

## Relación entre lípidos séricos y glucemia con índice de masa corporal y circunferencia de la cintura en adolescentes de la secundaria básica Protesta de Baraguá-Cuba

PERSPECTIVAS EN NUTRICIÓN HUMANA  
ISSN 0124-4108

Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia  
Vol. 15, N° 2, julio-diciembre de 2013, p. 135-148

Artículo recibido: 25 julio de 2013

Aprobado: 9 de octubre de 2013

Lourdes Rodríguez Domínguez<sup>1</sup>; María Elena Díaz Sánchez<sup>2</sup>; Vladimir Ruiz Álvarez<sup>2</sup>; Héctor Hernández Hernández<sup>2</sup>; Vivian Herrera Gómez<sup>2</sup>; Minerva Montero Díaz<sup>3</sup>; Maite Mas Gómez<sup>4</sup>; María Eugenia Quintero Alejo<sup>4</sup>; Maybe Díaz Domínguez<sup>4</sup>; Caridad Arocha Oriol<sup>4</sup>

### Resumen

**Antecedentes:** la enfermedad cardiovascular se asocia con alteraciones lipídicas, hiperglucemia y exceso de peso. **Objetivo:** asociar las alteraciones en los lípidos séricos y la glucemia con exceso de peso y adiposidad corporal, en adolescentes aparentemente sanos. **Material y métodos:** estudio descriptivo transversal en 372 adolescentes de 12 a 15 años, de la escuela secundaria básica Protesta de Baraguá-Cuba, en quienes se relacionó el índice de masa corporal (IMC) y circunferencia de la cintura con los lípidos séricos y la glucemia. **Resultados:** se encontraron las siguientes prevalencias: CT  $\geq$  170 mg/dL, 24,7%; c-LDL  $\geq$  110 mg/dL, 12,6%; TG  $\geq$  90 mg/dL, 34,1%; c-HDL  $\leq$  45 mg/dL, 16,1% y glucemia  $>$ 125mg/dL 10,5%. La prevalencia de exceso de peso según IMC  $>$ p85 fue 14,7% y la de valores de riesgo y atípicos de circunferencia de cintura (CC) fue 23,6%. Según Chi<sup>2</sup> en las mujeres se encontraron diferencias entre glucemia  $>$ 125mg/dL según IMC y CC ( $p < 0,001$ ) y en los hombres entre c-HDL  $<$ 45mg/dL según CC ( $p = 0,037$ ) y entre TG  $\geq$  90 mg/dL según IMC ( $p = 0,040$ ) y CC ( $p = 0,036$ ). Las demás comparaciones entre lípidos séricos y glucemia según IMC y CC no fueron significativas ( $p > 0,05$ ). **Conclusión:** en los adolescentes estudiados las prevalencias de exceso de peso y de adiposidad central fueron altas, las relaciones entre valores alterados de TG, c-HDL e hiperglucemia con exceso de peso y adiposidad central dependen del sexo.

**Palabras clave:** glucemia, triglicéridos, colesterol, LDL-Colesterol, HDL-Colesterol, circunferencia de la cintura, índice de masa corporal, adolescentes.

- 1 Policlínico Universitario Nguyen Van Troi, Facultad de Ciencias Médicas Calixto García Iñiguez. La Habana-Cuba. lourdes.rodriguez@informed.sld.cu
- 2 Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos (INHA), Facultad de Ciencias Médicas Calixto García Iñiguez. La Habana-Cuba.
- 3 Instituto de Cibernética Matemática y Física (CITMA). La Habana-Cuba.
- 4 Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. La Habana-Cuba.

Como citar este artículo: Rodríguez L, Díaz ME, Ruiz V, Hernández H, Herrera V, Montero M, et al. Relación entre lípidos séricos y glucemia con índice de masa corporal y circunferencia de la cintura en adolescentes de la secundaria básica Protesta de Baraguá-Cuba. *Perspect Nutr Humana*. 2013;15: 135-148.

## Relationship between serum lipids and fasting glycaemia with body mass index and waist circumference in adolescents from high school Protesta de Baraguá-Cuba

### Abstract

**Background:** Cardiovascular disease is associated with lipid abnormalities, hyperglycaemia and overweight. **Objectives:** To study the relationship between serum lipids and fasting glycaemia with body mass index and waist circumference. **Materials and methods:** 372 adolescents, 12 to 15 years, participated in a cross sectional study. Associations between Body Mass Index and waist circumference with serum lipids and glycaemia were evaluated. **Results:** The following prevalence was found: CT  $\geq$  170 mg/dL, 24.7%; LDL-c  $\geq$  110 mg/dL, 12.6%; TG  $\geq$  90 mg/dL, 34.1%; HDL-c  $\leq$  45 mg/dL, 6.1% and glycaemia  $>$ 125mg/dL 10.5%. Overweight prevalence, BMI  $>$  p85 was 14.7% and risk of high waist circumference and atypical values was 23.6%. According Chi<sup>2</sup>, in girls differences were found between glycaemia  $>$  125mg/dl according BMI and WC ( $p < 0.001$ ) and in boys between HDL-c  $<$ 45mg/dL according WC ( $p = 0.037$ ) and between TG  $\geq$  90 mg / dL according BMI ( $p = 0.040$ ) and WC ( $p = 0.036$ ). **Conclusions:** In adolescents studied the prevalence of overweight and central adiposity were high, the relationship between altered TG, HDL-c and hyperglycemia overweight and central adiposity values depend on sex.

**Key words:** blood glucose, triglycerides, cholesterol, LDL cholesterol, HDL cholesterol, waist circumference, body mass index, adolescents.

### INTRODUCCIÓN

Los valores plasmáticos del perfil lipídico son el resultado de procesos metabólicos complejos influenciados por factores genéticos y ambientales, cuyas alteraciones se asocian con enfermedad cardiovascular (1-2). En la actualidad diversos estudios epidemiológicos en países desarrollados y en vía de desarrollo han demostrado que entre las principales causas de morbimortalidad están las enfermedades cardiovasculares derivadas de la arteriosclerosis, y entre los principales factores de riesgo se encuentran las dislipoproteinemias, además de otros, como la obesidad, el tabaquismo, la hipertensión arterial y el sedentarismo (3-4).

Las mediciones corporales, sumadas a las determinaciones de la presión arterial, glucemia y perfil lipídico, constituyen elementos fundamentales

de la evaluación de cualquier niño o adolescente con exceso de peso. Para evaluar la composición corporal en los humanos, el método más ampliamente usado y menos costoso es la antropometría. El índice de masa corporal (IMC) y la circunferencia de la cintura, (CC) entre otros, son indicadores fáciles de obtener, económicos y seguros (5), presentan una buena correlación con la masa grasa y se consideran excelentes marcadores de obesidad y de riesgo cardiovascular (4). Por lo que el objetivo de esta investigación fue relacionar los lípidos séricos y la glucemia en ayunas, exceso de peso y adiposidad central en un grupo de adolescentes aparentemente sanos, de la escuela secundaria básica Protesta de Baraguá, para detectar desde edades tempranas el posible riesgo cardiovascular que puedan presentar en este aspecto, que elevaría la morbimortalidad en la edad adulta.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal con la totalidad de los adolescentes aparentemente sanos, de 12 a 15 años, estudiantes de la secundaria básica Protesta de Baraguá, ubicada en el municipio de Centro Habana. Los datos se recolectaron de marzo a septiembre de 2012. La muestra estuvo constituida por 372 estudiantes.

Criterio de inclusión: adolescentes de ambos sexos que al interrogatorio negaron el antecedente de padecer alguna enfermedad crónica no transmisible como: enfermedad cardiovascular, diabetes mellitus tipo 1 o tipo 2 u otra endocrinopatía, enfermedad renal, hepatopatías, dislipidemias.

Criterio de exclusión: adolescentes que no completaron el estudio de química sanguínea (perfil lipídico, glicemia) y/o las medidas antropométricas.

Todos los datos fueron recogidos en el modelo de recolección del dato primario del Centro de Investigaciones y Referencia de Aterosclerosis de la Habana (CIRAH).

### Evaluación antropométrica

Para la evaluación antropométrica se tuvieron en cuenta el peso, la estatura, la CC, la edad en años cumplidos y el sexo.

#### *Toma de las medidas*

Las mediciones antropométricas se realizaron con personal profesional del Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos (INHA) en un local de consulta facilitado por la Escuela, con condiciones óptimas de higiene, iluminación, ventilación y privacidad (6).

El peso corporal se midió con el adolescente descalzo y con el mínimo de ropa, en balanza electrónica marca Seca, con precisión de 0,1 kg y

capacidad de 200 kg, y siguiendo el protocolo del programa biológico internacional. El resultado se obtuvo en kilogramos (6).

La medición de la talla se hizo con el sujeto descalzo, en posición antropométrica, con el cuerpo recto, cabeza en el plano de Frankfort. Para esta medición se utilizó un estadiómetro, marca Promes (tallímetro profesional), con precisión de 1 mm y capacidad de 200 cm; el resultado se obtuvo en centímetros.

La CC se midió utilizando la técnica descrita por Lohman y colaboradores (6-7). El adolescente se situó en posición de pie, con el abdomen relajado, los brazos a los lados del cuerpo y los pies unidos, se colocó la cinta métrica en un plano horizontal a nivel de la cintura natural (en la circunferencia mínima del torso). Se obtuvo la medida sin comprimir la piel y al final de una espiración normal. Se utilizó la cinta métrica flexible y la medida se recogió con una aproximación de 0,1 cm.

### *Clasificación nutricional*

Para evaluar el estado nutricional e identificar la presencia de obesidad y sobrepeso se calculó el IMC o de Quetelet (peso en kg/talla en m<sup>2</sup>). Para la clasificación nutricional por este indicador se utilizaron como valores de referencia las tablas cubanas de percentiles según edad y sexo de 1982 (8), y los siguientes puntos de corte: se consideró “sin exceso de peso” a la agrupación de desnutridos (<p3), delgados ( $\geq p3$  y <p10) y normopeso ( $\geq p10$  y <p90), se clasificaron con “sobrepeso” a aquellos adolescentes con  $IMC \geq p90$  y <p97 y como “obesos”, a los que estuvieran  $\geq p97$  (6).

Para la clasificación de la CC se usaron como valores de referencia los de la población cubana y los puntos de corte propuestos por Esquivel y colaboradores (9), del Departamento de Crecimiento y Desarrollo Humano, La Habana, Cuba, así: se clasificó

como "normal" cuando el valor estaba  $\leq$  p90, "posible situación de riesgo" entre  $>$  p90 y  $\leq$  p97 y "valor francamente atípico", si estaba  $>$ p97.

### Evaluación bioquímica

#### Obtención de la muestra

Se obtuvieron muestras de sangre venosa en condiciones adecuadas de asepsia y antisepsia, luego de un ayuno nocturno de 12 horas, sin modificaciones en los hábitos alimentarios, se interrogó a los adolescentes y sus padres en el laboratorio sobre el ayuno, antes de realizar la extracción de la muestra de sangre y de no cumplir el requisito antes expuesto, se rechazaba y se daba una nueva cita.

#### Técnica empleada

Las mediciones de glucosa, colesterol total (CT) y triglicéridos (TG) séricos se realizaron en autoanalizador ELIMAT (SEPPIM, Francia), mediante los métodos de glucosa oxidasa (10-12), y los kits reactivos RapiGluco-Test, Colestest y Monotriglitest (HELFA-Diagnósticos, Cuba), respectivamente. El colesterol unido a lipoproteína de alta densidad de (c-HDL) se determinó mediante precipitación de las demás lipoproteínas con fosfotungstato de sodio y cloruro de magnesio, y posterior cuantificación del colesterol en el sobrenadante resultante, usando el método de Watson (11). El colesterol unido a lipoproteína de baja densidad (c-LDL) se calculó con la ecuación de Friedewald (13). Todas las determinaciones se llevaron a cabo en el Laboratorio de Metabolismo

de Lípidos del Departamento de Bioquímica y Fisiología del Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos de Cuba.

#### Clasificación de los lípidos séricos y la glicemia

Para la clasificación de los lípidos séricos se tuvieron en cuenta los puntos de corte reportados para niños y adolescentes (14-16), reagrupados de la siguiente manera: para el CT, los TG y c-LDL se consideraron como valores deseables aquellos  $<$ p75 y se reagruparon como valores no deseables, los limítrofes ( $\geq$ p75-p94) y altos  $\geq$ p95). Para el c-HDL se consideró "deseable" cuando el valor estaba  $>$ p25 y como no deseable, se agruparon las categorías bajo Limítrofe ( $\geq$ p10-p25) y bajo ( $<$ p10), es decir, valores  $\leq$ p25 (Tabla 1). La glucemia en ayunas se clasificó de acuerdo con los puntos de corte usados en otros estudios cubanos, siguiendo la recomendación de la Organización Mundial de la Salud 1999(17), así: glucemia normal  $\leq$ 125 mg/dL ( $\leq$  6,1mmol/L) y glucemia alta  $>$ 125mg/dL ( $>$  6,1mmol/L).

#### Análisis estadístico

La comparación del estado nutricional según IMC y la clasificación de la CC según sexo se hicieron mediante la prueba de diferencia entre dos proporciones. La comparación según sexo de la distribución de los valores bioquímicos entre deseables y no deseables, también se hizo mediante la prueba de diferencia entre dos proporciones. La relación entre el estado nutricional según IMC y

**Tabla 1.** Valores de referencia para la clasificación de los lípidos séricos

Clasificación	CT		c-LDL		TG		c-HDL	
	mg/dL	mmol/L	mg/dL	mmol/L	mg/dL	mmol/L	mg/dL	mmol/L
Deseable	$<$ 170	$<$ 4,39	$<$ 110	$<$ 2,84	$<$ 90	$<$ 1,01	$>$ 45	$>$ 1,16
No deseable	$\geq$ 170	$\geq$ 4,39	$\geq$ 110	$\geq$ 2,84	$\geq$ 90	$\geq$ 1,01	$\leq$ 45	$\leq$ 1,16

la distribución de cada una de las variables bioquímicas estudiadas, en valores deseables y no deseables, tanto en el grupo total como en cada sexo, se hizo mediante la prueba de independencia  $\chi^2$  de Pearson. Con la misma prueba se buscó la relación entre la clasificación de la CC con la distribución de cada variable bioquímica estudiada, en valores deseables y no deseables, tanto en el grupo total como en cada sexo. Para todas las pruebas el nivel de significancia fue  $p < 0,05$ . El análisis se realizó con el programa Epiinfo.

### Consideraciones éticas

Siguiendo los principios bioéticos se informó a padres y alumnos acerca de la importancia de la investigación y se solicitó el consentimiento informado. La totalidad aceptaron participar.

## RESULTADOS

La muestra de adolescentes fue de 372, de ellos 173 (46,5%) pertenecían al sexo masculino y 199 (53,4%) al femenino, en cuanto a la edad, la moda

de la serie fue de 14 años y la media  $13,8 \pm 0,6$  años.

En el total del grupo estudiado la prevalencia de sobrepeso fue 15,1% y la de obesidad 8,6%. Aunque en los hombres dichas prevalencias fueron un poco más altas que en las mujeres (Tabla 2), pero sin diferencias significativas, ni para sobrepeso ( $p=0,155$ ) ni para obesidad ( $p=0,430$ ). En cuanto a la clasificación de la distribución central de grasa por el indicador CC se encontró que 14,5% del total del grupo estudiado tenía posible riesgo y 8,2% valores francamente atípicos. La prevalencia de posible riesgo fue ligeramente superior en los hombres con relación a las mujeres pero sin diferencias significativas ( $p=0,277$ ), lo mismo ocurre para los valores atípicos ( $p=0,972$ ) (Tabla 2).

En el grupo total, la prevalencia de glucemia alta fue 10,5%; en particular, la proporción de glucemia alta entre los hombres fue significativamente mayor que entre las mujeres ( $p=0,0191$ ) (Tabla 3). En el grupo total, la prevalencia de c-HDL no deseable fue 16,1 %, sin diferencias importantes por

**Tabla 2.** Clasificación del índice de masa corporal y la circunferencia de cintura según sexo

Clasificación	Hombres (n=173)		Mujeres (n=199)		Valor de p*	Total (n=372)	
	n	%	n	%		n	%
<b>Según IMC</b>							
Sin exceso de peso	125	72,3	159	79,9	0,086	284	76,3
Sobrepeso	31	17,9	25	12,6	0,155	56	15,1
Obeso	17	9,8	15	7,5	0,430	32	8,6
<b>Según CC</b>							
Normal	130	75,1	158	79,4	0,323	288	77,4
Posible riesgo	29	16,8	25	12,6	0,277	54	14,5
Francamente atípicos	14	8,1	16	8,0	0,972	30	8,1

Prueba de diferencia entre dos proporciones

## Lípidos séricos, glucemia y antropometría en adolescentes

sexo ( $p=0,794$ ). La prevalencia de CT no deseable en el grupo total fue 24,7%, dicha prevalencia fue muy superior en las mujeres con relación a los hombres ( $p=0,026$ ). La proporción de valores de c-LDL no deseables fue 12,6% en el grupo total, sin diferencias importantes por sexo ( $p=0,772$ ). Finalmente, la prevalencia de valores séricos de TG no deseables fue 34,1% en el grupo total estudiado, sin diferencias importantes según sexo ( $p=0,670$ ) (Tabla 3).

Tanto en hombres como en mujeres la prevalencia de glucemia alta incrementó a medida que aumentaba el exceso de peso, sin embargo, aunque en el grupo total dichas prevalencias fueron estadísticamente diferentes entre las distintas categorías

de estado nutricional según IMC ( $p<0,001$ ), en el análisis diferenciado por sexo, únicamente permanecieron las diferencias significativas en las mujeres ( $p<0,001$ ) (Tabla 4). La diferencia entre las prevalencias de c-HDL no deseable entre las distintas categorías de la evaluación según el indicador IMC no fueron estadísticamente significativas en el grupo total, lo mismo ocurrió cuando los análisis se hicieron diferenciados por sexo ( $p>0,05$ ) (Tabla 4).

En cuanto a la prevalencia de glucemia alta según la clasificación de la CC en el grupo total, se encontró que incrementaba de manera importante a medida que aumentaba la adiposidad central. En la categoría normal de la clasificación de CC

**Tabla 3.** Clasificación de la glucemia y de los lípidos séricos según sexo

Clasificación	Hombre (n=173)		Mujeres (n=199)		Valor de p*	Total (n=372)	
	n	%	n	%		n	%
<b>Glucemia</b>							
Normal	148	85,5	185	93,0	0,019	333	89,5
Alta	25	14,5	14	7,0		39	10,5
<b>c-HDL</b>							
Deseable	146	84,4	166	83,4	0,794	312	83,9
No deseable	27	15,6	33	16,6		60	16,1
<b>CT</b>							
Deseable	140	80,9	141	70,9	0,026	281	75,5
No deseable	33	19,1	58	29,1		92	24,7
<b>c-LDL</b>							
Deseable	152	87,9	173	86,9	0,772	325	87,4
No deseable	21	12,1	26	13,1		47	12,6
<b>Triglicéridos</b>							
Deseable	112	64,7	133	66,8	0,670	245	65,9
No deseable	61	35,3	66	33,2		127	34,1

\*Prueba de diferencia entre dos proporciones

**Tabla 4.** Distribución porcentual de la clasificación de los valores de glicemia y c-HDL según sexo y evaluación nutricional por el indicador IMC

IMC	Glucemia		c-HDL		Chi <sup>2</sup>	p	Chi <sup>2</sup>	p
	Normal	Alta	Deseable	No deseable				
	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)				
<b>Hombres</b>	(n=173)							
No obeso	(n=125)	110(88,0)	15(12,0)	Chi <sup>2</sup> = 3,76	109(87,2)	19(12,8)	Chi <sup>2</sup> = 3,54	
Sobrepeso	(n=31)	26(83,9)	5(16,1)	p=0,1529	25(80,7)	6(19,3)	p=0,171	
Obeso	(n=17)	12(70,6)	5(29,4)		12(70,6)	5(29,4)		
<b>Mujeres</b>	(n=199)							
No obeso	(n=159)	153(96,2)	6(3,8)	Chi <sup>2</sup> = 14,5	133(84,2)	25(15,7)	Chi <sup>2</sup> 1,19	
Sobrepeso	(n=25)	21(84,0)	4(16,0)	p<0,001	21(84,0)	4(16,0)	p=0,551	
Obeso	(n=15)	11(73,3)	4(26,7)		11(73,3)	4(26,7)		
<b>Hombres y mujeres</b>	(n=372)							
No obeso	(n=284)	263(92,6)	21(7,3)	Chi <sup>2</sup> =15,36	242(85,5)	41(14,5)	Chi <sup>2</sup> 4,13	
Sobrepeso	(n=56)	47(83,9)	9(16,0)	p<0,001	46(82,1)	10(17,8)	p=0,129	
Obeso	(n=32)	23(71,8)	9(28,1)		23(71,9)	9(28,2)		

la proporción de sujetos con glucemia alta fue 7,6%, valor que casi se duplicó entre los sujetos clasificados con posible riesgo (14,8%) y se triplicó (30,0%) en aquellos con valores atípicos de CC, con diferencias estadísticas altamente significativas ( $p<0,001$ ). Comportamiento que se mantuvo entre las mujeres ( $p=0,001$ ), pero no en los hombres ( $p=0,232$ ) (Tabla 5). En el grupo total la prevalencia de valores de c-HDL no deseables fue más alta en las categorías de CC más elevadas, con diferencias estadísticas significativas ( $p=0,041$ ), pero al hacer el análisis discriminado por sexo las diferencias solo permanecieron en los hombres ( $p=0,037$ ) (Tabla 5).

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la prevalencia de CT no deseable, entre las distintas categorías de la clasificación del

estado nutricional según IMC, ni en los hombres, ni en las mujeres (Tabla 6). Tampoco se encontraron diferencias entre la clasificación según IMC y la clasificación del c-LDL (Tabla 6). A medida que incrementaba el exceso de peso según IMC se hacía mayor la prevalencia de valores no deseables de triglicéridos en los hombres con diferencias estadísticas significativas ( $p=0,040$ ), pero esto no se observó en las mujeres ( $p=0,252$ ) (Tabla 6).

La prevalencia de CT no deseable no mostró diferencias estadísticas significativas según la clasificación de la adiposidad central por el indicador CC y lo mismo ocurrió con el c-LDL. En cuanto a la relación entre la clasificación de la CC y la de los niveles séricos de TG se encontraron diferencias significativas en los hombres ( $p=0,036$ ), pero no en las mujeres ( $p=0,737$ ) (Tabla 7).

**Tabla 5.** Distribución porcentual de la clasificación de los valores de glicemia y c-HDL según sexo y la circunferencia de cintura

Circunferencia de cintura	Glucemia		c-HDL	
	Normal n(%)	Alta n(%)	Deseable n(%)	No deseable n (%)
<b>Hombres</b> (n=173)				
Normal (n=130)	114(87,7)	16(12,3)	Chi² 2,92	115(88,4)
Posible riesgo (n=29)	24(82,8)	5(17,2)	p=0,232	21(72,4)
Atípicos (n=14)	10(71,4)	4(28,6)		10(71,4)
<b>Mujeres</b> (n=199)				
Normal (n=158)	152(96,2)	6(3,8)	Chi² 17,82	133(84,7)
Posible riesgo (n=25)	22(88,0)	3(12,0)	p=0,001	20(80,0)
Atípicos (n=16)	11(68,8)	5(31,3)		12(75,5)
<b>Hombres y mujeres</b> (n=372)				
Normal (n=288)	266(92,3)	22 (7,6)	Chi² 15,74	248(86,4)
Posible riesgo (n=54)	46(85,1)	8(14,8)	P<0,001	41(75,9)
Atípicos (n=30)	21(70,0)	9(30,0)		22(73,3)

## DISCUSIÓN

Los principales hallazgos del presente estudio fueron: en el grupo total estudiado, la prevalencia de exceso de peso que agrupa sobrepeso y obesidad fue 23,7% y la de posible riesgo y valores atípicos de CC fue 22,6%. La mayor alteración de los lípidos séricos se encontró en los triglicéridos, con una proporción de valores no deseables ( $\geq 90$  mg/dL) de 34,1%, seguido por los valores no deseables ( $\geq 170$  mg/dL) de colesterol total con 24,7%, luego las de c-HDL no deseable ( $<45$ mg/dL) fue 16,1% y, finalmente, la de c-LDL no deseable ( $\geq 110$  mg/dL) 12,6%. En los hombres la prevalencia de valores de triglicéridos no deseables se asoció con exceso de peso y CC alta y la de c-HDL no deseable con CC alta. La prevalencia de glucemia alta ( $>125$  mg/dL) fue 10,5% en el grupo total y en las mujeres se encontró aso-

ciación significativa con el exceso de peso y con la acumulación de grasa central.

El exceso de peso obtenido en el presente estudio (23,7%) fue similar al reportado en otro estudio cubano, en adolescentes de séptimo grado de la secundaria básica José María Heredia de Cuba (20,3%) (18), lo mismo que con el obtenidos en una muestra de ocho escuelas secundarias de la ciudad de México, cuya prevalencia fue 22,9% en los hombres y 24,8% en las mujeres (19) y con el de estudiantes ecuatorianos del área urbana (21,2%) (20). Lo que demuestra que la alta prevalencia de exceso de peso encontrado en los adolescentes de la secundaria básica Protesta de Baraguá es un problema que también afecta a otras poblaciones latinoamericanas.

El exceso de peso es el trastorno nutricional más frecuente durante la infancia y adolescencia. El in-

**Tabla 6.** Distribución porcentual de la clasificación de los valores de colesterol total, c-LDL y triglicéridos según sexo y clasificación nutricional por el indicador IMC

Clasificación IMC	CT				c-LDL				TG			
	Deseable		No deseable		Deseable		No deseable		Deseable		No deseable	
	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)
<b>Hombres</b>	(n=173)											
No obeso (n=125)	103(82,4)	22(17,6)	Chi <sup>2</sup> 1,35	111(88,8)	14(11,2)	Chi <sup>2</sup> 0,57	88(70,4)	37(29,6)	Chi <sup>2</sup> 6,42			
Sobrepeso (n=31)	25(80,6)	6(19,4)	p=0,508	26(83,9)	5(16,1)	p=0,753	16(51,6)	15(48,4)	p=0,040			
Obeso (n=17)	12(70,5)	5(29,5)		15(88,2)	2(11,8)		8(47,0)	9(53,0)				
<b>Mujeres</b>	(n=199)											
No obeso (n=159)	112(70,4)	47(29,6)	Chi <sup>2</sup> 0,72	137(86,2)	22(13,8)	Chi <sup>2</sup> 2,53	102(64,2)	57(35,8)	Chi <sup>2</sup> 2,76			
Sobrepeso (n=25)	17(68,0)	8(32,0)	p=0,6979	21(84,0)	4(16,0)	p=0,252	20(80,0)	5(20,0)	p=0,252			
Obeso (n=15)	12(80,0)	3(20,0)		15(100)	0(0,0)		11(73,3)	4(26,7)				
<b>Hombres y mujeres</b>	(n=372)											
No obeso (n=284)	215(75,7)	69(24,3)	Chi <sup>2</sup> 0,09	248(87,3)	36(12,7)	Chi <sup>2</sup> 1,78	190(66,9)	94(33,1)	Chi <sup>2</sup> 0,80			
Sobrepeso (n=56)	42(75,0)	15(25,0)	p=0,991	47(83,9)	9(16,1)	p=0,410	36(64,3)	20(35,7)	p=0,6712			
Obeso (n=32)	24(75,0)	8(25,0)		30(93,7)	2(6,3)		19(59,4)	13(40,6)				

**Tabla 7.** Distribución porcentual de la clasificación de los valores de colesterol total, LDL y triglicéridos según sexo y el indicador CC

Clasificación de la circunferencia de cintura	n(%)	CT		c-LDL		TG		
		Deseable	No deseable	Deseable	No deseable	Deseable	No deseable	
		n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	
<b>Hombres</b>	(n=173)							
Normal	(n=130)	105(80,8)	25(19,2)	113(86,9)	17(13,1)	91(70,0)	39(30,0)	Chi <sup>2</sup> 6,66
Posible riesgo	(n=29)	25(86,2)	4(13,9)	27(93,1)	2(6,9)	15(51,7)	14(48,3)	p=0,633
Atípico	(n=14)	10(71,4)	4(28,6)	12(85,7)	2(14,3)	6(42,9)	8(57,1)	Chi <sup>2</sup> 0,92
<b>Mujeres</b>	(n=199)							
Normal	(n=158)	115(72,8)	43(27,2)	137(86,7)	21(13,3)	107(67,7)	51(32,3)	Chi <sup>2</sup> 0,04
Posible riesgo	(n=25)	15(60,0)	10(40,0)	22(88,0)	3(12,0)	15(60,0)	10(40,0)	p=0,982
Atípico	(n=16)	11(68,8)	5(25,0)	14(87,5)	2(12,5)	11(68,7)	5(31,3)	Chi <sup>2</sup> 0,61
<b>Hombres y mujeres</b>	(n=372)							
Normal	(n=288)	220(76,3)	68(23,6)	250(86,8)	38(13,2)	198(68,7)	90(31,3)	Chi <sup>2</sup> 4,75
Posible riesgo	(n=54)	40(74,1)	14(25,9)	49(90,7)	5(9,3)	30(55,6)	24(44,4)	p=0,722
Atípicos	(n=30)	21(70,0)	9(29,9)	26(86,7)	4(13,3)	17(56,7)	13(43,3)	Chi <sup>2</sup> 0,093

cremento de su prevalencia y de la intensidad del exceso ponderal han puesto de manifiesto las numerosas e importantes comorbilidades asociadas con el mismo, entre las que se encuentran las alteraciones del metabolismo de los carbohidratos. La hiperinsulinemia y la resistencia a la insulina constituyen el eje central del desarrollo posterior de estados de intolerancia a la glucosa, diabetes tipo 2 y del síndrome metabólico (21).

La prevalencia de glucemia alta en los adolescentes cubanos del presente estudio fue 10,5%. Cifra ligeramente superior a la encontrada en alumnos de tres escuelas secundarias de Ciudad Juárez, Chihuahua, México, en quienes la prevalencia de glucemia  $\geq 100$  mg/dL fue 9,6% (22). Si se tiene en cuenta que el punto de corte para definir glucemia alta en los adolescentes cubanos fue más alto ( $>125$  mg/dL) que el usado en México, dichas diferencias podrían desaparecer e incluso ser superiores en los adolescentes cubanos.

La verdadera incidencia de diabetes mellitus tipo 2 en la infancia permanece desconocida debido a la ausencia de un cribado rutinario. No obstante, existen numerosos datos que confirman que la incidencia de este tipo de diabetes en niños y adolescentes se ha incrementado significativamente durante la última década, no solo en Norteamérica sino también en diversos países de Europa, Asia, África, Australia y América del Sur (23-24), coincidiendo con el incremento paralelo de la obesidad (25-26). En el presente estudio, en las mujeres, se encontró asociación entre glucemia alta y exceso de peso, lo mismo que con mayor CC, lo que significa que el exceso de peso y la mayor acumulación de grasa central ya tienen un efecto metabólico desfavorable. En los hombres, aunque el exceso de peso fue superior que en las mujeres, la asociación con glucemia alta no fue significativa, lo que indica que durante la adolescencia existen factores relacionados con el sexo que influyen sobre tal asociación.

Una investigación reciente en niños y adolescentes chilenos mostró una prevalencia de hiperglucemia ( $>110$  mg/dL) de 31,4% en aquellos con exceso de peso, mayor a la del presente estudio en los niños con exceso de peso (25,7%). Las diferencias podrían explicarse en parte porque en los adolescentes cubanos el punto de corte para evaluar hiperglucemia fue más alto ( $>125$  mg/dL) y porque los niños estudiados por Burrows (27) tenían antecedentes familiares de enfermedades crónicas degenerativas.

En 69 escolares de enseñanza primaria y secundaria del municipio Marianao de la Ciudad de La Habana, quienes tenían obesidad, 10,1% presentaron trastornos del metabolismo de los carbohidratos: glucemia alterada en ayunas ( $\geq 125$  mg/dL), tolerancia a la glucosa alterada o diabetes mellitus. En el presente estudio 28,1% de los sujetos obesos presentó glucemia  $>125$ mg/dL, cifra indicativa de que el trastorno del metabolismo de los carbohidratos entre los adolescentes obesos del presente estudio es muy superior al de los escolares del municipio Marianao (16) y todavía más cuando se compara con la encontrada en adolescentes paraguayos (4,4% glucemia  $>125$  mg/dL) (28).

Hay evidencia de que la CC es un buen predictor de complicaciones metabólicas y riesgo cardiovascular, asociados con la grasa visceral indicativa de obesidad central o abdominal; este riesgo se pone en evidencia cuando la CC es superior al p90, y aumenta de forma directamente proporcional con la edad y al estado nutricional del adolescente (2). En los adolescentes de la secundaria básica Protesta de Baraguá del presente estudio, como ya se mencionó, se encontró asociación entre valores de riesgo y atípicos de CC con glucemia alta en las mujeres, además en los hombres se encontró asociación con valores no deseables de c-HDL ( $\leq 45$  mg/dL) y de TG ( $\geq 90$ ).

Las alteraciones de las concentraciones séricas de colesterol total y del unido a las distintas lipoproteínas se encuentran entre los factores de riesgo más importantes de enfermedad cardiovascular. El estudio de autopsias de niños que han fallecido en accidentes ha mostrado relación entre las concentraciones de lípidos séricos y la aparición temprana de lesiones de arteriosclerosis (29). Por ello se recomienda la identificación y monitoreo de niños con alteraciones del perfil lipídico.

Hay evidencias de que el incremento del CT, concentraciones elevadas de TG y niveles bajos de c-HDL son también considerados marcadores tempranos de dislipemia aterogénica y que las cifras altas de estos lípidos en niños y adolescentes se asocian con la aparición de enfermedad cardiovascular en la edad adulta (30). Las prevalencias de valores séricos no deseables de los triglicéridos y c-HDL fueron altas como se mencionó anteriormente. En los hombres los valores no deseables de triglicéridos se asociaron con exceso de peso y mayor adiposidad central. Por su parte la proporción de cifras no deseables de c-HDL se asociaron con valores de riesgo y atípicos de CC. No encontrar dichas asociaciones en las mujeres demuestra que factores asociados al sexo influyen sobre esta relación. Por otra parte, los TG fueron los únicos lípidos en presentar una distribución no normal en adolescentes chilenos (4).

En los obesos del presente estudio la prevalencia de TG  $\geq 90$  fue 40,6% y la de c-HDL  $\leq 45$  mg/dL fue 28,2% y, al igual que en otros estudios, fueron las alteraciones de los lípidos séricos más relacionados con el exceso de peso (31-33). Las prevalencias de las dos alteraciones lipídicas mencionadas fueron muy superiores a las reportadas en adolescentes españoles con obesidad, en quienes se encontró hipertrigliceridemia ( $>150$  mg/dL) en 15,9% y c-HDL  $<40$  mg/dl en 10,9% (34). Aunque

la utilización de puntos de corte distintos podría justificar en parte las diferencias encontradas.

En el presente estudio, no se encontró ninguna relación ni en hombres ni en mujeres, entre valores no deseables de colesterol total y c-LDL con exceso de peso, ni con mayor acumulación central de grasa, diferente a la encontrada en adolescentes chilenos (4) y en niños y adolescentes mejicanos (35). De hecho, los datos de estudios realizados en niños chilenos (4) y colombianos(36) confirman que los lípidos séricos, además del estado nutricional y la distribución central de grasa, también están influenciados por la dieta, el estilo de vida, la edad y la maduración puberal, aspectos que no fueron estudiados en los niños cubanos. En particular las concentraciones de colesterol total y c-LDL disminuyen a medida que aumenta la maduración puberal.

En conclusión, las prevalencias de sobrepeso y obesidad fueron altas en los adolescentes estudiados. Los valores bioquímicos alterados que presentaron la mayor prevalencia fueron los triglicéridos. La hipertrigliceridemia en los hombres se asoció con el exceso de peso y mayor adiposidad central. Las concentraciones no deseables de c-HDL en los hombres se asoció con valores de riesgo y atípicos de CC. En las mujeres la hiperglucemia se asoció con exceso de peso y con alta adiposidad central. Se deduce que la relación entre las alteraciones bioquímicas con el exceso de peso y la adiposidad central en los adolescentes cubanos podría estar relacionada con el sexo; para entenderlas mejor y diseñar intervenciones tendientes a controlarlas se requieren investigaciones en adolescentes, en las que se estudien factores ambientales, hábitos alimentarios y estilo de vida, controlando además la maduración puberal. La identificación temprana en atención primaria de niños y adolescentes en riesgo y su estudio por medio de técnicas antropométricas y bioquímicas

relacionadas con el perfil lipídico y la glicemia en ayunas serían una herramienta de seguimiento muy útil para estos pacientes, permitiendo realizar

intervenciones tempranas que reduzcan el riesgo de aparición de diabetes tipo 2 y enfermedades cardiovasculares en la adultez.

## Referencias

1. Berenson GS, Wattigney WA, Tracy RE. Atherosclerosis of the aorta and coronary arteries and cardiovascular risk factors in persons aged 6 to 30 years and studied at necropsy (The Bogalusa Heart Study). *Am J Cardiol.* 1992;70:851-8.
2. Gómez Z, Romero E, Hernández A, Verdín H, Figueroa RM, López L, et al. Estado de nutrición y perfil de lípidos en adolescentes de una escuela rural. *Rev Mex Pediatr.* 2013;80:5-9.
3. Gotthelf SJ, Jubany LL. Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en adolescentes de escuelas públicas y privadas de la ciudad de Salta, año 2009. *Arch Argent Pediatr.* 2010;6:418-26.
4. Barja S, Barrios X, Arnaiz P, Domínguez A, Villarroel L, Castillo O, et al. Niveles de lípidos sanguíneos en escolares chilenos de 10 a 14 años de edad. *Nutr Hosp.* 2013;28:719-25.
5. Ravasco P, Anderson H, Mardones F. Red de malnutrición en Iberoamérica del programa de ciencia y tecnología para el desarrollo (RED MEL-CYTED). Métodos de valoración del estado nutricional. *Nutr Hosp.* 2010;25(suppl 3):57-66.
6. Díaz ME, Wong I. Las mediciones antropométricas para el sistema de salud. En: Alimentación, nutrición y salud. La Habana: Cámara del Libro; 2009. p. 76-9.
7. Callaway MV, Chumlea WC, Bouchard C, Himes JH, Lohman TG, Martin AD. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R, editors. Anthropometric standardization reference manual. Campaign: Human Kinetics Books; 1991. p. 44.
8. Esquivel M, Rubí A. Valores cubanos del índice de masa corporal en niños y adolescentes de 0 a 19 años. *Rev Cubana Pediatr.* 1991;63:181-90.
9. Esquivel M, Rubén M, González C, Rodríguez L, Tamayo Pérez V. Curvas de crecimiento de la circunferencia de la cintura en niños y adolescentes habaneros. *Rev Cubana Pediatr.* 2011;44-55.
10. Trinder P. Determination of glucose in blood using glucose oxidase with an alternative oxygen acceptor. *Ann Clin Biochem.* 1969;6:24-7.
11. Watson D. A simple method for the determination of serum cholesterol. *Clin Chim Acta.* 1960;5:637-9.
12. Carlson LA. Determination of serum triglycerides. *J Atherosclerosis Res.* 1963;3:333-5.
13. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem.* 1972;18:499-502.
14. Kwiterovich OP. Diagnóstico y tratamiento de dislipoproteinemias familiares en niños y adolescentes. En: Patrick C. Endocrinología pediátrica y de adolescentes. Clínicas Pediátricas de Norteamérica. México: Interamericana Mc Graw-Hill; 1990.
15. Arias Delia MF, Tapia Escarcena N, Benito Aragón G. Perfil lipídico en niños y adolescentes deportistas en Perú. *Rev Med Hered.* 2007;18:22-7.
16. Argote J, Fernández T, Carvajal F, González RM, Licea ME. Prevalencia y factores asociados al síndrome metabólico en niños y adolescentes obesos del municipio Marianao. *Rev Cubana Endocrinol.* 2008. [citado abril de 2013];19. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-29532008000300002](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532008000300002).

## Lípidos séricos, glucemia y antropometría en adolescentes

17. Gallardo V, Ávila AA, Unuane MN, Codner E. Glicemia de ayuno versus prueba de tolerancia oral a la glucosa en la detección de intolerancia a la glucosa en niños y adolescentes obesos. *Rev Méd Chile*. 2006;134:1146-52.
18. Valdés W, Leyva G, Espinosa TM, Palma CF. Estado nutricional en adolescentes, exceso de peso corporal y factores asociados. *Rev Cubana Endocrinol*. 2011;22:19-29.
19. Cardoso-Saldaña GC, Yamamoto-Kimura L, Medina-Urrutia A, Posadas-Sánchez R, Caracas-Portilla NA, Posadas-Romero C. Exceso de peso y síndrome metabólico en adolescentes de la ciudad de México *Arch Cardiol Mex*. 2010;80:12-8.
20. Yopez R, Carrasco F, Baldeón ME. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en estudiantes adolescentes ecuatorianos del área urbana. *Arch Latinoam Nutr*. 2008;58:139-43.
21. Yeste D, Carrascosa A. Complicaciones metabólicas de la obesidad infantil. *An Pediatr*. 2011;75:135.e1-9.
22. Trejo Franco J, Hinojosa Guerrero M, Flores Padilla L, Ibarra JM, López Avilés G. Obesidad en adolescentes escolarizados como factor de riesgo en desarrollo de la diabetes en Ciudad Juárez, Chihuahua, México. *Rev Salud Pública Nutr*. 2012 [citado abril de 2013];13. Disponible en: <http://www.respyn.uanl.mx/xiii/4/articulos/obesidad-ajustado.htm>
23. Ferranti SD, Osganian SK. Epidemiology of paediatric metabolic syndrome and type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Vasc Dis Res*. 2007;4:285-96.
24. Pinhas-Hamiel O, Zeitler P. The global spread of type 2 diabetes in children and adolescents. *J Pediatr*. 2005;146:693-700.
25. Finucane MM, Stevens GA, Cowan MJ, Danaei G, Lin JK, Paciorek CJ, et al. Global burden of metabolic risk factors of chronic diseases collaborating group (body mass index). National, regional, and global trends in body-mass index since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 960 country-years and 9.1 million participants. *Lancet*. 2011;377:557-67.
26. De Onis M, Blössner M, Borghi E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *Am J Clin Nutr*. 2010;92:1257-64.
27. Burrows R, Atalah E, Leiva L, Rojas P, De La Maza MP, Vásquez F, et al. Prevalencia del síndrome metabólico en niños y adolescentes chilenos con historia familiar de enfermedades crónicas no transmisibles. *Arch Latinoam Nutr*. 2012;62:155-60.
28. López P, Araujo C, Leguizamón C, Ayala A, Scott C, Maldonado D. Prevalencia de síndrome metabólico en adolescentes con sobrepeso u obesidad. *Pediatría*. 2012;39:21-5.
29. Strydom HC. Lipid and macrophage accumulations in arteries of children and the development of atherosclerosis. *Am J Clin Nutr*. 2000;72(5 Suppl):129-30.
30. Ramírez-Vélez R, Ortega JG, Mosquera Escudero M, Aguilar de Plata AC. Centiles de lípidos séricos en adolescentes de Colombia. *Endocrinol Nutr*. 2011;58:395-400.
31. Freedman DS, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*. 1999;6:1175-82.
32. Dietz WH. Childhood weight affects adult morbidity and mortality. *J Nutr*. 1998;128:S411-4.
33. Velasco-Martínez RM, Jiménez-Cruz A, Higuera Domínguez F, Domínguez de la Piedra E, Bacardí-Gascón M. Obesidad y resistencia a la insulina en adolescentes de Chiapas. *Nutr Hosp*. 2009;24:187-92.
34. Guijarro MG, Monereo S, Merino M, Iglesias P, Vega Piñero B. Prevalencia de síndrome metabólico en una población de niños y adolescentes con obesidad. *Endocrinol Nutr*. 2012;59:155-9.
35. Romero-Velarde E, Campollo-Rivas O, Celis de la Rosa A, Vásquez-Gariba EM, Castro-Hernández JF, Cruz-Osorio RM. Factores de riesgo de dislipidemia en niños y adolescentes con obesidad. *Salud Pública Mex*. 2007;49:103-8.
36. Poveda E, Callas N, Baracaldo C, Castillo C, Hernández P, Guerra M. Evaluación de las concentraciones de lípidos y apoproteínas A-I y B-100 en un grupo de escolares de cinco departamentos del centro-oriente de Colombia. *Biomédica*. 2007;27:385-99.