

LOS NIVELES DE COLESTEROL SERICO DE NIÑOS ESCOLARES PROVENIENTES DE TRES GRUPOS ECONOMICO-SOCIALES¹

NEVIN S. SCRIMSHAW,² ALAN BALSAM³ y GUILLERMO ARROYAVE⁴

Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), Guatemala, C. A.

Se ha demostrado que los niveles de colesterol sérico de personas adultas de escasos recursos económicos residentes en áreas rurales de Guatemala (1) y de Costa Rica (2), son significativamente inferiores que los de personas de áreas urbanas y alto nivel económico, de Estados Unidos de América y de Guatemala, según comparaciones hechas de acuerdo con la edad y el sexo. Publicaciones de igual naturaleza basadas en trabajos llevados a cabo en Italia (3), en España (4), Africa del Sur (5-8) y en el Japón (9), así como estudios realizados con dietas de experimentación para seres humanos (3, 10-16), han aportado pruebas similares de la influencia que los factores ambientales tienen sobre los niveles promedio de colesterol en grupos de población. El factor que más atención ha recibido en estos estudios ha sido la diferencia entre las dietas de consumo habitual (9, 13), en especial las cantidades relativas de proteínas de origen animal y de grasa (7, 8, 17).

Al parecer, los niveles de colesterol sérico son bajos al nacer (7, 18, 19) y no dependen de la dieta, ni de la raza, ni del nivel de

colesterol de la madre (5). Los informes indican que dichos niveles aumentan durante los primeros dos años de la vida del niño hasta alcanzar los de personas adultas (18-20). La mayoría de observadores no ha encontrado variaciones consistentes con el sexo o con la edad durante la infancia y la adolescencia (16, 21-25). Considerando las notables diferencias en cuanto a niveles de colesterol sérico de personas adultas pertenecientes a los diversos grupos económico-sociales de Guatemala, se consideró de gran interés determinar si, entre los niños escolares, también existían las diferencias de colesterol sérico que caracterizan a sus padres.

Este artículo presenta los niveles totales de colesterol sérico de 288 escolares guatemaltecos seleccionados de tres distintos grupos económicos, de diversas ocupaciones y de hábitos dietéticos también diferentes.

MATERIAL

Estado económico y social

Se escogieron, al azar, niños y niñas de 7 a 12 años de edad de los siguientes tres tipos de escuelas primarias de Guatemala:

Grupo 1—Escuela privada urbana. Los padres de estos niños eran, en su mayoría, comerciantes y profesionales de la Ciudad de Guatemala. En el estudio se incluyeron sólo niños cuyos padres, o al menos uno de ellos, eran guatemaltecos y muchos de los cuales habían sido examinados previamente (1).

Grupo 2—Escuela pública urbana. Los padres de los niños que integraban este grupo trabajaban como carteros, agentes de policía, choferes de camiones y de autobuses, y en otras actividades que no requerían

¹ Publicado originalmente en *The American Journal of Clinical Nutrition*, 5:629-633, 1957 bajo el título "Serum Cholesterol Levels in School Children from Three Socio-Economic Groups", No. INCAP I-70.

² Asesor Regional en Nutrición, Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional para las Américas de la Organización Mundial de la Salud y Director del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá.

³ Estudiante de Medicina becario de la Fundación Nacional contra la Parálisis Infantil y del Williams-Waterman Fund of the Research Corporation.

⁴ Jefe de la División de Bioquímica Clínica del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Publicación INCAP E-170.

CUADRO NO. 1.—*Estimaciones dietéticas correspondientes a los grupos estudiados.*

Grupo No.		Calorías	Proteína g/día			Grasa g/día			Calorías provenientes de la grasa
			Animal	Vegetal	Total	Animal	Vegetal	Total	
1	Acomodados, Medio urbano	2.462	39	30	69	46	56	102	%
2	Pobres, Medio urbano	1.585	10	37	47	13	14	27	15
3	Pobres, Medio rural	2.283	6	61	67	9	14	23	8

ninguna o muy poca especialización. Vivían en un barrio relativamente pobre de la Ciudad de Guatemala.

Grupo 3—Escuela pública rural. Los padres de la mayoría de estos niños trabajaban como peones en fincas y en plantaciones de café vecinas o bien labraban sus propias parcelas. Este grupo vivía en la aldea de San Miguel Dueñas, Departamento de Guatemala o en las cercanías, y sus padres eran representativos de otros grupos de personas adultas guatemaltecas residentes en áreas rurales, estudiados previamente (1).

Hábitos dietéticos

No se dispuso de información dietética precisa en cuanto a la mayoría de los escolares estudiados, pero las dietas de sus padres o de personas adultas de grupos económico-sociales similares fueron analizadas en detalle y se resumen en el Cuadro 1. En éste se señalan las calorías totales, el porcentaje de calorías proveniente de la grasa y las proporciones de proteína animal y vegetal consumidas por cada uno de los tres grupos. Las técnicas empleadas por el INCAP para la recolección y el cálculo de los datos dietéticos han sido citadas previamente (1).

El patrón de alimentación del Grupo 1 se basó en historiales de siete días, obtenidos en noviembre de 1954, de 15 madres de niños asistentes a la escuela privada mencionada en el presente estudio (26).

En cuanto a la información dietética correspondiente al Grupo 2, ésta se calculó con base en los historiales dietéticos de 15 familias residentes en la población vecina de Amatitlán (27). Estas dietas corresponden estrechamente a las de niños pre-escolares

de cuatro y cinco años de edad estudiados recientemente en un barrio pobre de la Ciudad de Guatemala (28).

Los datos dietéticos correspondientes al Grupo 3 han sido publicados previamente. Las cifras que figuran en el Cuadro 1 son promedios de cuatro aldeas situadas en las cercanías de San Miguel Dueñas (29-32).

MÉTODOS

Se seleccionaron al azar, en tres distintas escuelas, ocho niños y ocho niñas de 7 a 12 años, correspondientes a cada grupo de edad, y se excluyeron aquellos que evidentemente padecían de alguna enfermedad, aguda o crónica. Se les extrajo, por punción digital, por lo menos 0,5 ml de sangre y el suero se separó y congeló dentro del período de las 8 horas siguientes a la extracción de la muestra, analizándose ésta dentro del límite de diez días.

El colesterol sérico total se determinó por el método de Abell y colaboradores (33), modificado en el sentido de que tanto la cantidad de la muestra como de los reactivos se redujeron a la mitad a fin de poder obtener la necesaria cantidad de suero (0,26 ml) de las muestras de sangre tomadas del dedo. El significado de las diferencias entre los valores de colesterol obtenidos se determinó por medio de la prueba "t".

Al tomar las muestras de sangre también se obtuvieron datos referentes a la estatura, el peso y el estado de nutrición general del niño.⁵ Las mediciones del grosor del tejido

⁵ Colaboró en la recolección de estas muestras el Sr. Roger A. Feldman, quien las necesitaba para la realización de un estudio semejante sobre los niveles de pseudo-colinesterasa sérica. La obtención de las muestras de sangre del Grupo 1

CUADRO No. 2.—*Estatura, peso y grosor del tejido celular subcutáneo de escolares guatemaltecos.** (8 niños en cada grupo).

	Acomodados, medio urbano						Pobres, medio urbano						Pobres, medio rural					
	Estatura		Peso		Grosor tejido		Estatura		Peso		Grosor tejido		Estatura		Peso		Grosor tejido	
	Medio	D.E.	Medio	D.E.	Medio	D.E.	Medio	D.E.	Medio	D.E.	Medio	D.E.	Medio	D.E.	Medio	D.E.	Medio	D.E.
Niños																		
7	126,0	4,1	26,8	5,3	7,0	3,2	113,4	3,5	20,2	2,5	6,7	2,0	112,2	6,5	20,4	2,5	5,5	1,1
8	127,1	4,2	26,6	4,2	6,8	1,1	116,5	6,0	21,4	2,4	6,4	1,2	113,8	3,8	21,1	1,7	6,8	1,7
9	133,7	3,8	32,3	7,7	8,5	1,8	123,3	4,7	23,4	2,9	6,3	1,7	118,5	8,8	22,2	2,8	4,4	1,3
10	135,9	3,7	31,7	4,6	10,2	3,6	124,6	7,6	25,6	3,8	5,8	1,2	124,6	5,9	24,5	3,2	6,0	2,4
11	139,4	4,0	33,5	3,3	7,9	2,0	129,0	7,4	26,8	4,5	5,4	1,1	127,8	6,5	26,4	2,9	6,5	2,9
12	148,8	3,5	43,0	4,5	10,9	3,9	135,6	4,6	31,4	3,4	6,8	0,7	132,6	6,2	28,1	4,0	4,9	0,9
Niñas																		
7	120,4	5,9	23,7	3,6	8,1	2,6	113,0	5,5	19,3	2,2	6,7	1,4	111,1	5,3	20,6	2,8	6,5	2,0
8	126,2	6,9	26,8	4,1	8,8	1,3	117,1	6,2	21,3	3,4	7,4	1,7	113,8	4,5	19,8	2,0	6,4	1,7
9	130,4	4,0	32,0	3,8	10,1	2,2	122,0	5,5	22,4	3,2	5,8	0,9	120,8	4,9	21,7	1,8	5,8	0,9
10	135,8	5,3	36,0	4,3	12,2	1,9	127,9	10,0	24,5	3,8	6,6	2,0	125,9	5,3	25,8	5,0	6,6	3,2
11	142,3	5,0	38,0	6,2	11,0	3,9	131,2	3,2	28,4	3,3	6,7	3,4	134,1	8,5	30,8	5,6	8,0	3,3
12	155,8	7,1	46,0	9,0	9,3	3,7	137,3	3,2	30,8	2,5	7,5	2,0	131,6	6,7	29,7	3,2	6,9	2,1

* Estatura expresada en cm, peso en kg y grosor del tejido celular subcutáneo en mm.

D.E. = Desviación Estándar

subcutáneo de la superficie posterior del brazo se hicieron de acuerdo con las recomendaciones de Brozek y colaboradores (34).

RESULTADOS

En el Cuadro 2 figuran los valores obtenidos en lo que respecta a estatura, peso y grosor del tejido celular subcutáneo. Estos valores indican que los niños acomodados residentes en áreas urbanas eran más altos y de mayor peso y tenían más grasa subcutánea que los niños de cualquiera de los grupos de escasos medios económicos, tanto de las áreas urbanas como de las rurales. Las diferencias entre estos dos últimos grupos no fueron estadísticamente significativas, aun cuando los niños de las áreas urbanas presentaron valores ligeramente superiores en cuanto a estas tres mediciones.

Los niños urbanos y rurales, de niveles económicos inferiores, a menudo presentaban

hiperqueratosis folicular y ligeros cambios de la lengua sugestivos de una deficiencia nutricional. Los resultados obtenidos en cuanto al colesterol sérico se resumen en el Cuadro 3. Los valores promedio de colesterol fueron significativamente diferentes ($P < 0,01$) en cada uno de los grupos investigados, tanto en el caso de los varones como de las niñas. Durante el período estudiado los valores no mostraron ninguna tendencia consistente a aumentar con la edad. Más aún, tampoco fueron significativas las diferencias de colesterol entre uno y otro sexo ni en el caso del grupo urbano acomodado, ni en el de los grupos rurales de medios económicos inferiores. Sin embargo, en el caso del grupo estudiado en la escuela pública urbana, la diferencia promedio de colesterol entre los dos sexos fue significativa al nivel del 5%.

DISCUSION

Los datos demuestran de manera definitiva, que el factor o factores del medio am-

fue posible gracias a la bondadosa ayuda prestada por el Sr. Robert B. McVean, Director del Colegio Americano de Guatemala.

CUADRO No. 3.—Niveles de colesterol sérico de escolares guatemaltecos*. (8 niños en cada grupo).

Edad (años)	Niños						Niñas					
	Acomodados medio urbano		Pobres medio urbano		Pobres medio rural		Acomodados medio urbano		Pobres medio urbano		Pobres medio rural	
	Medio	D.E.	Medio	D.E.	Medio	D.E.	Medio	D.E.	Medio	D.E.	Medio	D.E.
7	205,9	19,7	139,7	25,7	118,5	19,2	192,1	25,2	154,0	26,6	121,4	12,1
8	173,6	22,6	129,6	22,2	107,5	23,4	172,8	30,0	157,3	31,7	108,6	23,2
9	180,2	29,8	142,2	35,1	115,1	35,3	184,9	33,1	160,7	33,2	126,7	33,0
10	181,1	24,0	135,2	16,0	135,8	17,4	196,2	36,7	149,2	38,5	140,9	27,1
11	201,9	31,2	149,3	38,1	122,5	18,4	194,5	25,0	153,5	29,2	129,4	19,0
12	180,5	21,5	162,0	27,8	127,3	22,4	185,2	31,0	161,4	23,4	139,1	13,2
Total	187,2	26,8	143,0	28,9	121,1	24,0	187,6	29,9	156,0	29,5	127,7	24,0

* Expresados en mg/100 ml.

biente responsables por las diferencias observadas en los niveles de colesterol sérico entre las personas adultas acomodadas y de escasos medios económicos de Guatemala, también afectan los niveles de colesterol del suero sanguíneo de los niños de edad escolar. En vista de estos resultados y tomando en cuenta que, a pesar del estado de nutrición de la madre, el niño al nacer presenta bajos niveles de colesterol sérico, los que aumentan rápidamente durante los primeros días de su vida (18-20), es posible que esta diferencia se pueda encontrar aún hasta en niños de edad pre-escolar.

De interés especial es el hecho de que las diferencias relativamente pequeñas de la dieta, así como en lo que respecta a los otros factores observados entre los grupos urbano y rural de medios económicos inferiores, se hayan reflejado en diferencias significativas del colesterol sérico total. Al parecer, el mecanismo responsable de mantener los niveles de colesterol en el suero es sensible a cambios relativamente pequeños del medio ambiente, aun cuando con base en los datos de que se dispone, no se puede determinar si éstos son o no de carácter dietético. Sin embargo, los niños deberían ser sujetos adecuados de experimentación para determinar los factores específicos responsables de las diferencias de colesterol observadas entre los diversos grupos económico-sociales.

Debe destacarse que los niños que acusa-

ron niveles de colesterol sérico relativamente bajos, pertenecen a los mismos grupos económico-sociales en que la severidad de la aterosclerosis y la frecuencia de infarto del miocardio son relativamente bajas (35).

Exceptuando el trabajo llevado a cabo por Strong y colaboradores (36), hasta ahora se ha dedicado relativamente poca atención al problema de la aterogénesis en los niños, pero los hallazgos descritos en este estudio sugieren que tales investigaciones podrían ser de utilidad. En vista de su importancia potencial en cuanto al desarrollo de la aterosclerosis, tales estudios también deberían incluir determinaciones de colesterol sérico.

RESUMEN

Se determinó el colesterol sérico total de ocho niños y ocho niñas seleccionados al azar, representativos de cada edad dentro del grupo de 7 a 12 años, de escuelas a las que asistían alumnos provenientes de los tres grupos de población siguientes: familias acomodadas de áreas urbanas, en las que el jefe de familia era hombre de negocios o profesional, familias del medio urbano de un nivel económico inferior que residían en un barrio pobre de la Ciudad de Guatemala, y familias pobres habitantes de una aldea rural. El primero de los grupos investigados consumió cerca de 69 g diarios de proteína y recibió el 37 % de sus calorías de la grasa, en

comparación con 47 g y 15%, respectivamente, que acusó el grupo pobre urbano y 67 g de proteína y 8% de calorías provenientes de grasa que presentó el grupo de la región rural. La cantidad de proteína animal consumida por los tres grupos fue de 39, 10 y 6 g, respectivamente. Los niños de las áreas urbanas tendieron a ser de mayor peso y estatura, y el grosor de su tejido celular subcutáneo al nivel de la región media del tríceps, fue mayor. Los niveles de colesterol sérico no mostraron diferencias en cuanto a edad dentro de los grupos examinados. En

el caso de los niños los valores promedio de colesterol fueron: acomodados del medio urbano, 187,2 mg/100 ml (Desviación Estándar: 26,8); pobres del medio urbano, 143,0 mg/100 ml (D.E.: 29,8); y pobres del medio rural, 121,1 mg/100 ml (D.E.: 24,0). Los valores correspondientes a las niñas fueron de 187,6 (D.E.: 29,9); 156,0 (D.E.: 29,5) y 127,7 mg/100 ml (D.E.: 24,0), respectivamente. Las diferencias de colesterol sérico observadas entre los diversos grupos fueron estadísticamente significativas.

REFERENCIAS

- (1) Mann, G. V.; Muñoz, J. A., y Scrimshaw, N. S.: The serum lipoprotein and cholesterol concentrations of Central and North Americans with different dietary habits, *Am. Jour. Med.*, 19:25, 1955.
- (2) Scrimshaw, N. S.; Trulson, M.; Tejada, C.; Hegsted, D. M., y Stare, F. J.: Serum lipoprotein and cholesterol concentrations. Comparison of rural Costa Rican, Guatemalan and United States populations, *Circulation*, 15:805, 1957.
- (3) Keys, A.; Fidanza, F.; Scardi, V., y Bergami, G.: The trend of serum-cholesterol levels with age, *Lancet*, 2:209, 1952.
- (4) Keys, A.; Vivanco, F.; Miñón, J. L. R.; Keys, M. H., y Castro Mendoza, H.: Studies on the diet, body fatness and serum cholesterol in Madrid, Spain, *Metabolism*, 3:195, 1954.
- (5) Walker, A. R. P., y Arvidsson, U. B.: Fat intake, serum cholesterol concentration, and atherosclerosis in the South African Bantu. Part I. Low fat intake and the age trend of serum cholesterol concentration in the South African Bantu, *Jour. Clin. Investigation*, 33:1358, 1954.
- (6) Brock, J. F., y Bronte-Stewart, B.: Arteriosclerosis in African populations. En "Arteriosclerosis", editado por A. Keys, p. 102, Simposio, Minnesota Heart Association and the University of Minnesota, 1955.
- (7) Bersohn, I., y Wayburne, S.: Serum cholesterol concentration in new-born African and European infants and their mothers, *Am. Jour. Clin. Nutrition*, 4:117, 1956.
- (8) Bronte-Stewart, B.; Antonis, A.; Eales, L., y Brock, J. F.: Effects of feeding different fats on serum-cholesterol level, *Lancet*, 1:521, 1956.
- (9) Keys, A.: Mode of life and the prevalence of coronary heart disease. En "Arteriosclerosis", editado por A. Keys, p. 28, Simposio, Minnesota Heart Association and the University of Minnesota, 1955.
- (10) Bruch, H.: Obesity in childhood. II. Basal metabolism and serum cholesterol of obese children, *Am. Jour. Dis. Child.*, 58:1001, 1939.
- (11) Hildreth, E. A.; Mellinkoff, S. M.; Blair, G. W., y Hildreth, D. M.: An experimental study of practical diets to reduce the serum cholesterol, *Jour. Clin. Investigation*, 30: 649, 1951.
- (12) Groen, J.; Tjiong, B. K.; Kamminga, C. E., y Willebrands, A. F.: The influence of nutrition, individuality and some other factors, including various forms of stress, on the serum cholesterol; an experiment of nine months duration in 60 human volunteers, *Voeding*, 13:556, 1952.
- (13) Keys, A.: The cholesterol problem, *Voeding*, 13:539, 1952.
- (14) Keys, A.: Human atherosclerosis and the diet, *Circulation*, 5:115, 1952.
- (15) Byers, S. O.; Friedman, M., y Rosenman, R. H.: Review: On the regulation of blood cholesterol, *Metabolism*, 1:479, 1952.
- (16) Kinsell, L. W.; Partridge, J.; Boling, L.; Margen, S., y Michaels, G.: Dietary modification of serum cholesterol and phospholipid levels, *Jour. Clin. Endocrinol.*, 12:909, 1952.
- (17) Sinclair, H. M.: Deficiency of essential fatty acids and atherosclerosis, etc. (Letter to the Editor), *Lancet*, 1:381, 1956.
- (18) Rafstedt, S.: *Studies on serum lipids and lipoproteins in infancy and childhood*, Berlingska Boktryckeriet, Lund, 1955.
- (19) Sperry, W. M.: Cholesterol of the blood plasma in the neonatal period, *Am. Jour. Dis. Child.*, 51:84, 1936.
- (20) Senn, M., y McNamara, H.: The lipids of the

- blood plasma in the neonatal period, *Am. Jour. Dis. Child.*, 53:445, 1937.
- (21) Hodges, R. G.; Sperry, W. M., y Andersen, D. H.: Serum cholesterol values for infants and children, *Am. Jour. Dis. Child.*, 65:858, 1943.
- (22) Thomas, E. M.: Total and fractional blood lipid levels in diseases of childhood, *Am. Jour. Dis. Child.*, 74:563, 1947.
- (23) Kornerup, V.: Concentrations of cholesterol, total fat and phospholipid in serum of normal man, *Arch. Int. Med.*, 85:398, 1950.
- (24) Wambert, E.: *Studier Over Alimentaer Lippaemi Højs Børn, Med Saerligt Hinblik pa Forholdene ved Kroniske Fordøjelselidelser*, Dansk Videnskabs Forlag, Copenhagen, 1954.
- (25) Schaffer, L. E., y Adlersberg, D.: Genetic and epidemiologic studies in cholesterol metabolism: Contributions of a pre-paid medical care program, *Am. Jour. Pub. Health*, 46:966, 1956.
- (26) Flores, M.; Cruz, E., y Meneses, B.: Estudios de hábitos dietéticos en poblaciones de Guatemala. VIII. En un grupo de mujeres pertenecientes a un alto nivel económico, *Revista del Colegio Médico de Guatemala*, 7:99, 1956.
- (27) Flores, M.; García, B., y Cruz, E.: Estudio dietético individual de pre-escolares. I. Area de Demostración de Amatitlán. En preparación.
- (28) Flores, M.; García, B., y Saenz, C.: Estudio dietético individual de pre-escolares, II. Barrio "San Antonio", Ciudad de Guatemala. En preparación.
- (29) Flores, M., y Reh, E.: Estudios de hábitos dietéticos en poblaciones de Guatemala. I. Magdalena Milpas Altas, *Suplemento No. 2 del Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, "Publicaciones Científicas del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá", p. 90, 1955.
- (30) Flores, M., y Reh, E.: Estudios de hábitos dietéticos en poblaciones de Guatemala. II. Santo Domingo Xenacoj, *Suplemento No. 2 del Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, "Publicaciones Científicas del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá", p. 129, 1955.
- (31) Flores, M., y Reh, E.: Estudios de hábitos dietéticos en poblaciones de Guatemala. III. San Antonio Aguas Calientes y su aldea, San Andrés Ceballos, *Suplemento No. 2 del Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, "Publicaciones Científicas del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá", p. 149, 1955.
- (32) Flores, M., y Reh, E.: Estudios de hábitos dietéticos en poblaciones de Guatemala. IV. Santa María Cauqué, *Suplemento No. 2 del Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, "Publicaciones Científicas del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá", p. 163, 1955.
- (33) Abell, L. L.; Levy, B. B.; Brodie, B. B., y Kendall, F. E.: A simplified method for the estimation of total cholesterol in serum and demonstration of its specificity, *Jour. Biol. Chem.*, 195:357, 1952.
- (34) Brozek, J., y Keys, A.: The evaluation of leanness-fatness in man: Norms and interrelationships, *Brit. Jour. Nutrition*, 5:194, 1951.
- (35) Tejada, C., y Gore, I.: Comparison of Atherosclerosis in Guatemala City and New Orleans, *Am. Jour. Pathology*, 33:887, 1957. Estudio comparativo de la prevalencia de aterosclerosis en la Ciudad de Guatemala y en Nueva Orleans, *Suplemento No. 3 del Boletín de la OSP*, "Publicaciones Científicas del INCAP", p. 133, 1959.
- (36) Strong, J. P.; McGill, H. C., Jr.; Griffin, O. R., y Holman, R. L.: Natural history of aortic atherosclerosis, ages 1 to 40, *Fed. Proc.*, 15:533, 1956.