

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS MEDICAS DE LA HABANA

Perfil lipídico de adolescentes obesos antes y después de dos semanas con tratamiento reductor

Dra. Mirta Hermelo*

Dr. Manuel Amador**

Dr. Rafael Alvarez***

Dra. Alina Alonso****

Hermelo, M. y otros: *Perfil lipídico de adolescentes obesos antes y después de dos semanas con tratamiento reductor.*

Se estudiaron los cambios en el perfil de algunas variables lipídicas en el suero de veinte adolescentes obesos de uno y otro sexos, comprendidos entre 10 y 14 años, sometidos a una dieta reductora (75% de sus necesidades energéticas), combinada con ejercicio físico (carrera y gimnasia); se compararon los valores de distintas variables (colesterol total, VLDL + LDL - Colesterol, HDL-colesterol, triglicéridos y ácidos grasos no esterificados) antes de iniciarse el tratamiento y dos semanas después de comenzado este, con el objeto de conocer los cambios a corto plazo que se observan en estos indicadores bioquímicos. Se plantea que los resultados muestran descensos significativos en el colesterol total VLDL + LDL-col y triglicéridos y un incremento de los ácidos grasos no esterificados que se corresponden directa o inversamente con el descenso en el peso relativo en grasa del cuerpo. Los cambios en las tres primeras variables se correlacionan significativamente con la eficiencia del tratamiento, lo cual tiene importantes implicaciones en la evaluación del mismo y en la prevención de una pérdida excesiva de masa magra, así como en la reducción de algunos factores de riesgo de aterosclerosis temprana. Se indica que la tendencia ascendente de HDL-col, que presumiblemente debe hacerse significativa en etapas posteriores del tratamiento, unido a la reducción del colesterol total produce cambios favorables en el cociente col-T/HDL-col, que es también un índice de valor predictivo de riesgo.

* Candidata a Doctora en Ciencias Médicas. Profesora Titular de Bioquímica. ICBP "Victoria de Girón".

** Candidato a Doctor en Ciencias Médicas. Profesor Titular de Pediatría. Facultad de Medicina "Enrique Cabrera". ISCMH.

*** Candidato a Doctor en Ciencias Médicas. Profesor Auxiliar de Laboratorio Clínico. Facultad de Medicina "Enrique Cabrera". ISCMH.

**** Asistente de Bioquímica. ICBP "Victoria de Gerón". ISCMH.

INTRODUCCION

La obesidad y las hiperlipoproteinemias¹ constituyen, entre otros, dos importantes factores de riesgo de aterosclerosis. Aunque las relaciones causales de estos y otros factores no están totalmente dilucidados, su presencia puede ser demostrada desde edades tempranas y actualmente existe una franca tendencia a hacerse evidentes a edades más tempranas.² La cardiopatía isquémica, principal causa de muerte en los países desarrollados, guarda una estrecha relación entre dichos factores y la epidemiología de la enfermedad coronaria y se ha relacionado a una serie de factores nutricionales que al parecer operan a través de los lípidos y lipoproteínas séricas.³

Aunque las vías metabólicas implicadas en el almacenamiento y liberación de triglicéridos en la célula adiposa han sido ampliamente estudiadas,⁴ en la gran mayoría de los pacientes obesos no se ha podido establecer un defecto metabólico primario responsable de la síntesis o degradación de triglicéridos. Los diversos trastornos que ocurren en individuos obesos tienden a corregirse con la pérdida de peso y, por tanto, parecen ser más consecuentes que causas de la obesidad.⁵

En lo que a lípidos séricos se refiere, el trastorno más comúnmente asociado a la obesidad es la hipertrigliceridemia.⁶

En niños obesos tratados con dieta hipocalórica y ejercicio se han informado caída en las concentraciones de triglicéridos y VLDL + LDL-Colesterol con incremento absoluto o relativo de HDL-colesterol,^{7,8} lo que reduce el riesgo de cardiopatía isquémica.

Estudios que han tratado de relacionar la composición corporal con algunos parámetros bioquímicos han encontrado resultados contradictorios.⁹⁻¹⁶

Nuestro estudio tiene como objetivos conocer las modificaciones en las concentraciones séricas de algunos lípidos en adolescentes obesos después de dos semanas de tratamiento con dieta hipocalórica y ejercicio; se correlaciona la eficiencia del tratamiento con los cambios de las variables bioquímicas y antropométricas y de las variables lipídicas entre sí y que algunos índices antropométricos.

MATERIAL Y METODOS

- A. *Selección de la muestra:* veinte adolescentes obesos, de uno y otro sexos, de 10 a 14 años de edad, sin enfermedad de base comprobada y sin tratamiento para reducir peso previo fueron seleccionados, basándose dicha selección en los siguientes criterios: peso para talla 97° percentil, pliegue de grasa tricipital 90° percentil y peso corporal en grasa 20% en varones y 30% en hembras, con un sobrepeso en grasa por encima de estos valores, de un 20-30%.

B. Método de estudio:

I. Ingreso hospitalario: antes de iniciar el tratamiento:

- Evaluación antropométrica:** peso corporal (PC), estatura (T), pliegues de grasa (tricipital —PT— bicipital —PR—, subescapular —PSE—, suprailíaco —PSI— y poplíteo —PP— y circunferencia del tercio medio del brazo. (CB)
- Toma de muestra de sangre por punción venosa para estudio de variables bioquímicas.

II. Tratamiento:

- Dieta reductora:** restricción energética de 25% de las necesidades diarias, según peso esperado para la estatura, distribuidas en: carbohidratos: 45%; grasas: 35% y proteínas: 20%.
- Ejercicio físico: gimnasia y carrera con cargas progresivas.

III. Evaluación del tratamiento:

Estudios de la etapa I (a) y (b) a los 14 días de tratamiento.

IV. Variables estudiadas: Antropométricas:

— **Peso relativo en grasa:** Según rectas de regresión de Parizková y Roth.¹⁷

$$Y = 29,344x - 27,410 \text{ (femenino)}$$

$$Y = 39,024x - 43,435 \text{ (masculino)}$$

donde

$$X = \log_{10} (PT - PB - PSE - PSI - PP)$$

$$Y = \text{Peso relativo en grasa (\% PG)}$$

— Índice AKS, según Wutscherk¹⁸ $AKS = \frac{\text{Peso magro}}{\text{Estatura}}$

— **Peso Magro (PM) =** Peso corporal — peso en grasa (PG)

$$PG = \frac{\% PG \times PC}{100}$$

— **Área de grasa según Gurney y Jelliffe¹⁹**

$$AG = \frac{0,1 PT \cdot CB}{2} = \frac{(0,1 PT)^2}{4\pi}$$

— **Índice de eficiencia según fórmula** $\frac{\Delta P \cdot M}{\Delta P \cdot G}$ ²⁰

mide cantidad de peso magro que pierde el sujeto por kg de peso en grasa reducido.

V. Variables bioquímicas:

- Colesterol total (Col. —T.) según método de *Pearson et al.*²¹ —HDL-col., según método de *Burstein* desarrollado por *López Virella*.²² Precipitación de las beta lipoproteínas con $MgCl_2$ y fosfotungstato de Na.
- VLDL + LDL — Col., según método de *Burstein* y *Samaille*.²³
- Triglicéridos (TG) según método de *Grafnetter et al.*²⁴
- Ácidos grasos no esterificados (AGNE) según método de *Duncombe*.²⁵

c) Manejo estadístico:

Estudio de comparación de medias por el test de la "t" de Student previo análisis de varianza por el test de Fisher, así como estudios de correlación entre la eficiencia del tratamiento y las diferentes variables y entre las variaciones de las variables lipídicas entre sí y con índices antropométricos.

RESULTADOS

Los valores medios, así como las desviaciones estándares de las diferentes variables al inicio y a las dos semanas de tratamiento se muestran en la tabla 1 y los de correlación en las tablas 2 y 3.

Tabla 1. Valores iniciales y a las dos semanas de tratamiento para las variables estudiadas

Variables	Inicial		A las 2 semanas de tratamiento		t	p
	\bar{x}	D.S.	\bar{x}	D.S.		
Colesterol t mmol/l.	7.16	1.29	5.35	0.99	4.851	< 0,001
HDL-Col. g/l	1.03	0.48	1.18	0.40	1.046	n.s.
LDL-VLDL-Col g/l	1.59	0.37	1.15	0.43	7.681	< 0,001
Triglicéridos μ mol/l	0.75	0.15	0.62	0.14	2.761	< 0,01
AGNE mmol/l	0.85	0.19	1.33	0.17	8.205	< 0,001
% Peso corp. en grasa	36.7	4.99	32.3	5.35	2.621	< 0,01
Área de grasa (cm ²)	35.7	9.20	28.8	7.50	2.533	< 0,01
Índice AKS	1.23	0.13	1.20	0.14	0.684	n.s.

Tabla 2. Estudios de correlación entre la eficiencia del tratamiento y la variación de las variables lipídicas e índices antropométricos

X	Y	a	b	r	p
Δ PM/ Δ PG	Δ Col. T.	3,13	-3,59	-0,529	< 0,01
Δ PM/ Δ PG	Δ HDL-Col.	-0,18	0,24	0,132	n.s.
Δ PM/ Δ PG	Δ LDL-VLDL-Col.	1,12	-1,49	-0,582	< 0,01
Δ PM/ Δ PG	Δ TG	0,25	-0,27	-0,480	< 0,05
Δ PM/ Δ PG	Δ AGNE	-0,17	0,08	0,241	n.s.
Δ PM/ Δ PG	Δ %PG	4,26	-4,39	-0,428	< 0,05
Δ PM/ Δ PG	Δ AG	5,08	-4,44	-0,315	n.s.
Δ PM/ Δ PG	Δ AKS	0,02	0,02	0,398	n.s.

Tabla 3. Correlaciones entre variaciones de variables lipídicas entre si y con índices antropométricos

X	Y	a	b	r	p
Δ Col.-T	Δ LDL-VLDL-C	0,76	0,26	0,685	< 0,001
Δ AGNE	Δ AKS	0,04	0,09	0,594	< 0,01
Δ %PG	Δ AG	0,67	1,05	0,766	< 0,001

En la figura aparece la dispersión de los valores de algunas de las variables estudiadas, incluyendo el índice de eficiencia.

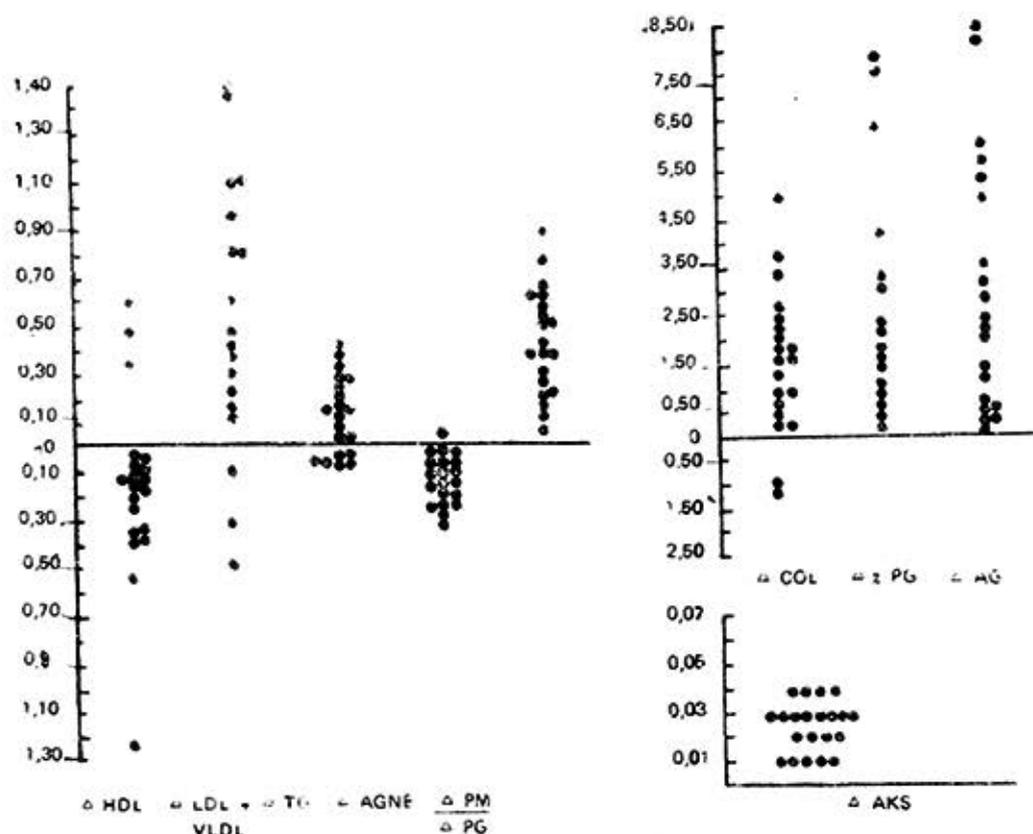


Figura. Diferencias entre los valores inicial y final (Δ 1-2) de las variables bioquímicas y antropométricas estudiadas. Los valores negativos indican que la segunda muestra presenta valores superiores, es decir, que el valor de la variable subió con el tratamiento.

DISCUSION

Los resultados obtenidos después de dos semanas de tratamiento combinado de dieta hipocalórica y ejercicio sistemático pueden atribuirse a la influencia de ambos factores.

Antropométricamente pudo constatar una reducción significativa del peso relativo en grasa, así como del área de grasa del tercio medio del brazo; medidas ambas de adiposidad y bioquímicamente de col. T.; VLDL + LDL-col y TG. con cambio no significativo en HDL-C, en el cual se observa, no obstante tendencia a subir.

El efecto protector de HDL-col sobre los vasos sanguíneos^{7,8} se incrementa en nuestros pacientes al reducirse el cociente col-T/HDL-col.

Comparando los resultados iniciales de este trabajo con los de estudios anteriores en niños con sobrepeso de 7 a 12 años²⁶ se observa que en ambos hay un incremento significativo del col-T y LDL-col y que esta asociación entre sobrepeso y altos valores de VLDL + LDL - col, ApoB y TG constituyen un factor de riesgo de primer orden en el desarrollo de aterosclerosis temprana incluso en la niñez.^{27,28} Se ha demostrado por diversos estudios epidemiológicos y experimentales que existe una relación directa entre el riesgo de aterosclerosis temprana y la concentración de LDL-col probablemente VLDL-col. Por otra parte, la relación inversa con la HDL-col hallada en la mayoría de los estudios epidemiológicos y clínicos, indica la importancia que tiene estimar las fracciones lipoproteicas aun en la niñez.²⁶

El índice AKS prácticamente no se modifica a las dos semanas de tratamiento, lo cual indica que la cantidad relativa de peso magro no cambia durante el tiempo de observación, que es relativamente corto, pero en el cual ya fue posible observar diferencias individuales en la eficiencia del tratamiento. Este hecho, que ya fue observado y descrito anteriormente,²⁹ tiene una gran importancia en la evaluación del tratamiento del sujeto obeso, particularmente si se encuentra en pleno crecimiento.

Un hallazgo que consideramos de gran interés es la correlación significativa observada entre el índice de eficiencia del tratamiento $\left(\frac{\Delta PM}{\Delta PG}\right)$ y los cambios que experimentan el col.-T, las VLDL + LDL-col, y los TG. Los coeficientes de correlación fueron negativos, por tanto a mayor eficiencia del tratamiento (menor valor del índice), se corresponde un mayor descenso en estas tres variables, que como ya se expresó constituyen factores de riesgo de aterosclerosis; un hecho práctico que se deriva de estas observaciones es que, garantizando la eficiencia del tratamiento, no solamente se previene los efectos de un balance nitrogenado negativo, sino que se garantiza una mayor reducción en las variables lipídicas antes señaladas.

Lo referente a las correlaciones significativas encontradas entre las variaciones del col. T. y las de VLDL + LDL-col son fácilmente explicables por la estrecha dependencia de ellas entre sí. Igualmente puede decirse de la significativa correlación entre la variación del peso relativo en grasa y la variación del área de grasa del tercio medio del brazo. Recientemente²⁹ se pudo demostrar que el área de grasa refleja con bastante fidelidad la magnitud de la grasa corporal total y los resultados obtenidos en el presente estudio ratifican esos hallazgos.

De más difícil explicación es el hallazgo de una correlación significativa entre el incremento de AGNE y el incremento del AKS. Consideramos que como consecuencia de la restricción energética y el incremento de la actividad física se produce un aumento en la lipólisis que se expresa por la elevación de AGNE y la reducción en la masa adiposa; esto, en aquellos sujetos cuyo tratamiento ha sido eficiente se traduce en un aumento del índice AKS, ya que la cantidad relativa de peso magro por unidad de volumen se incrementa.

CONCLUSIONES

1. Todas las variables bioquímicas estudiadas con excepción de los AGNE presentan concentraciones elevadas y fueron las VLDL + LDL-col. las más afectadas.
2. El tratamiento modifica todas las variables estudiadas; y a las dos semanas se observa una disminución significativa para el colesterol total, VLDL + LDL-col y TG, un aumento significativo en los AGNE y no significativa para las HDL-col.
3. El por ciento de peso en grasa y el área de grasa del tercio medio del brazo disminuyen significativamente con el tratamiento, mientras el índice AKS no se modifica.
4. Se observó una gran variabilidad en la eficiencia del tratamiento y existe una correlación significativa entre dicho índice y los cambios en el col.-T.: VLDL + LDL-col, TG y peso relativo en grasa.
5. Se encontraron correlaciones significativas entre los cambios del col.-T. y los de VLDL + LDL-col; las de AGNE y AKS y las variaciones de peso relativo en grasa y área de grasa.
6. Todas las observaciones corresponden a los efectos a corto plazo del tratamiento realizado en condiciones de estricto control con el paciente hospitalizado.
7. Se subraya la importancia que tiene el lograr un tratamiento eficiente no solamente porque así se logra reducir la grasa corporal a un bajo costo de masa magra, sino porque cuanto más eficiente es el tratamiento más se logra descender los niveles de algunas variables lipídicas frecuentemente elevadas en sujetos obesos que constituyen factores de riesgo de aterosclerosis.

Agradecimiento

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a las compañeras Tania González y Liduvina Rodríguez, técnicas del Laboratorio de Bioquímica del ICBP "Victoria de Girón" y a Teresa Miyares, técnica del laboratorio de Nutrición del Hospital "Enrique Cabrera" por la realización de las diferentes técnicas bioquímicas empleadas en este trabajo.

SUMMARY

Hermelo, M. et al. *Lipid profile of obese adolescent before and after two weeks of reducing treatment.*

Changes in the profile of some lipid variables in the serum of twenty obese adolescents of both sexes, aged 10-14 years, were studied. The adolescents were submitted to a reducing diet (75% of their energetic needs) combined with physical exercises (race-track and gymnastic). Values of different variables (total cholesterol, VLDL + LDL-cholesterol, HDL-cholesterol, triglycerides and nonesterified fatty acids) were compared before the beginning of the treatment and two weeks after it, in order to learn about short-term changes observed in these biochemical indicators. Results showed significant decreased total cholesterol, VLDL + LDL-cholesterol and triglycerides and increased nonesterified fatty acids which are direct or indirect correlated to relative body fat weight. The changes

in the first three variables are significantly correlated to efficiency of treatment, which has important implication for its evaluation and in the prevention of excessive loss of leanness body mass, as well as in the reduction of some risk factors for early atherosclerosis. It is pointed out that HDL-cholesterol ascending trend, which presumably must be significant in further stages of the treatment, along with total cholesterol reduction, provokes favorable changes in total cholesterol/HDL-cholesterol relation, which also is an index of risk predictive value.

RÉSUMÉ

Hermelo, M. et al. *Profil lipidique d'adolescents obèses avant et deux semaines après un traitement réducteur.*

On a étudié les changements dans le profil de certaines variables lipidiques dans le sérum de vingt adolescents obèses des deux sexes, âgés entre 10 et 14 ans, et soumis à un régime réducteur (75% de leurs besoins énergétiques), combiné à la pratique d'exercices physiques (course et gymnastique). On a comparé les valeurs de différentes variables (cholestérol total, VLDL + LDL - cholestérol, HDL-cholestérol, triglycérides et acides gras non estérifiés) avant le début du traitement et deux semaines après son commencement, en vue de connaître les changements à court terme qui se produisent dans ces indicateurs biochimiques. Les résultats montrent des chutes significatives dans le cholestérol total, le VLDL + LDL-cholestérol et les triglycérides, et un accroissement des acides gras non estérifiés qui sont en correspondance directe ou inverse avec la diminution du poids relatif en graisse du corps. Les changements dans les trois premières variables sont significativement en corrélation avec l'efficacité du traitement, ce qui a des implications importantes dans l'évaluation de celui-ci et dans la prévention d'une perte excessive de masse maigre, ainsi que dans la réduction de certains facteurs de risque d'athérosclérose précoce. La tendance ascendante de HDL-cholestérol, qu'apparemment doit devenir significative en étapes ultérieures du traitement, liée à la réduction du cholestérol total, produit des changements favorables dans le quotient chol-T/HDL-chol., qui est aussi un indice de valeur de prédiction du risque.

BIBLIOGRAFIA

1. Haller, H.: Hyperlipoproteinämie. Z. Aerztl. Fortbild (Jena) 74: 640, 1980.
2. Spahn, U. y col.: Overnutrition and obesity in childhood as a potential risk for chronic degenerative diseases in later life. *Bibl Nutr Dieta* 31: 61, 1982.
3. Epstein, F. H.: Nutrition, atherosclerosis and coronary heart disease. Evidence from epidemiological observations. *Atheroscler Rev* 3: 149, 1979.
4. Galton, D. J.: *The Human Adipose Cell*. Butterworth, London, 1971.
5. Lloyd, J. K.; O. H. Wolff: Overnutrition and Obesity. In: *Falkner F. (editor): Prevention in Childhood of Health Problems in Adult Life*. World Health Organization, Geneva, 1980. Pp. 53-70.
6. Nestel, P.; B. Goldrick: Obesity: changes in lipid metabolism and the role of insulin. *Clin Endocrinol* 5: 313, 1976.
7. Katsilambros, N. y col.: HDL-Cholesterol in diabetics and non diabetics. Relationship to other factors. *Diabetologia* 19: 288, 1980.
8. Lopeza, S. y col.: Effects of exercise and physical fitness on serum lipids and lipoproteins. *Arteriosclerosis* 20: 1, 1974.
9. Mingers, A. M.; J. Ströder; H. Pfüller: Stoffwechselstudien bei übergewichtigen Kindern von und während einer mehrwöchigen kur zur gewichts-reduktion. *Mschr Kinderheilk.* 128:170, 1980.
10. Parra, A. y col.: Correlative studies in obese children and adolescents concerning body composition and plasma insulin and growth hormone levels. *Pediatr Res* 5: 605, 1971.

11. *Thomas, D. B.; S. M. Gern:* Degree of obesity and serum cholesterol level. *Science* 131: 42, 1960.
12. *Kannel, W. B.; T. Gordon; W. Castelli:* Obesity, lipids and glucose tolerance. The Framingham study. *Am J Clin Nutr* 32: 1238, 1979.
13. *Ken, L. T.; L. Stewart:* Interrelationship among the blood components and anthropometric measurements. *Nutr Rep Int* 18: 539, 1978.
14. *Robast, U.; H. Kasper; J. Schonborn:* Zur frage der Kohlenhydratarmen relativ fettreichen diät in der adipositas. *Ther Med Klin* 70: 653, 1975.
15. *Molnár, D. y col.:* Fasting biochemical parameters and their relationship to anthropometric measurements in childhood obesity. *Acta Paediat Acad Sci Hung* 22: 313, 1981.
16. *Suárez, A. y col.:* Niveles de lípidos séricos y su relación con indicadores antropométricos en un grupo de adolescentes. *Rev Cub Hig Epid* 20: 83, 1982.
17. *Parizková, J.; Z. Roth:* The assesment of depot fat in children from skinfold thickness measurements by Holtain (Tanner/Whitehouse) caliper. *Hum Biol* 44: 613, 1972.
18. *Wutscherk, H.:* Der einfluss der aktiven körpersubstanz auf die leistungen in verschiedenen sportarten. *Wiss Zeitsch (DHFK) Leipzig* 12: 33, 1970.
19. *Gurney, J. M.; D. B. Jelliffe:* Arm anthropometry in nutritional assesment: nomogram for rapid calculation of muscle circumference and cross-sectional muscle and fat areas. *Am J Clin Nutr* 26: 912, 1973.
20. *Amador, M.; J. Bscallao; M. Ruiz:* Cambios en los pliegues de grasa durante la reducción de peso en niños obesos. Su relación con la eficiencia del tratamiento. *Rev Esp Podiatr (en prensa)*.
21. *Pearson, S.; S. Stern; T. H. McGavack:* Total cholesterol in serum. *Direct Method Anal Chem* 52: 813, 1953.
22. *Burstein, M.; J. Samaille:* Original modificado por López Virella. *Clin Chem* 23: 882, 1977.
23. *Burstein, M.; J. Samaille:* Rapid method for the isolation of lipoproteins from human serum by precipitation with polyanions. *J Lipid Res* 11: 583, 1970.
24. *Grafnetter, A.; Zjednodusene Stanoveri:* Triglicerides prodiagnostiku Hyperlipidemic Vntri Lekarstvi 19: 808, 1973.
25. *Duncombe, W. G.:* The colorimetric micro-determination of non-esterified fatty acids in plasma. *Clin Chim Acta* 9: 22, 1964.
26. *Hermelo, M. y col.:* Utilidad de algunas variables lipídicas en la evaluación del estado de nutrición en niños. *Rev Cub Ped* 53: 190, 1981.
27. *Dedonder-Decoopman, E. y cols.:* Plasma levels of VLDL — LDL-cholesterol, HDL-cholesterol, triglycerides and apoproteins B and A-1 in a healthy population. Influence of several risk factors. *Atherosclerosis* 37: 559, 1980.
28. *Widhalm, K.:* Serum lipoproteins during childhood normal concentrations and primary hyperlipoproteinemias. *Bibl Nutr. Dieta* 31: 140, 1982.
29. *Canotti, J. E. y col.:* Utilidad del área de grasa del tercio medio del brazo para evaluar la magnitud de la grasa corporal total. *Rev Cub Ped* 57: 1985.

Recibido: 13 de octubre de 1984

Aprobado: 20 de noviembre de 1984

Prof. Mirta Hermelo

Departamento de Bioquímica
 ICBP "Victoria de Girón" ISCM
 Calle 146 No. 3102
 La Habana 16
 Cuba