

Circunferencia de cintura, dislipidemia e hipertensión arterial en prepúberes de ambos sexos

E. Cuestas Montañés^a, A. Achával Geraud^b, N. Garcés Sardiña^c y C. Larraya Bustos^d

^aServicio de Pediatría y Neonatología. ^bSección de Angiología. ^cServicio de Bioquímica Clínica.

^dServicio de Nutrición. Hospital Privado Centro Médico de Córdoba. Argentina.

Introducción

El objetivo del presente estudio fue explorar las relaciones entre diferentes variables antropométricas, lípidos plasmáticos y presión arterial, además de establecer específicamente la relevancia de la circunferencia de cintura para identificar algunos factores de riesgo cardiovascular en prepúberes.

Material y métodos

Estudio de corte transversal, que incluyó prepúberes de ambos sexos, de 2 a 9 años, seleccionados al azar de la población de un sistema de cobertura de salud prepago. Las variables analizadas fueron: peso, talla, pliegue tricípital, índice de masa corporal, circunferencia de cintura, presión arterial sistólica y diastólica, triglicéridos, colesterol total, lipoproteínas de alta densidad, lipoproteínas de baja densidad y glucemia.

Resultados

Se estudiaron 240 sujetos, 123 niños (51,3%) y 117 niñas (48,8%). La prevalencia de sobrepeso fue de 16,6%, la de hipertensión arterial de 3,7% y la de síndrome metabólico de 1,2%. El pliegue tricípital y la masa grasa fueron significativamente más elevados en las niñas. No se observaron disimilitudes de importancia en las lipoproteínas plasmáticas entre los sujetos con sobrepeso y los normales. La circunferencia de cintura se correlacionó positiva y significativamente con las lipoproteínas de alta densidad, la presión arterial sistólica y diastólica, mostró además, una tendencia para identificar a los sujetos con mayor riesgo de presentar valores elevados de colesterol total, triglicéridos e hipertensión arterial.

Conclusiones

La circunferencia de cintura podría ser un parámetro útil para identificar prepúberes con riesgo de dislipidemia e hipertensión arterial.

Palabras clave:

Circunferencia de cintura. Dislipidemia. Hipertensión. Obesidad. Niños.

WAIST CIRCUMFERENCE, DYSLIPIDEMIA AND HYPERTENSION IN PREPUBERTAL CHILDREN

Objective

To explore the relationship between anthropometric variables, lipid concentrations and blood pressure in a sample of prepubertal children and to assess the importance of waist circumference in identifying certain cardiovascular risk factors in this age group.

Methods

A cross-sectional analysis of a random sample of prepubertal children aged 2 to 9 years old was performed. Height, weight, triceps skinfold, body mass index, waist circumference, and systolic and diastolic blood pressure were measured. Plasma levels of triglycerides, total cholesterol, high-density lipoprotein cholesterol, low-density lipoprotein cholesterol and glucose were determined.

Results

A total of 240 prepubertal children were studied. There were 123 (51.3%) boys and 117 (48.8%) girls. The preva-

Correspondencia: Dr. E. Cuestas Montañés.
Servicio de Pediatría y Neonatología.
Hospital Privado Centro Médico de Córdoba.
Naciones Unidas, 346.
5016 Córdoba. Argentina.
Correo electrónico: ecuestas@hospitalprivadosa.com.ar

Recibido en agosto de 2006.

Aceptado para su publicación en marzo de 2007.

lence of overweight, high blood pressure and insulin-resistance syndrome was 16.6 %, 3.7 % and 1.2 %, respectively. Triceps skinfold and fat mass were significantly higher in girls. There were no significant differences in lipid profiles between obese children and those with a healthy weight. Waist circumference had a positive and significant correlation with high-density lipoprotein cholesterol, systolic blood pressure, and diastolic blood pressure. Furthermore, waist circumference was also associated with a greater risk of elevated values of total cholesterol, triglycerides and hypertension.

Conclusion

Waist circumference may be a helpful parameter in identifying prepubertal children with an adverse lipid profile and hypertension.

Key words:

Waist circumference. Dyslipidemia. Hypertension. Obesity. Children.

INTRODUCCIÓN

La hipótesis de que la asociación entre obesidad y riesgo de enfermar tiene comienzo desde edades tempranas, se sustenta en varios estudios epidemiológicos^{1,2}. El aumento de la grasa intraabdominal ha demostrado ser el determinante principal de presentar un riesgo aumentado de complicaciones metabólicas y episodios adversos para la salud, que incluyen: hipertensión arterial, hiperinsulinemia, diabetes mellitus tipo 2 y dislipidemia, tanto en adolescentes como en niños^{3,4}. En los prepúberes, esta asociación no está aún suficientemente establecida⁵.

Aunque los métodos más adecuados para evaluar la masa grasa total y su distribución corporal son: absorciometría de rayos X, tomografía computarizada y resonancia magnética, su utilización se encuentra limitada por su coste, la exposición a radiaciones y su escasa disponibilidad en la práctica clínica habitual⁶. Para obtener una estimación razonable de la distribución de la grasa corporal, se han propuesto varios parámetros antropométricos, entre ellos la medición de pliegues cutáneos y de los perímetros de diferentes segmentos corporales, los cuales son fáciles de realizar, y poseen un grado suficiente de exactitud⁷.

El índice de masa corporal y circunferencia de cintura, se han utilizado en estudios realizados en adultos que analizan la asociación entre adiposidad y factores de riesgo cardiovascular. Algunos de estos trabajos han demostrado que la circunferencia de cintura puede ser un predictor de factores de riesgo cardiovascular superior al índice de masa corporal⁸; esta asociación se presenta también en adolescentes y niños, en una magnitud al menos igual de importante que la comunicada en adultos⁹⁻¹¹, aunque la información específica en prepúberes es todavía insuficiente⁵. El propósito de este estudio fue explorar las relaciones entre diferentes variables antropométricas,

lípidos plasmáticos y presión arterial en prepúberes de ambos sexos, y evaluar la utilidad de la circunferencia de cintura en la identificación de algunos factores de riesgo cardiovascular en el mismo grupo etario.

PACIENTES Y MÉTODO

Población y muestra

Se planeó un estudio de corte transversal sobre una muestra representativa, tomada al azar, según estratos de edad y sexo, de una población de 3.780 sujetos de entre 2 y 9 años de edad, 1.776 niñas y 2.004 niños perteneciente a un plan de atención médica integral privado por sistema de prepago, denominado Cobertura de Salud de la Comunidad, el cual se atiende única y exclusivamente en el Hospital Privado Centro Médico de Córdoba (Argentina). Los estratos se tomaron por intervalos de un año. El tamaño de la muestra se calculó con un intervalo de confianza del 95 %, según de fórmula $N = 4z_{\alpha}^2 P(1 - P)/W$, balanceados según sexo, para una prevalencias total estimada de sobrepeso de 15 a 20%¹².

Los pacientes seleccionados fueron citados a la consulta telefónicamente, de ellos acudieron el 80 %, en llamadas multietápicas. Se suministró un cuestionario estructurado que recababa información sobre: edad, sexo, raza, lugar de nacimiento, residencia, nivel de educación de los padres, escolaridad del niño y nivel socioeconómico.

Un pediatra experimentado realizó en cada participante un examen físico completo, que incluyó evaluación antropométrica y estadificación puberal según los criterios de Tanner¹³. Todos los sujetos incluidos debían ser clínicamente sanos y estaban todos en estadio I de Tanner.

Los padres o tutores legales de los participantes dieron su consentimiento para realizar el estudio. El proyecto contaba con la autorización previa del Comité Institucional de Ética de la Investigación, de acuerdo a la Declaración de Helsinki.

Evaluación antropométrica

Las mediciones de peso, talla, pliegue tricéptico, circunferencia de cintura y presión arterial, se tomaron en condiciones de ayuno. El peso se midió en una balanza de palanca estándar, calibrada diariamente con una pesa de 1 kg, y se registró en kilogramos con un decimal. La talla se midió con un estadiómetro vertical de madera y se registró en centímetros con un decimal. Cada medida se evaluó y se registró dos veces, si existía entre ellas una diferencia mayor de 0,5 cm de altura o 0,3 kg de peso se tomaba una tercera medición, y se promediaba con las anteriores. Las determinaciones fueron realizadas con los sujetos en ropa interior y sin zapatos de acuerdo a los criterios de Lohman¹⁴. El índice de masa corporal se calculó mediante la fórmula $[\text{peso}/\text{talla}^2]$ y fue expresado en kilogramos por metro cuadrado. La masa grasa se calculó mediante la fórmula de DeZemberg,

masa grasa = $0,332 \times \text{peso} + 0,263 \times \text{talla} + 0,760 \times \text{sexo} + 0,704 \times \text{raza} - 8,004$ (sexo masculino igual a 1, y 2 para las niñas; raza, 1 para los blancos, y 2 para los negros), expresada en kilogramos¹⁵. El pliegue tricípital fue medido con un calibre de Harpenden (dos veces, y si existía una diferencia mayor a 0,2 mm, se tomaba una tercera medición, redondeado al quinto de milímetro más próximo en un dígito; se tomaron las medidas en el lado derecho del cuerpo, la lectura se realizó a los 2 s, de acuerdo al manual de IBP (International Biological Programme). La circunferencia de cintura se tomó en el punto medio entre la última costilla y la cresta ilíaca¹⁶, con una cinta métrica inelástica con el sujeto de pie y al final de la espiración; la medición se efectuó por duplicado, y si existía disparidad mayor a 2 mm, se realizaba una tercera¹⁷. Se consideró la presencia de sobrepeso de acuerdo al índice de masa corporal para la edad y sexo superior al percentil 90 (P₉₀) y obesidad cuando era mayor al P₉₅ la edad y sexo. Se tomaron en tres oportunidades distintas determinaciones de la presión arterial utilizando un tensiómetro de mercurio, sobre el brazo izquierdo, con el sujeto en posición supina, el manguito debía cubrir dos tercios del brazo. La presión sistólica se registró al identificar la fase I de Korotkoff y la diastólica en la fase V. Todas las determinaciones fueron promediadas para su análisis final, se consideró hipertenso a todo sujeto con presión sistólica o diastólica mayor al P₉₅ para la edad y sexo¹⁸.

Se definió como síndrome metabólico la presencia de al menos tres de los siguientes factores: hiperglucemia en ayunas, sobrepeso, hipertrigliceridemia, hipertensión arterial y niveles disminuidos de lipoproteínas de alta densidad¹⁹.

Lípidos y lipoproteínas

Se obtuvieron las muestras de sangre por venopunción con los pacientes en ayuno. La glucemia en plasma fue cuantificada mediante el método de glucosaoxidasa, colorimétrico, con reactivos Roche®, en un autoanalizador Hitachi 911®. Los triglicéridos (TG) fueron medidos por el método enzimático colorimétrico GPO-PAP, con reactivos Roche®, en un autoanalizador Hitachi 911®. El colesterol total (CT) fue valorado por método enzimático utilizando reactivos CHOD-PAD (colesterol esterasa-colesterol oxidasa peroxidasa) de marca Roche®, en un autoanalizador Hitachi 911®. Las lipoproteínas de alta densidad (c-HDL) se determinaron por precipitación indirecta con sulfato de dextrán en presencia de Mg⁺⁺, con reactivos Wiener®, en un autoanalizador Hitachi 911®. Las lipoproteínas de baja densidad (c-LDL) se dosificaron por precipitación indirecta de polímeros de alto peso molecular indirecta, con reactivos Wiener®, en un autoanalizador Hitachi 911®. Un 10 % de las muestras fueron elegidas al azar, correlacionando los resultados por duplicado, no aceptándose un error de medición mayor al 5 %

entre ambas fracciones de la misma muestra. El Laboratorio de Bioquímica Clínica del Hospital Privado de Córdoba envía regularmente muestras para control de calidad al Laboratorio de Referencia Randox International Quality Assessment Scheme, General Clinical Chemistry Programme and Lipid Programme, en el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte²⁰.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó utilizando el programa SPSS v 11.5 para Windows (SPSS Inc., Chicago; IL). Las variables continuas fueron descritas y agrupadas por sus medias y desviaciones. Para demostrar desviación normal se efectuó un conjunto de tres pruebas: bondad de adaptación, asimetría y curtosis, bastaba con que una de ellas fuera significativa para no aceptar distribución de Gauss. Las diferencias entre las mismas fueron analizadas mediante la prueba de t de Student para muestras independientes o ANOVA (análisis de la varianza). El grado de asociación entre los lípidos plasmáticos y la presión arterial ajustados por sexo y edad, con circunferencia de cintura, pliegue tricípital e índice de masa corporal, fue calculado mediante un modelo multivariado de correlación lineal múltiple. Como los triglicéridos y la composición de la grasa corporal no demostraron una distribución normal, fueron analizados mediante transformación logarítmica en una distribución normalizada. Para evaluar los efectos de la circunferencia de cintura sobre los factores de riesgo, los niños fueron divididos en 2 grupos: uno con valores normales y otro con valores anormales de CT, c-LDL, c-HDL, presión sistólica y diastólica. Los puntos de corte fueron escogidos en 180 mg/dl para CT, 130 mg/dl para c-LDL, 35 mg/dl para c-HDL, 160 mg/dl para TG y 100 mg/dl para la glucemia. Valores superiores al P₉₀ de presión arterial tanto sistólica como diastólica, para edad y sexo fueron considerados anormales. Se calculó luego el número de sujetos con ningún, uno, dos, tres o cuatro factores de riesgo presentes. Con el objeto de analizar el nivel predictivo de la circunferencia de cintura con la probabilidad de poseer algunos factores de riesgo cardiovascular se realizó un modelo multivariado de regresión logística múltiple. En todos los casos se escogió un nivel de $p < 0,05$ para establecer significación estadística.

RESULTADOS

El estudio incluyó 240 prepúberes de ambos sexos, 123 niños (51,3 %) y 117 (48,8 %) niñas. La totalidad de los niños era de raza blanca y de nivel socioeconómico medio y medio alto.

El análisis de los valores poblacionales de base, entre los estratos según edad, no mostró diferencias significativas en el perfil bioquímico de los glúcidos y lípidos, ni en la prevalencia de sobrepeso, obesidad, hipertensión arterial y síndrome metabólico.

TABLA 1. Características físicas, perfiles lipídicos y presión arterial totales y por sexo

VARIABLES	Total (240)	Niños (123)	Niñas (117)	Significación
Edad (años)	5,4 ± 2,2	5 ± 2,3	5,8 ± 2,2	0,37
Peso (kg)	21,9 ± 7,3	21,1 ± 7	22,8 ± 7,5	0,50
Talla (cm)	115,4 ± 16,2	113 ± 16,5	117 ± 15,4	0,23
Índice de masa corporal	16,1 ± 2,2	16,0 ± 2,2	16,1 ± 2,2	0,29
Pliegue tricúspital (mm)	12,2 ± 4,3	11 ± 3,7	13,4 ± 4,5	0,04
Masa grasa (kg)	4,2 ± 3,2	3,3 ± 2,8	5,1 ± 3,4	0,04
Circunferencia de cintura (cm)	60,4 ± 8,9	59,6 ± 9,6	61,7 ± 7,7	0,13
Presión arterial sistólica (mmHg)	88,7 ± 20,4	107 ± 7	105 ± 2	0,19
Presión arterial diastólica (mmHg)	88,5 ± 17,1	72,6 ± 7,2	68,8 ± 0,7	0,23
Colesterol total (mg/dl)	165,7 ± 30,6	164,7 ± 32	166,7 ± 27,6	0,11
HDL (mg/dl)	53,9 ± 11,2	54,3 ± 12	53,4 ± 10,3	0,26
LDL (mg/dl)	93,1 ± 28,5	91,8 ± 30	94,6 ± 27	0,2
Triglicéridos (mg/dl)	89,2 ± 29,5	88,2 ± 29,2	90,2 ± 30	0,93
Glucemia (mg/dl)	85 ± 11,4	84,3 ± 11,4	85,8 ± 11,4	0,98

HDL: lipoproteínas de alta densidad; LDL: lipoproteínas de baja densidad.

TABLA 2. Características físicas, perfiles lipídicos y presión arterial de los prepúberes normales y con sobrepeso

VARIABLES	Total (240)	Normales (200)	Sobrepeso (40)	Significación
Edad (años)	5,4 ± 2,2	5,4 ± 2,2	5,4 ± 2,4	0,58
Talla (cm)	115,4 ± 16,2	115,3 ± 15,7	114,7 ± 18	0,06
Pliegue tricúspital (mm)	12,2 ± 4,3	11,3 ± 3,3	16,4 ± 5,7	< 0,01
Masa grasa (kg)	4,2 ± 3,2	3,6 ± 2,5	6,9 ± 4,4	< 0,01
Circunferencia de cintura (cm)	60,4 ± 8,9	60,3 ± 9	60,6 ± 7,8	0,06
Presión arterial sistólica (mmHg)	88,7 ± 20,4	89,6 ± 20,5	94,2 ± 17,7	< 0,05
Presión arterial diastólica (mmHg)	88,5 ± 17,1	84 ± 19,7	87,4 ± 16,7	< 0,05
Colesterol total (mg/dl)	165,7 ± 30,6	167,2 ± 30	158,4 ± 28,9	0,92
HDL (mg/dl)	53,9 ± 11,2	54,5 ± 11,3	51,4 ± 10,3	0,55
LDL (mg/dl)	93,1 ± 28,5	94,2 ± 28,9	87,9 ± 26,8	0,78
Triglicéridos (mg/dl)	89,2 ± 29,5	89,2 ± 29,5	88,6 ± 29,5	0,82
Glucemia (mg/dl)	85 ± 11,4	84,8 ± 11,6	85,5 ± 10,4	0,36

HDL: lipoproteínas de alta densidad; LDL: lipoproteínas de baja densidad.

Cuarenta sujetos (16,6%) presentaban criterios de sobrepeso, nueve (3,7%) se catalogaron como hipertensos, mientras que en el 1,2% de ellos (3/240) pudo observarse síndrome metabólico. No se encontraron diferencias entre niños y niñas en la frecuencia de sobrepeso (16/123 frente a 24/117; $p = 0,16$), hipertensión (5/123 frente a 4/127; $p = 0,94$) y síndrome metabólico (2/123 frente a 1/117; $p = 0,96$).

Las características generales de los sujetos pueden verse en la tabla 1. El pliegue tricúspital y la masa grasa fueron significativamente más elevados en las niñas. No se encontraron otras diferencias antropométricas entre los grupos determinados por el sexo, al igual que en los valores de lipoproteínas plasmáticas y en las cifras tensionales, que resultaron similares en ambos conjuntos de individuos (todas las variables fueron ajustadas por edad y sexo).

En la tabla 2, se comparan las variables antropométricas, lipoproteínas y presión arterial, dividiendo la muestra de sujetos en un grupo denominado normal, con un índice de masa corporal menor al P_{90} para la edad y el sexo, y otra fracción llamada de sobrepeso, integrada por los sujetos cuyo índice de masa corporal era igual o superior al P_{90} para edad y sexo. Se evidenciaron diferencias significativas en las medidas de resumen de pliegue tricúspital y masa grasa. Lo mismo ocurrió con la presión diastólica y sistólica. No se presentaron diferencias entre los valores de las lipoproteínas plasmáticas.

La circunferencia de cintura se correlacionó positiva y significativamente con el CT, c-HDL y c-LDL. Mientras que el pliegue tricúspital y el índice de masa corporal no se correlacionaron en forma válida con los lípidos plasmáticos, hecho que se ilustra en la tabla 3.

TABLA 3. Matriz de correlación entre los parámetros antropométricos y los lípidos plasmáticos de los 240 prepúberes de ambos sexos

	Edad	CT	TG	HDL	LDL	PT	IMC	CC	PAD	PAS	MG
Edad	—										
CT	0,15*	—									
TG	-0,05	0,08	—								
HDL	0,13*	0,23**	-0,33**	—							
LDL	0,11	0,94**	0,02	-0,06	—						
PT	0,32**	-0,02	0,1	0,01	-0,03	—					
IMC	0,05	-0,02	-0,02	-0,10	0,03	0,57**	—				
CC	0,83*	0,19**	-0,04	0,16*	0,14*	0,37**	0,04	—			
PAD	0,29**	0,02	0,01	0,28**	0,02	0,01	-0,04	0,04	—		
PAS	-0,04	-0,01	-0,02	0,03	-0,03	-0,25**	-0,03	-0,06	0,04**	—	
MG	0,62**	0,1	0,05	-0,06	0,1	0,84**	0,55**	0,73**	0,36**	-0,19**	—

* p < 0,01 ** p < 0,001.

CT: Colesterol total; TG: triglicéridos; HDL: lipoproteínas de alta densidad; LDL: lipoproteínas de baja densidad; PT: pliegue tricútipal; IMC: índice de masa corporal; CC: circunferencia de cintura; PAD: presión arterial diastólica; PAS: presión arterial sistólica; MG: masa grasa.

TABLA 4. Modelo de regresión lineal entre variables antropométricas, lípidos sanguíneos e hipertensión arterial

	Coefficiente de regresión	Significación
Circunferencia de cintura		
Colesterol total	-1,6	0,10
Triglicéridos	1	0,28
HDL	2,3	0,02
LDL	1,8	0,08
Presión arterial diastólica	4,7	< 0,01
Presión arterial sistólica	7,9	< 0,01
Pliegue tricútipal		
Colesterol total	-1,8	0,06
Triglicéridos	1,7	0,09
HDL	2,1	0,03
LDL	1,8	0,07
Presión arterial diastólica	0,1	0,47
Presión arterial sistólica	1,7	0,08
Índice de masa corporal		
Colesterol total	-1	0,29
Triglicéridos	0,5	0,61
HDL	0,68	0,5
LDL	1	0,28
Presión arterial diastólica	2	0,04
Presión arterial sistólica	-2,2	0,02

HDL: lipoproteínas de alta densidad; LDL: lipoproteínas de baja densidad.

Se utilizó un modelo de regresión lineal cuyas variables dependientes fueron ajustadas por la edad y sexo (covariables), siendo las mismas CT, TG, c-HDL, c-LDL, presión sistólica y diastólica. Las variables independientes se escogieron dentro de las medidas antropométricas: circunferencia de cintura, pliegue tricútipal e índice de masa corporal. La circunferencia de cintura se asoció significativamente con c-HDL, presión sistólica y diastólica. El pliegue tricútipal, lo hizo a su vez, sólo con c-HDL, y el índice de masa corporal únicamente con la presión sistólica (tabla 4).

TABLA 5. Relevancia de la circunferencia de cintura mayor al percentil 90 para identificar factores de riesgo cardiovascular en prepúberes, en un modelo multivariante de regresión logística múltiple, ajustado por edad, sexo y nivel socioeconómico

Variable	Exponencial (B)	IC 95 %
Glucemia	0,2	0,05 a 1,1
Colesterol total	2,2	0,6 a 7,4
HDL	0,8	0,1 a 4,2
LDL	0,5	0,1 a 2
Triglicéridos	1,5	0,5 a 7,4
Hipertensión arterial	1,4	0,3 a 6,2

HDL: lipoproteínas de alta densidad; LDL: lipoproteínas de baja densidad.

La relevancia de la circunferencia de cintura para predecir algunos factores de riesgo cardiovascular, cuando es mayor al P₉₀ para edad y sexo, se muestra en la tabla 5. Un 46,4% (32/69) de los niños con circunferencia de cintura mayor del P₉₀, presentan uno o más factores de riesgo cardiovascular, comparados con un 40,3% (69/171) de los párvulos que se encuentran por debajo de dicho percentil, la razón de prevalencias entre ambos grupos fue de 1,2 (IC 95%: 0,8 a 1,8). Estas cifras al igual que las del modelo de regresión logística muestran una tendencia predictiva positiva, aunque no significativa, entre circunferencia de cintura, dislipidemia e hipertensión en niños prepúberes. La circunferencia de cintura predice significativamente hiperglucemia en ayunas y síndrome metabólico.

DISCUSIÓN

Los resultados de este trabajo muestran que en prepúberes los lípidos plasmáticos y las cifras de presión arterial se encuentran asociados en forma significativa con la

distribución de la grasa corporal. Es destacable la correlación que presenta la circunferencia de cintura con los valores de CT, c-HDL, c-LDL y las cifras de presión arterial sistólica y diastólica. No se encuentra un buen grado de correspondencia recíproca entre circunferencia de cintura, pliegue tricípital e índice de masa corporal, en el modelo de regresión lineal, por lo que la utilización de la circunferencia de cintura implica considerables ventajas para identificar aquellos individuos con factores de riesgo aumentado para presentar dislipidemia e hipertensión arterial³. La circunferencia de cintura presenta beneficios adicionales como su mayor reproducibilidad (menor variabilidad intraobservador e interobservador); en la práctica es más simple y económica, ofrece resultados más exactos entre los pediatras, y se ha demostrado que la circunferencia de cintura representa en forma más adecuada que otras medidas, la grasa central, especialmente en las niñas; este hecho no ha sido corroborado en los niños cuyo patrón de distribución grasa es más difícil de establecer²¹.

En los niños prepúberes la circunferencia de cintura ajustada por edad y sexo contribuye significativamente a la explicación de la variabilidad interindividual de c-HDL y presión arterial. Este estudio, al igual que el de Maffeis, realizado también en prepúberes, no muestra correlación con c-LDL como ocurre igualmente, en los trabajos realizados en adultos⁵. Este hecho puede ser explicado por las diferencias en los niveles de las hormonas sexuales entre niños prepúberes y adultos, cuyos efectos sobre la composición corporal, la distribución grasa y el metabolismo lipídico son ampliamente conocidos. Otro factor es la relación que existe entre el ejercicio físico, el metabolismo lipídico y la presión arterial. La vida moderna promueve modelos de vida sedentarios y reduce la práctica de actividades físicas, y simultáneamente induce cambios en los hábitos alimentarios¹⁹. En adultos un bajo nivel de ejercicio está positivamente relacionado con una mayor mortalidad y morbilidad cardiovascular, hecho también demostrado en adolescentes y niños púberes²⁰.

Recientemente Aguilera García et al²⁴ han revisado las alteraciones del metabolismo lipídico en la obesidad; dichos autores explican los efectos de la leptina y la adiponectina sobre la regulación del metabolismo grasa, especialmente en los tejidos periféricos, adiposo y muscular. La activación de la cinasa dependiente de AMP, mediante una mayor oxidación de los ácidos grasos, parece ser el mecanismo por el cual actúan dichas hormonas. Señalan además, que los ácidos grasos de cadena larga, en determinadas regiones del hipotálamo, podrían actuar como sensores de disponibilidad de nutrientes, regulando el apetito y la producción de glucosa.

La grasa corporal, lípidos plasmáticos y presión arterial están profundamente influenciados por la pubertad. El porcentaje de grasa corporal aumenta en la niñas duran-

te la pubertad. En los varones este fenómeno no es consistente. La presión arterial también aumenta durante la pubertad especialmente en las niñas, independientemente de la edad. Los lípidos varían de acuerdo al estadio de desarrollo, por ejemplo el CT cae hacia mediados de la pubertad, para comenzar a elevarse hacia el final de la misma, alcanzando los valores adultos²¹. Estos cambios complican la definición de puntos de corte para las diferentes dislipemias en los jóvenes.

Pocos estudios se han ocupado de la relación entre la circunferencia de cintura y riesgo cardiovascular en prepúberes. Los hallazgos de este trabajo concuerdan con los presentados por otros autores, especialmente en la asociación entre circunferencia de cintura y c-HDL^{3,5}. No se han podido demostrar en la presente muestra una fuerte asociación predictiva entre circunferencia de cintura mayor al P₉₀ y riesgo aumentado de padecer al menos un factor de riesgo cardiovascular, aunque se evidencia una tendencia positiva en este sentido. Se entiende que la menor edad de nuestra población puede haber influenciado sobre este fenómeno, ya que en la distribución de la grasa corporal durante las distintas fases del crecimiento y desarrollo ocurre que la adiposidad central no es suficientemente pronunciada hasta los 5 años de edad en ambos sexos²⁶, por lo que sería necesario realizar estudios específicos en este grupo de preescolares. Aparentemente, en este grupo etario, tampoco la circunferencia de cintura predice significativamente la presencia de hiperglucemia en ayunas, como potencialmente lo hace en niños mayores y adolescentes¹⁶. Algunos autores como Higgins han llegado incluso a establecer mediante curvas de operaciones características, puntos de corte absolutos de circunferencia de cintura, mayores a 71 cm, como predictores de riesgo cardiovascular y síndrome metabólico, independientes de la edad prepúberes, ya que la distribución de la circunferencia de cintura no sigue una curva normal, y sus estimaciones se han realizado mediante aproximaciones de regresión lineal en función de la edad, este hecho podría inducir a errores de interpretación de los modelos predictivos²⁷.

Aunque se ha demostrado la asociación entre obesidad y factores de riesgo cardiovascular en niños pequeños^{1,2,28,29}, en nuestro trabajo no encontramos diferencias importantes en el perfil lipídico entre los sujetos con sobrepeso y los normales, aunque sí encontró una tendencia significativamente mayor a presentar hipertensión en prepúberes con sobrepeso. Por esto no se puede concluir que la asociación entre obesidad y factores de riesgo cardiovascular en este grupo se deba sólo al aumento de la masa grasa central³⁰.

En conclusión, la medición de la circunferencia de cintura podría facilitar la detección de individuos prepúberes con algunos factores de riesgo cardiovascular, pero aún son necesarios estudios longitudinales que verifiquen, qué cambios de la circunferencia de cintura podrían in-

dicar variaciones en los factores de riesgo cardiovascular durante la etapa prepuberal.

Agradecimientos

El presente trabajo se realizó con la ayuda de un subsidio de investigación otorgado por la Agencia Córdoba Ciencia (ex CONICOR). Gobierno de la Provincia de Córdoba. República Argentina.

BIBLIOGRAFÍA

- Owens S, Gutin B, Ferguson M, Allison J, Karp W, Le NA. Visceral adipose tissue and cardiovascular risk factors in obese children. *J Pediatr*. 1998;133:41-5.
- Goran MI, Gower BA. Relation between visceral fat and disease risk in children and adolescents. *Am J Clin Nutr*. 1999; 70(suppl):149S-56S.
- Freedman DS, Serdula MK, Srinivasan SR, Berenson GS. Relation of circumferences and skinfold thicknesses to lipid and insulin concentrations in children and adolescents: the Bagalusa Hearth Study. *Am J Clin Nutr*. 1999;69:308-17.
- Lean MEJ, Han TS, Seidell JC. Impairment of health and quality of life in people with large waist circumference. *Lancet*. 1998; 351:853-6.
- Maffeis C, Pietrobelli A, Grezzani A, Tatò L. Waist circumference and cardiovascular risk factors in prepubertal children. *Obes Res*. 2001;9:179-87.
- Roche AF, Lohman TG, Heymsfield SB. Human body composition. Champaign, IL: Human Kinetics;1996.
- Brambilla P, Bedogni G, Moreno LA, Goran MI, Gutin B, Fox KR, et al. Crossvalidation of anthropometry against magnetic resonance imaging for the assessment of visceral and subcutaneous adipose tissue in children. *Int J Obes (Lond)*. 2006;30: 23-30.
- Van Gaal LF, Peiffer F. New approaches for the management of patients with multiple cardiometabolic risk factors. *J Endocrinol Invest*. 2006;29(3 Suppl):83-9.
- Burrows R, Burgueno M, Leiva L, Ceballos X, Guillier I, Gattas V, et al. Cardiovascular risk and metabolic profile in obese children and adolescents with low insulin sensitivity. *Rev Med Chil*. 2005;133:795-804.
- Moreno-Aznar LA, Fleta Zaragoza J, Mur de Frenne L, Feja Solana C, Rodríguez Martínez G, Sarría Chueca A, et al. Distribución de la grasa en niños y adolescentes de ambos sexos. *An Esp Pediatr*. 1998;49:135-9.
- Moreno Aznar LA, Olivera JE. Obesidad. Protocolos diagnósticos y terapéuticos en pediatría. Asociación Española de Pediatría. 2002;5:353-60.
- Helley SB, Cummings SR. Designing clinical research. Baltimore: Williams & Wilkins, 1998; p. 220.
- Tanner JM, Whitehouse RH, Takaishi M. Standards from birth to maturity for height, weight, height and weight velocity: British children 1965. *Arch Dis Child*. 1966;41:454-95.
- Lohman TG. Applicability of body composition techniques and constants for children and youth. *Exerc Sport Sci Rev*. 1986;14:325-57.
- Dezernberg CV, Nagy TR, Gower BA, Johnson R, Goran MI. Predicting body composition from anthropometry in preadolescent children. *Int J Obes*. 1999;23:253-9.
- McCarthy HD, Jarret KV, Crawlwy HF. The development of waist circumference percentiles in British children. *Eur J Clin Nutr*. 2001;55:902-7.
- Fernández JR, Redden DT, Pietrobelli A, Allison DV. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American and Mexican-American children and adolescents. *J Pediatr*. 2004;145:439-44.
- Falkner B, Daniels SR, Horan MJ, Loggie JHM, Prineas RJ, Rosner B, et al. Update on the task force report (1987) on high blood pressure in children and adolescents: A working group report from the National High Blood Pressure Education Program. *Pediatrics*. 1996;98:649-58.
- Ford ES, Giles WH. A comparison of the prevalence of metabolic syndrome using two proposed definitions. *Diabetes Care*. 2003;26:575-81.
- Katterman R, Jaworek D, Moller G. Multicenter study of a new enzymatic method of cholesterol determination. *J Clin Chem and Clin Biochem*. 1984;22:245-51.
- De Rieder CM, de Boer RW, Seidell JC. Body fat distribution in pubertal girls quantified by magnetic resonance imaging. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 1992;16:443-9.
- Sallis JF, Simmons-Morton BG, Stone EJ, Corbin CB, Epstein LH, Faucette N, et al. Determinants of physical activity and interventions in youth. *Med Sci Sport Exerc*. 1992;24:S248-57.
- Gutin B, Islam S, Manos T, Cucuzzo N, Smith C, Stachura ME. Relation of percentage of body fat and maximal aerobic capacity to risk factors for atherosclerosis and diabetes in white seven to eleven years old children. *J Pediatr*. 1994;125: 847-52.
- Aguilera García CM, Gil-Campos M, Cañete Estrada R, Gil Hernández A. Alteraciones del metabolismo lipídico en la obesidad. *Rev Esp Obes*. 2006;4:261-74.
- Berenson GS, Srinivasan SR, Cresanta JL, Foster TA, Webber LS. Dynamic changes of serum lipoproteins in children during adolescence and sexual maturation. *Am J Epidemiol*. 1981;113: 157-70.
- Obarzanek E. Methodological issues in estimating the prevalence of obesity in childhood. *An N Y Acad Sci*. 1993;699: 278-9.
- Higgins PB, Gower BA, Hunter GR, Goran MI. Defining health-related obesity in prepubertal children. *Obes Res*. 2001;9: 233-40.
- Valle M, Gascón F, Martos R, Ruz FJ, Bermudo F, Ríos R, et al. Infantile obesity: A situation of atherothrombotic risk? *Metabolism*. 2000;49:672-5.
- Valle M, Gascón f, Martos R, Ruz FJ, Bermudo F, Ríos R, et al. Metabolic cardiovascular syndrome in obese prepubertal children: The role of high fasting insuline levels. *Metabolism*. 2002;4:423-438.
- Dwyer T, Blizzard CL. Defining obesity in children by biological endpoint rather than population distribution. *Int J Obes Relat Metab Disor*. 1996;20:472-80.