

## *Efectos del cambio de ambiente sobre los niveles de triglicéridos y de colesterolemia en jóvenes adultos cubanos*

Por los Dres.:

D. Reichl; E. Fernández; A. Cabrera; M. GUZMÁN; M. Ojeda; Ma. J. Ortega; Ma. del C. TOYMIL.

En las poblaciones rurales de Centro-América, se ha observado repetidamente<sup>1</sup> un nivel bajo en el colesterol del suero sanguíneo.

Podría demostrarse que<sup>110</sup> hay una correlación entre raza y baja colesterolemia y sí que el status socioeconómico de la población parece influir en la beta- lipoproteína del suero y en la concentración del colesterol." El efecto del cambio en las condiciones de vida de tales poblaciones sobre sus lípidos sanguíneos ha despertado interés en repetidas ocasiones. Se han reunido múltiples evidencias" de que, cambios de vida, consecuencia de la migración de regiones donde son comunes bajos niveles de los lípidos del plasma a comarcas donde se encuentran altas concentraciones de esos lípidos, están asociados con una elevación de dichos niveles.

Hemos tenido la oportunidad de observar continuamente un grupo considerable de jóvenes cubanos adultos, de modesto origen rural, instalados al presente en una "Escuela Tecnológica" de suelos y fertilizantes. En tal tipo de cambio, predominan los factores nutricionales dado que<sup>110</sup> hay cambio por alteraciones climáticas y están reducidos al minimum los múltiples factores adversos que

acompañan las migraciones. Esta investigación se refiere a los cambios de los lípidos sanguíneos dentro del primer período de su internado en el que ocurrió un rápido aumento de peso.

### *Parte experimental*

*La muestra.* 1,200 estudiantes entre 16 y 20 años, procedentes de sus hogares rurales a una escuela tecnológica. El estado socioeconómico del grupo era homogéneo, descendientes todos de familias agricultoras modestas, y ellos mismos trabajadores del campo hasta su ingreso en la escuela.

Dos semanas después de su entrada en la escuela se tomó el peso y la talla de cada uno y se eligió una submuestra al azar. En el tiempo de esas observaciones los estudiantes no salieron de la escuela. Más del 90% de ellos estaban infestados de parásitos intestinales predominantemente el *Necator Americanus*. El tratamiento antihelmíntico comenzó sólo después de terminado este estudio.

*La submuestra.* 160 estudiantes se dividieron en dos grupos de igual número. El grupo 1 continuó comiendo la dieta general de la escuela (No. 1, Tabla 1).

TABLA No. 1

*Características de las dietas consumidas por el (rruix) I y 2 durante cuatro semanas consecutivas*

Calorías diarias	GRUPO 1	GRUPO 2
suministradas en el menú	2300	2900
consumidas en meriendas	600	400
totales	2900	3300
Porcentaje de calorías diarias totales		
suministradas por:		
Proteínas totales	9,9%	12,5%
Proteínas animales	4,6%	5,9%
Proteínas vegetales	5,2%	6,2%
Grasas	24,9%	26,6%
Carbohidratos totales	64,4%	60,3%
Sacarosa	29,5%	23,5% *

El grupo 2 tuvo una dieta ligeramente modificada (No. 2, Tabla 1). Todos fueron sometidos a un examen clínico rutinario. La distribución de edad y de talla en esos dos grupos, así como la distribución de peso expresada como % del peso standard correspondiente a la *edad y talla* de cada individuo están dadas en la Fig. 1. Esos pesos standard se tomaron de la Tabla de la "Association of Life Insurance Medical Directors and Actuarial Society of America".<sup>7</sup> El promedio de pesos fue de  $62 \pm 7.4$  kg. en el grupo 1, y  $62 \pm 6.0$  kg. en el grupo 2.

*Procedimiento:*

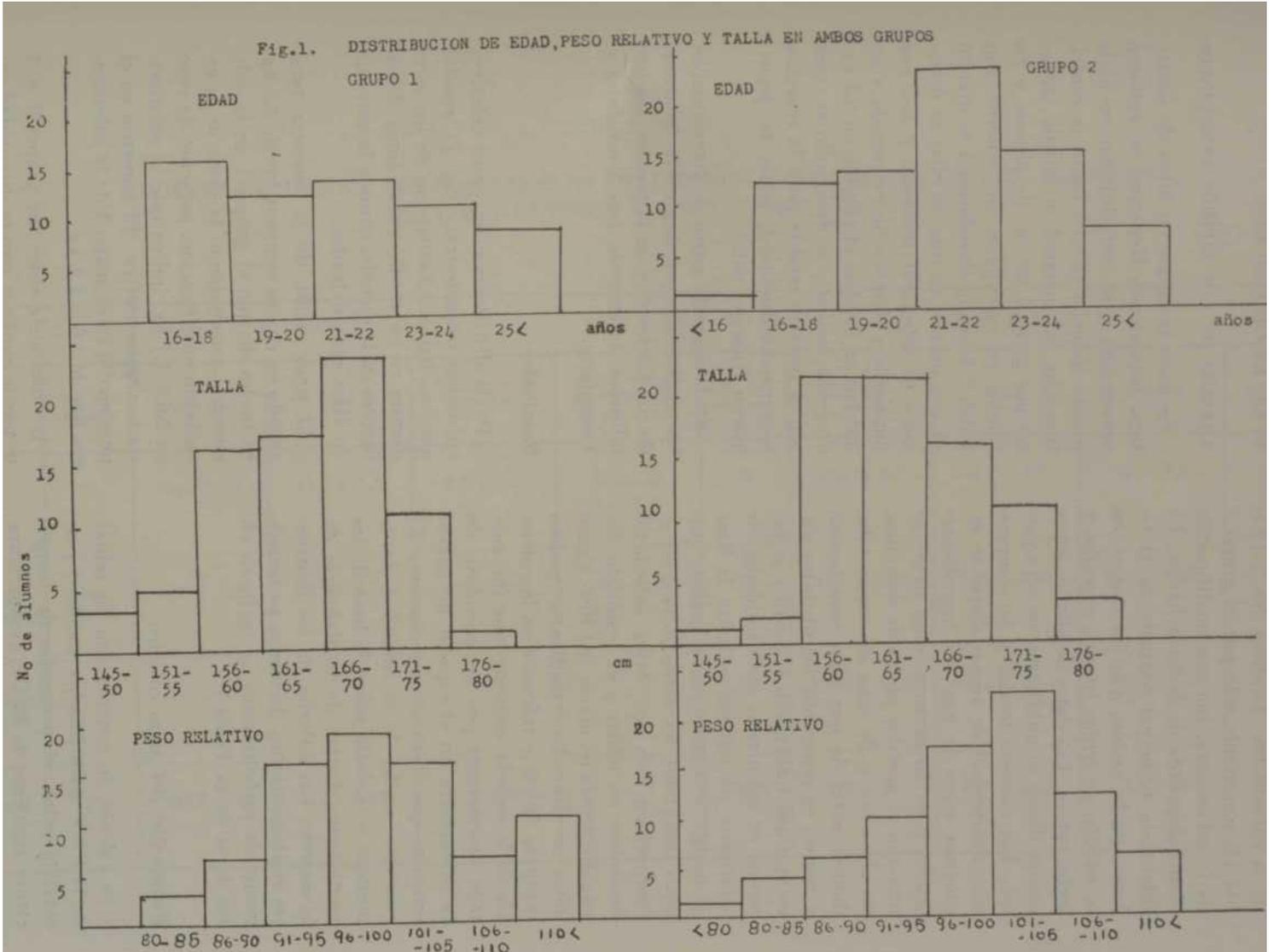
Dos semanas después de la entrada de los alumnos en la escuela, se tomó peso y talla a todos ellos, y el Grupo 1 se le extrajo, además, sangre en ayunas por venopunción. Cuatro semanas después de haber entrado en la escuela, se tomó peso, talla y sangre en ayunas por venopunción al Grupo 2. No se pudo extraer la sangre de ambos grupos, simultáneamente, debido a dificultades técnicas. Cuatro semanas después de la primera venopunción, se tomaron muestras

otra vez de cada individuo y se anotó de nuevo el peso y la talla de cada uno de lo que resultó que todos los análisis del grupo 2 fueron hechos 14 días más tarde que los del grupo 1. Terminadas las medidas del grupo 2, todos los estudiantes de la escuela también fueron pesados de nuevo. En ese tiempo se presentó en la escuela una epidemia de *parotiditis* que causó una disminución del grupo 2, así como una merma en el número de estudiantes pesados.

*Datos de nutrición.*

Los estudiantes recibieron tres comidas al día y se les permitió la adquisición de dulces y refrescos en la Cafetería de la escuela. La dieta básica (No. 1, Tabla 1) fue consumida por todos los estudiantes con excepción del grupo 2 de la submuestra.

Fig.1. DISTRIBUCION DE EDAD, PESO RELATIVO Y TALLA EN AMBOS GRUPOS



La dieta No. 2 (Tabla 1), consumida sólo por el grupo 2 de la submuestra, fue una modificación bien balanceada de la dieta básica. La diferencia principal consistió en el tamaño de la ración, que fue mayor, en la adición de frutas frescas, vegetales y leche entera. Los datos detallados sobre ambas dietas se publicarán en otra parte). Las calorías totales y la composición nutricional de ambas dietas se estimaron sobre la base de ingredientes crudos y se chequearon como sigue: se tomaron al azar los platos de desayuno, de almuerzo y de cena de varios estudiantes antes de que ellos comenzaran a comer, se separaron los distintos alimentos que integraban el menú y se pesaron: se calcularon las cantidades de calorías y de nutrientes sobre la base de tabla;<sup>8</sup> se sometieron a análisis químico completo; los datos obtenidos; se compararon con los datos calculados basándose en tablas y el resultado dio una diferencia no mayor del 10%. Como antes se dijo, los estudiantes podían comprar dulces y refrescos en la cafetería de la escuela, consumo que fue anotado diariamente por los miembros de la submuestra en el espacio de cuatro semanas que duró el experimento. El consumo medio de la totalidad de la muestra se calculó sobre la base de las anotaciones diarias de la Cafetería de la escuela. Las calorías de los nutrientes suplementarios, derivadas principalmente de carbohidratos, se incluyen en los datos de la Tabla I.

#### *Estimación del gasto calórico.*

Se calculó de acuerdo con las tablas de la FAO<sup>9</sup> para hombre standard y se corrigió sobre el promedio de temperatura ambiente de 30°C. (Temperatura promedio en el mes de septiembre en que se realizó el estudio). El

peso corporal del estudiante se presumió ser de 65 kg. La edad, 20 años.

#### ANÁLISIS DE LOS LÍPIDOS SANGUÍNEOS

Se tomó la sangre en tubos de centrifuga conteniendo Heparina, se agitaron suavemente y se introdujeron en hielo picado inmediatamente hasta la centrifugación. El metanol se añadió entonces por goteo a un c.c. de plasma y los lípidos se extrajeron de acuerdo con Folch.<sup>10</sup> La capa clorofórmica se dividió en tres partes: en una de ellas se determinó el colesterol tomando 2 c.c. por duplicado y después de evaporado a sequedad, se disolvió el residuo en 0.2 c.c. de ácido acético y se desarrolló el color con el reactivo estable para la reacción Liebermann-Burliard, como la describieron Huang y col.<sup>11</sup>

En la segunda parte se determinaron los triglicéridos por duplicado de acuerdo con Carlson<sup>12</sup> y en la tercera, los fosfolípidos de acuerdo con Youngburg y Youngburg.<sup>13</sup>

#### *Resultados:*

De la distribución de pesos relativos en ambas submuestras (fig. 1) resulta que: no había subnutrición de los estudiantes en su medio rural antes de su ingreso en la escuela, aunque la mayoría de ellos eran delgados.

El peso medio de la muestra total ganado en cuatro semanas fue de 2.5 kg. El hecho de que el grupo 1 de la submuestra, consumiendo la dieta de la escuela sin modificación, aumentó de peso en  $2.6 \pm 1.7$  kg. indica que la submuestra es representativa. El aumento en el peso medio en el grupo 2 de la submuestra fue de  $3.8 \pm 2.3$  kg.

La diferencia entre los grupos 1 y 2 se puede explicar por la disparidad calórica de las dos dietas (véase Tabla 1)

CAMBIO DE PESO Y DE LOS NIVELES DE LIPIDOS SANGUINEOS EN LOS ALUMNOS DE LOS GRUPOS 1 Y 2 EN 4 SEMANAS

GRUPO 1						GRUPO 2				
	No. de alumnos	Inicial	Final	Aumento	Significancia estadística de la diferencia	No. de alumnos	Inicial	Final	Aumento	Significancia estadística de la diferencia
Peso kg	74	61,4 ± 7,4	64,0 ± 7,7	2,6 ± 1,7	t = 2,23 p < 0,05	78	61,5 ± 5,9	65,2 ± 6,5	3,8 ± 2,3	t = 2,23 p < 0,05
Triglicéridos × 10 <sup>-3</sup> M	69	0,96 ± 0,26	1,35 ± 0,54	0,37 ± 0,48	t = 5,81 p < 0,01	58	1,35 ± 0,49	1,56 ± 0,46	0,20 ± 0,55	t = 5,81 p < 0,01
Fosfolípidos mg%	—	—	—	—	—	64	140,5 ± 23,5	133,8 ± 20,7	-6,4 ± 21,3	—
Cholesterol mg%	67	115,8 ± 22	113,7 ± 22	-2 ± 21	—	68	115 ± 26	112 ± 24,6	-2,8 ± 26	—

si aceptamos que un cambio de 1 kg. de peso, ocurrido en breve tiempo, equivale a 5,000 calorías<sup>14</sup> en una persona joven y sana.

Los datos básicos de ambas dietas están resumidos en la Tabla 1. Las dietas se basaron en los hábitos nutricionales comunes en una población urbana de Cuba, estando caracterizadas por amplias cantidades de arroz, leguminosas y azúcar, pero no baja en grasas ni en proteínas animales. La Tabla 1 muestra que los estudiantes del grupo 2 con más elevada ingestión calórica en la comida de la escuela, consumieron menos calorías adicionales en la Cafetería (430 comparada con 660) ; aun así el grupo 2 consumió un promedio de 300 calorías diarias per cápita más que el grupo 1. En ese tiempo de la prueba, el gasto calórico de los estudiantes se calculó en 2,500 calorías diarias.

La colesterolemia así como la concentración de triglicéridos y de fosfolípidos en la submuestra se da en la Tabla 2. Como se observa en dicha tabla 2, la rápida ganancia en el peso estuvo asociada con un incremento en los triglicéridos del plasma, mientras que el colesterol y los fosfolípidos plasmáticos en el grupo 2 no cambiaron significativamente. El incremento de triglicéridos plasmáticos en el grupo 2 fue menor que en el grupo 1, mientras que el incremento de peso fue más elevado en el grupo 2. Debe recordarse que las muestras de sangre del grupo 2 fueron tomadas 14 días más tarde que las del grupo 1 y que antes de la extracción, el grupo 2 comió la dieta común de la escuela; en ese período, las concentraciones de sus triglicéridos deben haber aumentado. Esto está corroborado por el hecho de que el primer valor de triglicéridos para el grupo 2 es casi igual al segundo valor en el grupo 1, y es probable que los triglicéridos plasmáticos no

aumentaron con la misma velocidad que el peso del cuerpo.

#### DISCUSION

El resultado sorprendente del primer período de vida escolar de esos estudiantes fue su rápido aumento de peso debido al desequilibrio calórico. Puede ser interesante, aunque no inesperada, la baja concentración del colesterol en el plasma. Merece señalarse en esta relación, que el % de calorías totales proporcionadas por la sacarosa en la dieta 1, y el % de calorías totales en la dieta 2, representan bien los hábitos nutricionales de Cuba. El consumo de sacarosa per cápita en este país asciende a 65 Kg. por año.<sup>15</sup> Algunos autores consideran que el elevado consumo de sacarosa podría ser uno de los factores causales de elevada colesterolemia.<sup>16</sup> La concentración de triglicéridos del plasma fue comparable con la encontrada en la población de la ciudad de Nueva York.<sup>17</sup>

Investigaciones previas han revelado que la ganancia en el peso está asociada con un incremento en ambos: colesterol plasmático y lipoproteínas de baja densidad<sup>18</sup> con respecto al colesterol plasmático y niveles de triglicéridos.<sup>19</sup>

En el presente estudio, encontramos que en jóvenes adultos con bajos niveles iniciales de lípidos plasmáticos, un incremento agudo en el peso corporal estuvo asociado sólo con una estimable elevación de la concentración de los triglicéridos del plasma. Al presente sería prematuro especular sobre las causas de esta diferencia.

No hay datos utilizables sobre las condiciones nutricionales de la población rural cubana, pero razonablemente, puede sospecharse que es inferior a la dieta de la Escuela Tecnológica. Por otra parte, el gasto calórico de un campesino ciertamente excede las 2,600 calorías.

Una mejor nutrición acompañada de una disminución en su dura labor, generalmente se considera como signo de mejoría del standard de vida.

La influencia de tales cambios sobre los lípidos plasmáticos, particularmente en poblaciones con bajas concentraciones de dichos lípidos, puede proporcionar más datos para la comprensión de la interrelación "ambiente-lípidos plasmáticos".

Este informe se refiere al primer período de su estancia en el Internado, en el que los cambios de estilo de vida son más acentuados.

#### SUMARIO

Se investigaron algunos efectos agudos del cambio de ambiente en un grupo homogéneo de jóvenes adultos cubanos de origen rural situados ahora en una Escuela Tecnológica.

Se trata de un cambio de vida campesina a un tipo de vida urbana bajo condiciones de una nutrición controlada y bien balanceada.

Durante el primer mes de vida escolar se observó un brusco aumento de peso asociado con un aumento significativo de nivel de los triglicéridos plasmáticos. No se pudo observar un significativo cambio de la colesterolemia ni de la fosfolipidemia en este período de tiempo.

#### SUMMARY

Some acute effects of changed life environment in an homogeneous group of young cuban adults of rural origin have been investigated. The whole group is situated in a technological school now; all students have been working in the field before they came to this school. The character of the change under investigation is that from a rural to a more urban environment. With a controlled and well balanced diet the students rapidly gained weight. There was associated with a significant increase in serum triglyceride concentration but no changes in cholesterolemia nor in phospholipidemia could be observed.

#### BIBLIOGRAFIA

1. —Scrimshaw, N. S., Trulson, A., Tejada, C., Hegsted, D. M. and Stare, F. J.: Serum Lipoprotein and Cholesterol Concentrations: Comparison of Rural Costa Rican, Guatemalan and U. S. Population. *Circulation*, 15; 805, 1957.
2. —Zubirán, S., Chaves, A.: Algunos datos sobre la Situación Nutricional en México. *Bol. Ofic. Sanit. Panamericana*, 54; 101, 1963.
3. —Méndez, J., Scrimshaw, Y. S., de León, R., Flores, M. and Ascoli, W.: Effect of Dietary Changes on the Low Serum Cholesterol Levels of Guatemala Children. *Peder. Proc.*, 18; 103, 1959.
- i. —Scrimshaw, N. S.: Diet and Serum Cholesterol Levels among the "Black Caribs of Guatemala. *Am. j. Clin. Nutr.*, 9; 206, 1961.
5. —More, C. V., Muñoz, J. A. and Scrimshaw, N. S.: The Serum Lipoprotein and Cholesterol Concentrations of Central and North Americans, with different Dietary Habits. *Am. J. Med.*, 19; 25, 1955.
6. Katz, L. M., Stamler, J., Pick, R.: *Nutrition and Atherosclerosis*. Lea & Febiger, Philadelphia, 1958, p. 26.
7. *Medico-Actuarial Mortality Investigations*; Vol. I. p. 38, New York, 1912.
8. —a) López, J., Cimadevilla, M., Fernández, E., Durruethy, C., Navia, J. M., Caliente, A., Clement, I. D., Harris, R. S.: Tabla Provisional de la Composición Nutritiva de los Alimentos Cubanos. No. 3; Lab. FIN de Nutrición. 1956. *Bol. Col. Med. de la Habana*, 7; 333, 1956.
- b) Resultados de la Composición Nutritiva de Pescados Cubanos y de Postres de la Industria Nacional y de elaboración casera. Lab. Bioquímica, Serv. Nutrición del Instituto Nac. de Higiene, Epidemiología y Microbiología. (En preparación su publicación.)
- c) *Composition of Foods*. U. S. A. Dept. of Agriculture. Handbook No. 8, Washington, 1950.

9. —Necesidades Calóricas. Informe del Segundo Comité para el Estudio de las Necesidades Calóricas. Colección 740. Estudios sobre Nutrición, No. 15, Roma, 1957.
10. —*Folch, J., Lees, M., Sloun Stanley, C. H.*: A Simple Method for the Determination of Total Lipids from Animal Tissue. *J. Biol. Chem.*, 226; 497, 1957.
11. —*Huang, T. C., Chen, C. P., Welfer, V. and Raftery, A.*: A Stable Reagent for the Lieberman • Burchard Reaction. Application to Rapid Serum Cholesterol Determination. *Analytical Chem.* 33; 1405, 1961.
12. —*Carlson, L. A.*: Determination of Serum Triglycerides. *J. Atherosclerosis Res.*, 3; 333, 1963.
13. —*Youngburg, G. E. and Youngburg, M. V.*: Phosphorus metabolism; system of blood phosphorus analysis. *J. Lab. Clin. Med.*, 16; 158, 1930.
14. —*Keys, A.*: Under nutrition in: *Diseases of Metabolism*. G. G. Duncan, editor. W. B. Saunders et Co. Philadelphia 1959, p. 511.
15. —Consumo Alimenticio per-cápita. Juceplan, Habana. 1963.
16. —*Keys, A., Tanderson, J., Grande, F.*: Diet-Type (Fats Constant) and Blood Lipids in Man. *J. Nutr.* 70; 257, 1960.
17. —*Schaeffer, L. E.*: Serum Cholesterol-Triglyceride Distribution in a Normal New York City Population. *Am. J. Med.*, 36; 262, 1964.
18. —*Albring, M. J., Meigs, J. W., Granoji, M. A.*: Weight gain and Serum Triglycerides in Normal Men. *New Eng. J. Med.* 266, 484, 1962.
19. —*Walker, W. J.*: Relationship of Adiposity to Serum Cholesterol and Lipoprotein Levels and their Modification by Dietary means. *Ann. Int. Med.* 39; 705. 1953.

R

NGEL SIGARRETA

R. C. >M.

---

(\*,\*\*) Jefe del Servicio de Gastroenterología del

Hospital Provincial Docente de Santiago de Cuba. 339