos y no obesos, igualmente se realizaron pruebas de hipótesis para medir diferencias de otras variables como: PA, presión arterial, frecuencia cardiaca y antecedentes personales y familiares de enfermedad cardiovascular entre población obesa y no obesa.

Las variables que mostraron una distribución normal se evaluaron con los diferentes test estadísticos dependiendo de la naturaleza de la variable: χ^2 o test exacto de Fisher para variables cualitativas, y para las variables cuantitativas se utilizó t de Student y análisis de varianza. Para las variables que mostraron una distribución no normal se realizaron pruebas estadísticas como Kruskal Wallis o la más adecuada para establecer diferencias, se asumió un valor de $p < 0,05$ como estadísticamente significativo.

Adicionalmente se evaluó la correlación del promedio del GIMC y los valores de las medidas antropométricas realizados en el estudio. También se realizó un análisis multivariado mediante una regresión lineal con el GIMC como variable de salida y las diferentes medidas antropométricas y presión arterial como variables explicatorias, ajustando los resultados por sexo y antecedentes familiares.

Resultados

Se recolectaron 103 pacientes entre junio de 2010 y febrero de 2011 de manera consecutiva en el Servicio de Radiología e Imágenes Diagnósticas del centro médico Carlos Ardila Lulle, de los cuales el 51,5 %

fueron hombres ($n = 53$) y el 48,5 % mujeres ($n = 50$). El promedio de edad en ambos sexos fue de $11,8 \pm 2,3$ años (mín. = 7,7-máx. = 17,2). La edad promedio en el grupo femenino fue de $12,09$ años $\pm 2,5$ años y en el grupo masculino de $11,7 \pm 2,1$ años ($p = 0,508$).

El 41 % de los pacientes presentó como mínimo un antecedente personal, siendo la rinitis el antecedente de mayor prevalencia (26,8 %). El consumo de medicamentos de uso frecuente o reciente en los pacientes del estudio fue bajo. La cetirizina, ketotifeno, ritalina y salbutamol comparten cada uno un 1 %. El 87,4 % de los pacientes tenían algún antecedente familiar, la lista la encabeza la HTA (64 %) seguida de DM2 (45,6%), dislipidemia (40 %), migraña (36,7 %) y obesidad (23,3 %).

Los datos clínicos de los pacientes y las medidas antropométricas se resumen en la tabla 1 junto con los valores promedio del IMC.

Tabla 1. Medidas antropométricas

Variable	Promedio
TAS mm Hg ($n = 97$)	$108,2 \pm 12,1$
TAD mm Hg ($n = 97$)	$72,1 \pm 9,8$
FC ($n = 86$)	$83,3 \pm 15,1$
PA niños	$71,9 \pm 9,5$
PA niñas	$69,8 \pm 9,7$
Talla m ($n = 102$)	$1,48 \pm 0,13$
Peso kg ($n = 103$)	$45,3 \pm 12,6$
IMC kg/m ² ($n = 102$)	$20,2 \pm 3,6$
IMC niñas ($n = 50$)	$20,4 \pm 4,2$
IMC niños ($n = 52$)	$20,1 \pm 3,0$

De acuerdo con el IMC, el 27,5 % de los pacientes se catalogaron en sobrepeso y un 18,6 % como obesos. Del grupo en estudio ningún paciente se encontró en rangos de bajo peso.

Al dividir los valores por sexo se encontró obesidad en el 16 % de las mujeres y en el 21,2 % de los hombres (tabla 2).

Tabla 2. Valores de normalidad, sobrepeso y obesidad según el IMC por sexo

IMC	Mujeres (%)	Hombres (%)
Normal	58	50
Sobrepeso	26	28,8
Obesidad	16	21,2

Al comparar los valores del IMC con las variables previamente descritas, se encontraron diferencias significativas en la tensión arterial diastólica, la frecuencia cardiaca y el PA entre los pacientes normales vs. sobrepeso/obesidad. El PA en pacientes sanos fue de $64,8 \pm 6,3$, en pacientes con sobrepeso fue de $74,1 \pm 5,2$ y en obesos, de $81,7 \pm 9$ ($p = 0,0001$). Estas diferencias y los valores no significativos se exponen en la tabla 3.

Tabla 3. Clasificación de IMC para la edad

	Normal (-2 a +1 DE)	Sobrepeso (> +1 a +2 DE)	Obesidad (> +2 DE)	p
Antecedentes personales (%)	(n = 53) 43,4	(n = 28) 32,1	(n = 18) 44,4	0,57 [†]
Antecedentes familiares (%)	(n = 55) 85,5	(n = 28) 82,1	(n = 19) 100	0,17 [†]
Tensión arterial sistólica (mmHg) [§]	(n = 50) 106,7 ± 10,0	(n = 27) 109,1 ± 17,0	(n = 19) 111 ± 8,9	0,11* 0,30 [‡] 0,11 [¶]
Tensión arterial diastólica (mmHg) [§]	(n = 50) 70,2 ± 8,2	(n = 27) 75,8 ± 11,4	(n = 19) 72,1 ± 10,6	0,045* 0,015 [‡] 0,45 [¶]
Frecuencia cardiaca (lpm) [§]	(n = 44) 83,0 ± 12,9	(n = 25) 85,8 ± 14,2	(n = 16) 78,6 ± 20,6	0,61* 0,46 [‡] 1,0 [¶]
Perímetro abdominal (cm) [§]	(n = 50) 64,8 ± 6,3	(n = 26) 74,1 ± 5,2	(n = 19) 81,7 ± 9,0	<0,0001* <0,0001 [‡] <0,0001 [¶]

IMC: Índice de masa corporal. DE: Desviaciones estándar. Lpm: Latidos por minuto.

§ Datos presentados como promedio ± desviación estándar.

† Comparación de los 3 grupos de IMC (X²).

* Comparación normal vs. sobrepeso/obesidad.

‡ Comparación normal vs. sobrepeso.

¶ Comparación normal vs. obesidad.

GIMC

El GIMC promedio (derecho+izquierdo) fue de 0,38 ± 0,07; se hallaron diferencias entre niñas (0,37 ± 0,06) y niños (0,40 ± 0,08) (p = 0,030).

El GIMC del lado derecho (n = 102) fue de 0,38 ± 0,07 mm, y se encontró una diferencia entre niñas (0,36 ± 0,07) y niños (0,40 ± 0,08) (p = 0,022). Para el lado izquierdo (n = 102), el GIMC fue de 0,39 ± 0,08, sin diferencias entre niñas (0,38 ± 0,07) y niños (0,40 ± 0,09) (p = 0,11).

En los rangos de sobrepeso y obesidad, según las desviaciones estándar de la OMS, se encontraron diferencias significativas en el GIMC promedio entre sujetos normales (0,37 ± 0,06) y obesos (0,41 ± 0,07) y del GIMC izquierdo entre los mismos grupos ([0,38 ± 0,08] vs. [0,43 ± 0,07]) (tabla 4).

Tabla 4. GIMC vs. IMC

Clasificación de IMC para la edad				
IMC	Normal (-2 a +1 DE)	Sobrepeso (> +1 a +2 DE)	Obesidad (> +2 DE)	p
Grosor íntima media carotídea	(n = 55)	(n = 27)	(n = 19)	
Derecha	0,37 ± 0,07	0,38 ± 0,07	0,40 ± 0,08	0,10* 0,26 [‡] 0,12 [¶]
Izquierda	0,38 ± 0,08	0,38 ± 0,10	0,43 ± 0,07	0,39* 0,77 [‡] 0,037 [¶]
Promedio	0,37 ± 0,06	0,38 ± 0,08	0,41 ± 0,07	0,18* 0,72 [‡] 0,037 [¶]

IMC: Índice de masa corporal. DE: Desviaciones estándar. Datos presentados como promedio ± desviación estándar.

*Comparación normal vs. sobrepeso/obesidad.

‡Comparación normal vs. sobrepeso.

¶Comparación normal vs. obesidad.

Al comparar los valores del GIMC con los antecedentes familiares se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la ausencia y la presencia del antecedente de DM y migraña. En el caso de la diabetes, los pacientes con antecedente familiar tenían valores de GIMC promedio menores que los pacientes sin el antecedente (0,36 ± 0,06 vs. 0,4 ± 0,07), igual ocurrió con el antecedente de migraña, 0,36 ± 0,06 (con antecedente) vs. 0,40 ± 0,07 (sin antecedente). Estos valores y la relación del GIMC con los demás antecedentes se resumen en la tabla 5.

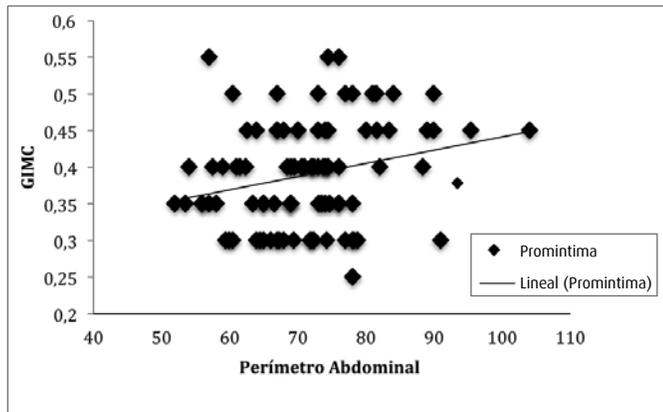
Tabla 5. Relación del GIMC con otros antecedentes

Antecedente	GIMC								
	Derecho			Izquierdo			Promedio		
	Antecedente +	Antecedente -	p	Antecedente +	Antecedente -	p	Antecedente +	Antecedente -	p
IAM	(n = 31) 0,38 ± 0,07	(n = 71) 0,38 ± 0,08	0,99	0,38 ± 0,07	0,39 ± 0,09	0,4	0,38 ± 0,06	0,39 ± 0,07	0,56
Obesidad	(n = 21) 0,36 ± 0,07	(n = 81) 0,38 ± 0,08	0,13	0,38 ± 0,07	0,39 ± 0,09	0,36	0,37 ± 0,06	0,39 ± 0,07	0,18
DM	(n = 41) 0,36 ± 0,07	(n = 61) 0,39 ± 0,08	0,01*	0,37 ± 0,08	0,40 ± 0,08	0,042*	0,36 ± 0,06	0,4 ± 0,07	0,011*
Dislipidemia	(n = 36) 0,37 ± 0,07	(n = 66) 0,38 ± 0,08	0,54	0,37 ± 0,08	0,40 ± 0,08	0,15	0,37 ± 0,07	0,39 ± 0,07	0,23
HTA	(n = 58) 0,39 ± 0,08	(n = 44) 0,37 ± 0,07	0,21	0,39 ± 0,08	0,38 ± 0,09	0,21	0,39 ± 0,07	0,38 ± 0,07	0,26
Migraña	(n = 33) 0,36 ± 0,07	(n = 69) 0,39 ± 0,07	0,04*	0,35 ± 0,08	0,41 ± 0,08	0,0018*	0,36 ± 0,06	0,40 ± 0,07	0,003*

*Comparación normal vs. sobrepeso/obesidad.

Se encontró una correlación positiva entre el GIMC y el PA con un ρ de Spearman de 0,2462 ($p = 0,018$) (figura 2)

Figura 2. Correlación positiva entre el GIMC y el PA



En un análisis multivariado mediante regresión lineal se encontró inicialmente una relación entre el GIMC y el PA estadísticamente significativa ($GIMC = 0,261 + 0,00118 PA$; $p = 0,019$). A continuación, se encontró una relación positiva entre el GIMC y el PA ajustado por el antecedente familiar de DM y migraña ($p = 0,012$). Dado que se observó en el análisis bivariado que el sexo mostraba diferencias en el GIMC entre los grupos, se realizó un análisis estratificado para el modelo multivariado y se encontró que la relación GIMC y PA ajustado por antecedentes familiares y migraña en hombres continuaba siendo significativa ($p = 0,029$), sin embargo, se observó que en el grupo de las mujeres se perdió la significancia del modelo multivariado ($p = 0,343$).

Discusión

Debido a que el GIMC es un importante marcador de aterosclerosis subclínica y un factor independiente de riesgo cardiovascular en adultos y, recientemente, también en niños, es necesario enfocar los esfuerzos a la prevención e intervención en niños en riesgo. Actualmente no existen datos que definan los percentiles normales por edad del GIMC ni del PA en niños sanos en la población colombiana, por ende, se requiere desarrollar protocolos estrictos para cuantificar estos valores y tener una medida de referencia. Recientemente, en un estudio que incluyó 3 806 niños chilenos, reclutados de diferentes áreas de la ciudad de Santiago, se establecieron los percentiles del PA en niños entre 6 y 14 años, teniendo en cuenta que la muestra era significativa y representativa, sin embargo este estudio no incluyó el GIMC dentro de sus variables (28).

En este estudio la cuantificación del GIMC se realizó de manera fácil y rápida, fue bien tolerada por todos los pacientes, todos fueron evaluados con el mismo equipo y por el mismo observador. No se realizaron medidas por otros evaluadores. El número de pacientes incluidos en este estudio se equipara con otros estudios descriptivos similares, que tuvieron entre 52 y 197 participantes.

Los resultados de este estudio muestran una diferencia significativa en el GIMC entre niños sanos y niños obesos diagnosticados por IMC, específicamente los niños obesos mostraron un GIMC izquierdo y GIMC promedio mayor, con una correlación positiva entre el GIMC y el PA

(figura 1). Respecto a la pérdida de significancia en el modelo multivariado en mujeres, se podría sugerir que las niñas tal vez tienen un factor protector en los estrógenos.

Estudios previos han descrito la relación obesidad-GIMC, sin embargo, dichos estudios incluyen pacientes con características que no se comparan con el promedio o los resultados obtenidos con la muestra mestiza. Por ejemplo, el PA promedio de niños obesos de Europa se encuentra entre 0,86-0,96 m mientras que los niños colombianos tienen rangos promedio de 0,81-0,82 m; algo similar ocurre con el IMC. De igual manera, en adultos, el valor del PA relacionado con factores de riesgo cardiovascular en países en vía de desarrollo, es menor que en países desarrollados, por ejemplo, en Colombia un PA de 88 cm identifica sujetos con riesgo cardiovascular con una sensibilidad de 83,7 % y una especificidad del 84,8 %, valores menores que los establecidos en poblaciones caucásicas, por lo que la IDF (International Diabetes Federation) estableció diferentes rangos de PA según la región y etnia del paciente (29). Debido a estas diferencias existe controversia respecto a aplicar los parámetros de normalidad-anormalidad, producto de estudios en pacientes europeos, en niños de Colombia.

No siempre se ha encontrado una relación entre el GIMC y la obesidad. En el 2001 investigadores franceses (30) describieron un aumento de rigidez en la pared arterial en carótidas comunes de 48 niños obesos, comparados con controles, sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en el GIMC entre ambos grupos.

Pocos son los estudios que han relacionado el GIMC en niños con el PA; en el 2006, Meyer y colaboradores (31) describieron valores elevados de GIMC en niños obesos y su relación con alteraciones del perfil lipídico, inadecuada vasodilatación mediada por flujo y una relación directa con el PA. Estos niños se convertían en pacientes de muy alto riesgo cardiovascular cuando se asocian con otros factores de riesgo, como la hipertensión arterial, las inflamaciones de bajo grado y el sedentarismo. En el 2011 Elkiran y colaboradores (32) también encontraron diferencias significativas en 64 niños obesos y 24 niños con sobrepeso en comparación con niños sanos en los valores de GIMC y PA con una correlación positiva entre el GIMC y los valores de PA e IMC. Estos autores sugieren que el PA se asocia a complicaciones cardiovasculares y se convierte en un predictor útil de obesidad central, por lo tanto el PA debe ser cuantificado en todos los estudios epidemiológicos que incluyan pacientes obesos pediátricos. Estos hallazgos presentan similitudes con los resultados de este estudio, sin embargo, existe la limitante de no contar con marcadores bioquímicos medidos en sangre para establecer relaciones entre el GIMC y niveles de resistencia a la insulina e inflamación de bajo grado.

El estudio INTERHEART (33) describió los factores de riesgo cardiovascular para IAM en participantes de 52 países desarrollados y en vía de desarrollo: el tabaquismo, la hipertensión, la dislipidemia, la obesidad abdominal, la diabetes y el estrés psicosocial se relacionaron con enfermedad isquémica en todas las regiones del mundo, sin diferencias entre hombres y mujeres. En una submuestra de dicho estudio que incluyó 1237 pacientes pertenecientes a Argentina, Brasil, Chile y Colombia (34), se demostró que la obesidad central era el factor de riesgo más importante asociado a IAM, mucho más que en toda la población del estudio. Este hallazgo ha llevado a postular que la respuesta biológica a la obesidad es diferente en países desarrollados y estaría modulada por la epigenética. En este orden de ideas, la reciente exposición a nuevos cambios del estilo de vida en la población de la submuestra determinaría un elevado nivel de maladaptación biológica; a menor tiempo de exposición a malos hábitos en el estilo de vida menor adaptación biológica y mayor

riesgo cardiovascular (35). Esta relación podría explicar, en parte, que los pacientes con antecedentes familiares de diabetes y migraña tenían valores menores de GIMC al compararlo con pacientes sin este antecedente. Sería apresurado decir que los niños con antecedentes familiares de enfermedad cardiovascular estuvieran en un proceso de adaptación, sin embargo, no se podrían postular otras posibles explicaciones dado el limitado número de pacientes y la ausencia de marcadores inflamatorios en sangre.

Además de que el PA se correlaciona directamente con el GIMC también es el predictor más importante de hipertensión arterial en niños, por ende, los esfuerzos en prevención cardiovascular en Colombia deberían incluir estos dos parámetros, que además de ser tolerables, son de fácil realización y con un costo muy bajo.

Por otra parte, los resultados de este estudio demuestran cifras de presión arterial diastólica mayores en niños con sobrepeso, sin embargo, esto no se observó en los niños obesos. Tampoco se encontraron diferencias significativas al comparar estos valores con el GIMC. Esta diferencia podría estar condicionada por el número de pacientes obesos incluidos en el estudio.

Respecto a los valores obtenidos de GIMC en niños sanos y obesos, se puede decir que se asemejan con otros estudios, Meyer y colaboradores (31) encontraron un GIMC en niños sanos de $0,39 \pm 0,05$ mm y en obesos de $0,49 \pm 0,08$ mm; Beauloye y colaboradores (22) describen un GIMC de $0,43 \pm 0,0$ mm en niños sanos y $0,47 \pm 0,0$ mm en obesos. Recientemente, Torrejón y colaboradores (36) encontraron un valor de GIMC en niños sanos de $0,34$ mm sobre el bulbo y $0,56$ mm en niños obesos con síndrome metabólico. En la literatura se encuentran otros estudios similares que incluyen otras variables de importancia, como los rangos de hígado graso, valores de grasa corporal y por supuesto niveles séricos de lípidos, insulina, PCR, citoquinas e índice HOMA. Todas estas variables podrían ser cuantificadas en un eventual seguimiento de los pacientes reclutados para establecer nuevas relaciones entre el GIMC, la obesidad y el síndrome metabólico en niños de la población estudiada.

Conclusiones

Con los resultados de este estudio se puede concluir que sí existe una relación entre el GIMC y la obesidad en niños de la población objeto de estudio y, a su vez, también existe una relación directa entre el GIMC y el PA. Estas dos variables de fácil medición permiten identificar niños con mayor riesgo cardiovascular y, eventualmente, disminuir el impacto de la enfermedad cardiovascular a mediano y largo plazo.

Es posible que los pacientes con padres o abuelos diabéticos o con antecedente de migraña se pudieran estar adaptando a un estado metabólico alterado, sin embargo, no se puede establecer esta relación con la muestra de pacientes y los parámetros evaluados en este estudio.

Si bien la muestra permitió establecer la relación entre GIMC y PA, es necesario realizar otros estudios que puedan aplicarse a toda la población infantil urbana y rural, no solo de Santander, y que incluyan dentro de sus variables, niveles séricos de lípidos, marcadores inflamatorios y presencia de esteatosis hepática, de igual manera realizar seguimiento y control de estos niños en su adolescencia y vida adulta.

Referencias

- Ludwig DS. Childhood Obesity-The shape of things to come. *N Engl J Med*. 2007;357:2325-7.
- Profamilia, Instituto Nacional de Salud, ICBF. Encuesta Nacional de Situación Nutricional, Colombia 2010. Bogotá: Profamilia.
- Olshansky SJ, Passaro DJ, Hershow RC, et al. A potential decline in life expectancy in the United States in the 21st century. *N Engl J Med*. 2005;352:1138-45.
- Weinberger J. Diagnosis and prevention of atherosclerotic cerebral infarction. *CNS*. 2005;10:553-64.

- Naghavi M, Libby P, Falk E, et al. From vulnerable plaque to vulnerable patient: a call for new definitions and risk assessment strategies-part I. *Circulation*. 2003;108:1664-72.
- Naghavi M, Libby P, Falk E, et al. From vulnerable plaque to vulnerable patient: a call for new definitions and risk assessment strategies-part II. *Circulation*. 2003;108:1772-8.
- Napoli C, D'Armiotto FP, Mancini FP, et al. Fatty streak formation occurs in human fetal aortas and is greatly enhanced by maternal hypercholesterolemia. Intimal accumulation of low density lipoprotein and its oxidation precede monocyte recruitment into early atherosclerotic lesions. *J Clin Invest*. 1997;100:2680-90.
- Wissler RW, Strong JP. Risk factors and progression of Atherosclerosis in youth: PDAY Research Group: Pathological Determinants of atherosclerosis in Youth. *Am J Pathol*. 1998;153:1023-33.
- Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, et al. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. The Bogalusa heart study. *N Engl J Med*. 1998;338:1650-6.
- Yusuf S, Reddy S, Ounpuu S, et al. Global burden of cardiovascular disease. Part I. general considerations, the epidemiologic transition, risk factors, and impact of urbanization. *Circulation*. 2001;104:2746-53.
- Lopez AD. Assessing the burden of mortality from cardiovascular diseases. *World Health Stat Q*. 1993;46:91-6.
- López-Jaramillo P, Casas JP, Bautista L, et al. An integrated proposal to explain the epidemic of cardiovascular disease in a developing country. From socioeconomic factors to free radicals. *Cardiology*. 2001;96:1-6.
- López-Jaramillo P, Pradilla LP, Castillo VR, et al. Socioeconomic pathology as a cause of regional differences in the prevalence of metabolic syndrome and pregnancy-induced hypertension. *Rev Esp Cardiol*. 2007;60:168-78.
- Strauss RS, Pollack HA. Epidemic increase in childhood overweight, 1986-1998. *JAMA*. 2001;286:2845-8.
- Freedman DS, Dietz WH, Srinivasan SR, et al. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: the Bogalusa Heart study. *Pediatrics*. 1999;103:1175-82.
- Hannon TS, Rao G, Arslanian SA. Childhood obesity and type 2 diabetes mellitus. *Pediatrics*. 2005;116:473-80.
- Srinivasan SR, Bao W, Wattigney WA, et al. Adolescent overweight is associated with adult overweight and related multiple cardiovascular risk factors: the Bogalusa Heart study. *Metabolism*. 1996;45:235-40.
- Meyer AA, Kundt G, Steiner M, et al. Impaired flow-mediated vasodilation, carotid intima-media thickening, and elevated endothelial plasma markers in obese children: The impact of cardiovascular risk factors. *Pediatrics*. 2006;117:1560-7.
- Touboul MG, Ennenri S, Meairs H, et al. Mannheim carotid intima-media thickness consensus (2004-2006). *Cerebrovasc Dis*. 2007;23:75-80.
- de Goot E, Hovingh GK, Wiegman A, et al. Measurement of arterial wall thickness as a surrogate marker for atherosclerosis. *Circulation*. 2004;109:III33-8.
- Barrera JG, Mateus L, Saaibi JF, et al. Arteria carótida y placa "Carótida un órgano" *Rev Colomb Cardiol*. 2006;13:117-27.
- Beauloye V, Zech F, Tran HT, et al. Determinants of early atherosclerosis in obese children and adolescents. *J Clin Endocrinol Metab*. 2007;92:3025-32.
- Zhu W, Huang X, He J, et al. Arterial intima-media thickening and endothelial dysfunction in obese children. *Eur J Pediatr*. 2005;164:337-44.
- Iannuzzi A, Licenziati MR, Acampora C. Increased carotid intima-media thickness and stiffness in obese children. *Diabetes Care*. 2004;27:2506-8.
- Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso [internet]. 2006 [citado 2014 dic. 15]. Disponible en: www.who.int
- Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, et al. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*. 2000;320:1240-3.
- World Health Organization (WHO). BMI-for-age (5-19 years) [internet]. 2015 [citado 2015 ene. 10]. Disponible en: http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/
- Avalos C, Diaz C, Martínez A, et al. Waist circumference percentiles in children and adolescents between 6 and 14 years from Santiago, Chile. *Endocrinol Nutr*. 2012;59:296-303.
- Katzmarzyk PT, Janssen I, Ross R, et al. The importance of waist circumference in the definition of metabolic syndrome: prospective analyses of mortality in men. *Diabetes Care*. 2006;29:404-9.
- Tounian P, Aggoun Y, Dubern B, et al. Presence of increased stiffness of the common carotid artery and endothelial dysfunction in severely obese children: a prospective study. *Lancet*. 2001;358:1400-4.
- Meyer A, Kundt G, Steiner M, et al. Impaired flow-mediated vasodilation, carotid artery intima-media thickening, and elevated endothelial plasma markers in obese children: the impact of cardiovascular risk factors. *Pediatrics*. 2006;117:1560-7.
- Elkiran O, Yilmaz E, Koc M. The association between intima media thickness, central obesity and diastolic blood pressure in obese and overweight children: A cross-sectional school-based study. *Int J Cardiol*. 2013;165:528-32.
- Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, et al. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet*. 2004;364:937-52.
- Lanas F, Avezum A, Bautista LE, et al. INTERHEART investigators in Latin America. Risk factors for acute myocardial infarction in Latin America: the INTERHEART Latin America study. *Circulation*. 2007;115:1067-74.
- López-Jaramillo P, Silva S, Rodríguez N. Are nutrition-induced Epigenetic changes the link between socioeconomic pathology and cardiovascular diseases? *Am J Therap*. 2008;15:362-72.
- Torrejón C, Hevia M, Ureta E, et al. Grosor de la intima-media de la arteria carótida en adolescentes obesos y su relación con el síndrome metabólico. *Nutr Hosp*. 2012;27:192-7.

Correspondencia

William Arenas Borda
 Centro Médico Carlos Ardila Lulle
 Cra 24 # 154-106 Torre A, 5to piso, Mod 15
 Floridablanca, Santander
williamarenas@hotmail.com

Recibido para evaluación: 21 de enero de 2015
 Aceptado para publicación: 25 de marzo de 2015