

LÍPIDOS, LIPOPROTEÍNAS Y APO B SÉRICAS EN UN GRUPO DE NIÑOS DE 8 Y 9 AÑOS DE EDAD

INSTITUTO DE NUTRICION E HIGIENE DE LOS ALIMENTOS

Dra. Alejandrina Cabrera, Dr. John Gay,**
Dr. Manuel Amador,*** Téc. María E. Quintero,****
Téc. Odalys Castro,***** Téc. Yolanda Prieto*****
y Téc. Vilma Moreno******

Se presentan los resultados obtenidos en 85 niños de 8 y 9 años de 5 escuelas de la Ciudad de La Habana, a los cuales se les realizaron mediciones corporales, determinaciones de lípidos, lipoproteínas y apo B en el suero y evaluación de la dieta ingerida durante 3 días. El 7.1 % de los individuos se encontraba por encima del percentil 97 de peso para la talla, según los valores de referencia; el 3.5 % de los niños tenía niveles de colesterol total (CT) sérico mayores de 5.7 mmol/L; ningún niño tenía niveles de triglicéridos y de colesterol de las lipoproteínas de alta densidad (C-HDL) por encima o por debajo de los considerados respectivamente como de alerta. La ingestión media de energía correspondía a la cantidad recomendada para esas edades, las grasas aportaban el 32 % de la energía ingerida, la ingestión de colesterol era 328 mg por día y la relación de ácidos grasos poliinsaturados a saturados (P/S) era de 0.48.

La aterosclerosis está directamente relacionada con las enfermedades cardiovasculares, la placa ateromatosa identifica a la misma y, aunque el desarrollo de esta lesión es de causa multifactorial, la deposición de lípidos se considera de fundamental importancia.^{1,2}

Se ha demostrado la presencia de colesterol en las placas de ateroma en todos los estadios de su desarrollo. Las estrias grasas comienzan en la

* Doctora en Ciencias Químicas. Investigadora Titular. Jefa del Laboratorio de Bioquímica de Lípidos.

** Candidato a Doctor en Ciencias Médicas. Investigador Titular.

*** Candidato a Doctor en Ciencias Médicas. Profesor Titular de Pediatría. Investigador Titular.

**** Técnica A en Laboratorio Sanitario.

***** Técnica B en Laboratorio Sanitario.

***** Dietista.

***** Técnica B en Antropometría.

niñez y pueden progresar a placas fibrosas o a lesiones más avanzadas; ya en la infancia se pueden observar ³⁻⁵ elementos predictores de morbilidad por enfermedades cardiovasculares. Entre los factores de riesgo de la enfermedad cardíaca coronaria se señalan la obesidad y la dieta, por la relación que guardan dichos factores con los niveles de lípidos y lipoproteínas séricas. ⁶⁻⁸

Nuestro laboratorio participó en un estudio colaborativo dirigido por la Universidad Agrícola de Wageningen, Holanda, sobre los niveles de lípidos, lipoproteínas y apo B en grupos de niños varones de 8 y 9 años de distintos países.

En los últimos años los métodos enzimáticos, que son mucho más sensibles, específicos y precisos que los colorimétricos, se emplean de manera creciente en las determinaciones de lípidos. Sin embargo, en los países en vías de desarrollo, como Cuba, suelen existir limitaciones económicas que hacen difícil su uso en estudios masivos; de ahí la importancia de comparar los resultados obtenidos mediante métodos colorimétricos y enzimáticos.

Este estudio contribuye a dar información en este grupo de edad en nuestro medio, así como a conocer la variabilidad intraindividual y la comparabilidad entre distintos métodos de determinación de fracciones lipídicas en el suero.

MATERIAL Y METODO

Se estudiaron 85 niños de 8 y 9 años de 5 escuelas de la Ciudad de La Habana, a los cuales se les tomaron 2 muestras de sangre venosa en ayunas con una semana de intervalo.

Cada muestra de sangre se transfirió a un tubo de centrifuga de 10 mL, se dejó coagular, se centrifugó a 3 000 rev/min durante 20 minutos y se separó el suero, que se distribuyó en 2 tubos plásticos, uno para nuestro laboratorio y otro para el de Wageningen.

Los sueros se conservaron en congelación a -2°C hasta ser analizados. Las alícuotas de los sueros de 55 niños (110 muestras) fueron enviadas a Holanda en cajas refrigeradas con hielo seco.

En nuestro laboratorio los lípidos se extrajeron por el método de Folch; ⁹ se determinó el colesterol por ¹⁰ Whatson, los triglicéridos por ¹¹ Carlson y los fosfolípidos por Youngburg; ¹² para el C-HDL se precipitaron las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) y las de baja densidad (LDL) con fosfotungstato de sodio y cloruro de magnesio; se extrajo el colesterol del sobrenadante con isopropanol y se desarrolló el color con cloruro férrico según ¹³ Burstein y ¹⁴ López-Virella. El colesterol-LDL (C-LDL) se ¹⁵ calculó por la fórmula de Friedwald.

En Wageningen se emplearon métodos enzimáticos para determinar el ¹⁶ colesterol y los triglicéridos; ¹⁷ para el C-HDL se utilizó la precipitación selectiva con sulfato de dextrán e iones magnesio según ¹⁶ Warnick y las apo B fueron medidas por ellos por inmunodifusión radial según ¹⁸ Sniderman.

Las mediciones de peso, estatura, circunferencia del brazo y pliegues cutáneos tricípital, subescapular y suprailíaco, se realizaron según el Programa Biológico Internacional. Los datos se compararon con los valores nacionales de referencia.^{19,20} El área de grasa se calculó por la fórmula de Dugdale y Griffiths.²¹ La encuesta dietética se realizó por registro individual de los alimentos ingeridos durante 3 días y los datos fueron procesados mediante el programa de computación Nutrisis de nuestro Instituto.²²

Para los niveles séricos de lípidos y lipoproteínas se tomó el promedio entre las 2 determinaciones de cada individuo. Se realizó la prueba de la t de Student para comparar los resultados de las 2 tomas de sangre, así como los de nuestro laboratorio y los de Wageningen, a un nivel de significación de $\alpha = 0.05$.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla 1 se presentan los resultados de la evaluación antropométrica. El 7.1 % de los niños se encontraba por encima del percentil 97 de peso para la talla según los valores nacionales de referencia, lo que representa un desplazamiento hacia el exceso de peso. Si se evalúa atendiendo al índice de masa corporal y se toma como punto crítico el valor de 20 kg/m²,²³ la proporción de niños que presenta obesidad sería de 11.8 %.

Los resultados de las determinaciones de lípidos y lipoproteínas en suero realizadas en nuestro laboratorio y de apo B realizadas en Wageningen en los niños de este estudio se muestran en la tabla 2. Nuestro grupo tiene niveles más altos de colesterol y más bajos de C-HDL que los niños estudiados por Walker²⁴ en Africa, donde las enfermedades cardiovasculares no son tan frecuentes; sin embargo, los valores de triglicéridos son similares. Si se comparan nuestros resultados con los de Oberhansli²⁵ en niños italianos y suizos, nuestros niveles de colesterol, C-LDL y triglicéridos son más bajos que aquéllos; no obstante, son también más bajos nuestros valores de C-HDL. En comparación con el grupo de niños venezolanos estudiados por Mendoza,²⁶ nuestras concentraciones séricas de colesterol y de triglicéridos son ligeramente más bajas, las de C-HDL son más altas y las de C-LDL son similares.

La formación hallada sobre concentraciones séricas de apo B en esta edad es escasa. Los datos de Oberhansli están expresados en unidades arbitrarias y son más altos que los nuestros, mientras Srinivasan⁴ halló niveles de 83 ± 21 mg/dL en niños entre 5 y 17 años.

La relación C-HDL-CT en niños de 7 a 9 años de 5 países con condiciones de vida muy diferentes entre sí se halló en el estrecho intervalo de 0.30 a 0.32,²³ aunque en Filipinas se encontró entre 0.24 y 0.27 y en Japón y China entre 0.34 y 0.50.²⁵ Viikaria²⁷ halló un valor medio de 0.31 en niños finlandeses de 9 años, igual que en nuestro grupo.

La ingestión media de energía correspondió a lo recomendado para esas edades en Cuba,²⁸ las grasas aportaron el 33 % de la energía ingerida, la

TABLA 1. Valores antropométricos de un grupo de niños de 8 y 9 años.

	N= 35 8 años		Percentil			N= 50 9 años		Percentil		
	Media	DE	10	50	90	Media De		10	50	90
Peso (kg)	30,8	6,3	23,1	31,0	40,0	31,6	6,0	24,7	30,1	39,5
Talla (cm)	135,1	5,5	126,6	134,8	141,6	137,0	6,0	129,2	137,2	144,0
Indice de masa corporal (kg/m ²)	16,8	2,5	13,5	16,1	20,2	16,7	2,5	13,9	16,7	19,9
Pliegue tricipital (mm)	19,0	2,0	16,9	18,7	22,2	19,5	2,1	16,8	20,0	21,9
Pliegue subescapular (mm)	17,2	2,3	14,9	16,8	20,1	17,7	2,4	15,3	16,8	20,9
Pliegue suprailíaco (mm)	17,3	3,4	13,4	16,8	22,5	17,6	3,5	13,3	18,1	22,5
Area de grasa (cm ²)	10,4	5,4	5,5	8,5	18,9	11,6	5,5	5,4	11,1	18,3
Area de músculo (cm ²)	23,6	4,1	18,4	23,2	28,6	23,7	4,1	18,5	23,9	29,0

TABLA 2. Lípidos, lipoproteínas y apo B en un grupo de niños de 8 y 9 años (media $\pm$ DE)

No. de alumnos	mmol/L		mg/dL	
Colesterol total (85)	4.23	0.63	163	33
Triglicéridos (85)	0.7	0.26	75	23
Fosfolípidos (84)	2.88	0.5	170	39
COL-HDL (85)	1.37	0.32	60	11
COL-LDL (85)	2.77	0.61	107	25
COL HDL/COL Total				0.31 0.06
APO B (55)			62.5	14.3

ingestión de colesterol fue algo superior a 300 mg por día y la relación de ácidos grasos poliinsaturados a saturados fue de 0.48 (tabla 3). Estos resultados pudieran contribuir a la interpretación de los niveles de lípidos, lipoproteínas y apo B de nuestro grupo, pues se han señalado reiteradamente por su importancia en el desarrollo de los factores de riesgo, las enfermedades cardiovasculares, incluso en la niñez.^{7,29-31}

TABLA 3. Ingestión diaria de nutrientes en un grupo de niños de 8 y 9 años

N= 81	Media $\pm$ DE		Percentil		
			10	50	90
Energía (kcal)	2 025	459	1 419	2 024	2 533
Proteína total (g)	59	16	42	58	80
Proteína animal (g)	36	11	22	36	51
Grasa total (g)	75	24	48	74	96
Grasa animal (g)	52	19	31	50	74
Grasa saturada (g)	28	9	18	27	38
Grasa poliinsaturada (g)	13	6	7	13	21
P/S	0.48	0.6			
Ácidos grasos esenciales (g)	9	4	5	8	12
Colesterol (mg)	328	158	133	312	549
Carbohidratos (g)	282	67	203	278	374
Sacarosa (g)	87	35	49	83	142
% de energía proteínas	12	2			
% de energía grasas	33	6			
% de energía carbohidratos	55	8			

La variabilidad intraindividual de los niveles de colesterol y triglicéridos séricos aparece en la tabla 4. No se hallaron diferencias significativas entre los valores de colesterol de la primera y la segunda toma, pero sí entre los de triglicéridos, similar a lo informado por Aguzzi,³² Burkner³³ y Morrison,³⁴ lo que sugiere que en los triglicéridos séricos las variaciones que ocurren podrían estar influidas fuertemente por la dieta.

TABLA 4. Variabilidad intraindividual de los niveles de colesterol y triglicéridos en un grupo de niños de 8 y 9 años (media $\pm$ DE)

N= 78		Colesterol		Triglicéridos	
1ra. toma	(mg/dL)	168	37	80	25(a)
	(mmol/L)	4,34	0,95	0,99	0,31
2da. toma	(mg/dL)	164	36	70	25(b)
	(mmol/L)	4,26	0,94	0,87	0,31

Nota: (a) y (b) difieren significativamente para $p < 0.05$.

La comparación de nuestros resultados con los obtenidos en las mismas muestras por el laboratorio de Wageningen se presentan en la tabla 5. No se

TABLA 5. Niveles séricos de colesterol y triglicéridos obtenidos en 2 laboratorios (media $\pm$ DE)

N= 109		Colesterol		Triglicéridos	
Cuba	(mg/dL)	168	43	72	29(a)
	(mmol/L)	4,35	1,1	0,82	0,33
Holanda	(mg/dL)	164	26	62	25(b)
	(mmol/L)	4,25	0,7	0,71	0,28

Nota: (a) y (b) difieren significativamente para $p < 0.05$.

encontraron diferencias significativas entre los niveles séricos de colesterol, pero si entre los de triglicéridos, y nuestros resultados fueron más altos, lo que se explica por las técnicas empleadas, pues es conocido que los métodos enzimáticos son mucho más específicos y precisos que los colorimétricos. La diferencia de 10 mg/dL que fue hallada no invalida la interpretación biológica similar por una técnica u otra, pues está lejos del límite de 150 mg/dL propuesto como "alerta". La extracción de los lípidos que se hizo antes de las determinaciones de colesterol y triglicéridos, posiblemente elimine interferencias, lo que explica los resultados presentados.

RESUME

On présente les résultats obtenus chez 85 enfants âgés de 8 ou 9 ans, provenant de 5 écoles de La Havane-Ville, lesquels ont été soumis à des mensurations corporelles, à des déterminations des lipides, des lipoprotéines et d'apo B dans le sérum, ainsi qu'à l'évaluation de la diète ingérée pendant 3 jours. Il a été observé que 7,1 % des individus était au-dessus du percentile 97 du poids pour la taille, suivant les valeurs de référence; que 3,5 % des enfants avaient des niveaux de cholestérol total (CT) sérique supérieurs à 5,7 mmol/L et qu'aucun enfant ne montrait des niveaux de triglycérides et de cholestérol des lipoprotéines de haute densité (C-HDL) inférieurs ou supérieurs à ceux qui sont considérés à surveiller. L'ingestion moyenne d'énergie correspondait à la quantité recommandée pour ces âges: les graisses apportaient 32 % de l'énergie ingérée, l'ingestion de cholestérol était de 328 mg par jour et le rapport acides gras poly-insaturés et saturés (P/S) était de 0,48.

SUMMARY

The results obtained in 85 children aged 8-9 years from 5 schools from Havana City, who underwent body measurements, lipid, lipoprotein, and apo B serum determinations and an assessment of the diet taken during three days are reported. 7.1 % of individuals were above the 97 percentile of weight for height according to the reference values. 3.5 % of children had serum levels of whole cholesterol (SC) higher than 5.7 mmol/L. None had triglyceride and high-density-lipoprotein cholesterol levels beyond or below the levels considered respectively as alert. Mean energy ingestion corresponded to the amount recommended for that age. Fats provided 32 % of total energy; cholesterol intake was 328 mg per day, and the polyunsaturated fatty acids/saturated fatty acids ratio was 0.48.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. BEIGEL, Y.; A. M. GOTTO: Lipoproteins in health and disease: diagnosis and management. Baylor College of Medicine. Cardiology Series 9: 5, 1986.
2. BERWICK, D. M.; S. CRETIN; E. KEELER: Cholesterol, children, and heart disease: an analysis of alternatives. Pediatrics 68: 721, 1981.

3. STRONG, J. P. ET AL.: Atherosclerotic disease in children and young adults: relationships to cardiovascular risk factors. In: Causation of cardiovascular risk factors in children. Perspectives in cardiovascular risk in early life. Berenson G. S. (Ed.): New York, Ed. Raven Press, 1986. P. 27.
4. SRINIVASAN, S. R. ET AL.: Serum apolipoprotein A-I and B in 2,854 children from a biracial community: Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 78: 189, 1986.
5. FREEDMAN, D. S. ET AL.: The relation of apolipoprotein A-I and B in children to parental myocardial infarction. *N Engl J Med* 315: 721, 1986.
6. VOGLER, G. P. ET AL.: Multivariate analysis of lipoprotein cholesterol fractions. *Am J Epidemiol* 125: 706, 1987.
7. RASANEN, L. ET AL.: Atherosclerosis precursors in Finnish children and adolescents: food consumption and nutrient intakes. *Acta Paediatr Scand* (Suppl) 318: 135, 1985.
8. PYORALA, K.: Dietary cholesterol in relation to plasma cholesterol and coronary heart disease. *Am J Clin Nutr* 45: 1176, 1987.
9. FOLCH, J. ET AL.: A simple method for the determination of total lipids from animal tissue. *J Biol Chem* 226: 479, 1967.
10. WHATSON, D.: A simple method for the determination of serum cholesterol. *Clin Chim Acta* 5: 637, 1960.
11. CARLSIN, L. A.: Determination of serum triglycerides. *J Atherosclerosis Res* 3: 333, 1963.
12. YOUNGBURG, G. E.; M. V. YOUNBURG: Phosphorus metabolism. System of blood phosphorus analysis. *J Lab Clin Med* 16: 158, 1930.
13. BURSTEIN, M.; H. R. SCHOLNICK; R. MORFIN: Rapid method for the isolation of lipoproteins from human serum by precipitation with polyanions. *J Lipid Res* 11: 583, 1970.
14. LOPES-VIRELLA, M. F. ET AL.: Cholesterol determination in high-density lipoproteins separated by three different methods. *Clin Chem* 23: 882, 1977.
15. FRIEDWALD, W. T.; R. I. LEVY; D. S. FREDRICKSON: Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem* 18: 999, 1972.
16. WARNICK, R. ET AL.: Enzymatic determination of cholesterol in total serum. *Clin Chem* 28: 1379, 1982.
17. SULLIVAN, D. R. ET AL.: Determination of serum triglycerides by an accurate enzymatic method not affected by free glycerol. *Clin Chem* 31: 1227, 1985.
18. SNIDERMAN, A. ET AL.: Determination of apoprotein b by radial immunodiffusion. *J Lipid Res* 16: 464, 1975.
19. ESQUIVEL, M.; A. RUBI: Curvas nacionales de peso para la talla; su interpretación y uso en la evaluación del estado de nutrición. *Rev Cubana Pediatr* 57: 377, 1985.
20. ESQUIVEL, M.; A. RUBI: Curvas nacionales de peso para la talla. *Rev Cubana Pediatr* 56: 705, 1984.
21. DUGDALE, H. E.; M. GRIFFITHS: Estimating fat body mass from anthropometric data. *Am J Clin Nutr* 32: 2400, 1979.
22. RODRIGUEZ, A. ET AL.: Sistema de programas por computación para cálculos dietéticos y de recomendaciones nutricionales. *Rev Cubana Alim Nutr* 1: 47, 1987.
23. TELL, G. S. ET AL.: Studies of atherosclerosis determinants and precursors during childhood and adolescence. *Bull WHO* 64: 595, 1986.
24. WALKER, A. R. P. ET AL.: Serum high density lipoprotein cholesterol levels in African schoolchildren living near or very far from school. *Atherosclerosis* 41: 35, 1982.
25. OBERHANSLI, I. ET AL.: Lipid, lipoprotein, and apo B and apo B lipoprotein distribution in Italian and Swiss schoolchildren: the Geneva Survey. *Pediatr Res* 16: 665, 1982.

26. MENDOZA, S. ET AL.: Lipids and lipoproteins in Venezuelan and American schoolchildren with and cross cultural comparisons. *Pediatr Res* 14: 272, 1980.
27. VIIKARI, J. ET AL.: Atherosclerosis precursors in Finnish children and adolescents. IV. Serum lipids in newborn, children, and adolescents. *Acta Paediatr Scand (Suppl)* 318: 103, 1985.
28. PORRATA, C.; A. SUAREZ: Propuesta de recomendaciones de energía alimentaria para la población cubana. *Rev Cubana Alim Nutr* 1: 7, 1987.
29. NIKKARI, T. ET AL.: Serum fatty acids in 8-year-old Finnish boys: correlations with qualitative dietary data and other serum lipids. *Am J Clin Nutr* 37: 848, 1983.
30. FARRIS, R. P. ET AL.: Dietary studies of children from a biracial population: intakes of fat and fatty acids in 10 and 14 year olds. *Am J Clin Nutr* 39: 114, 1984.
31. KOSTNER, G. M.: Lipoproteins and atherosclerosis: influence of the diet. *Med Lab* 9: 1, 1981.
32. AGUZZI, F.; N. PEGGI; D. MAGGI: Some data on intra-individual variability in high density lipoprotein cholesterol. *Clin Chem* 25: 1671, 1979.
33. BRUKE, H. D.: Cholesterol, triglyceride and lipoprotein studies: strategies for clinical use. *Postgrad Med* 67: 263, 1980.
34. MORRISON, J. A. ET AL.: Diagnostic ramifications of repeated plasma cholesterol and triglyceride measurements in children: regression toward the mean in a pediatric population. *Pediatrics* 64: 197, 1979.

Recibido: 14 de junio de 1988. Aprobado: 9 de julio de 1988.

Dra. Alejandrina Cabrera. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. Infanta No. 1158, municipio Centro Habana, Ciudad de La Habana 10300, Cuba.