

HOSPITAL PEDIATRICO DOCENTE "ELISEO NOEL CAAMAÑO", MATANZAS

Estudio de algunas variables lipídicas en niños normales

Por el Lic.:

JOSE R. LLANES*

Llanes, J. R. *Estudio de algunas variables lipídicas en niños normales*. Rev Cub Ped 56: 4, 1984.

Se estudiaron 100 niños, comprendidos en la edad de 0-15 años, con una muestra de 50 casos en cada sexo, considerados normales según los criterios aceptados nacionalmente. En esta investigación fueron determinadas las siguientes variables lipídicas: colesterol total, HDL colesterol, colesterol de $\beta + \text{pre } \beta$, $\beta + \text{pre } \beta$ -lipoproteínas, triglicéridos, lípidos totales y electroforesis de lipoproteínas. Estas variables lipídicas fueron comparadas con respecto al sexo, y se encontraron solamente diferencias significativas en la variable LDL, con cifras elevadas en el sexo femenino. Al comparar los grupos de edades siguientes: 0-5, 5-10 y 10-15 años, se produjo un incremento significativo de la HDL colesterol y el colesterol total en los varones de 5-10 años, con respecto a los de 0-5 años; mientras que los lípidos totales se elevan de forma significativa en el suero de los varones menores de 5 años. Las hembras de 10-15 años presentaron aumentos significativos en cuanto a las VLDL, al compararlas con el grupo de 5-10 años del mismo sexo. Cuando se analizan los grupos de edades de 0-5 años y el de 10-15 años, solamente arrojó diferencias significativas el grupo de varones de 0-5 años, con incrementos séricos de los lípidos totales en este grupo de menor edad. El estudio de la correlación informó diferencias significativas en las variables $\beta + \text{pre } \beta \text{ Lp./CT}$; $\beta + \text{pre } \beta \text{ /CT}$ y las LDL/CT para ambos sexos, mientras que las restantes variables no presentaron correlación significativa.

INTRODUCCION

Los primeros trabajos para aislar compuestos lipoproteicos se deben a Machebouf, en 1929. Después de transcurrir algunos años, las investigaciones de las lipoproteínas fueron estimuladas por Gofmen y colaboradores, en 1949, mediante las técnicas de ultracentrifugación-flotación.

De acuerdo con sus características de sedimentación, las lipoproteínas se clasifican en: lipoproteínas de alta densidad (HDL), lipoproteínas de baja densidad (LDL), lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) y los quilomicrones. Estos cuatro complejos lipoproteicos difieren, además, por su tama-

* Licenciado en biología. Jefe de la sección de bioquímica del hospital pediátrico docente "Eliseo Noel Caamaño".

ño, movilidad electroforética y composición química, en cuanto a contenido de colesterol, triglicéridos, proteínas y fosfolípidos.^{1,2}

También, desde el punto de vista metabólico, se pueden observar diferencias entre las lipoproteínas, pues según los modelos más habitualmente propuestos, podemos decir que los quilomicrones se sintetizan en el intestino y constituyen la vía de transporte de los triglicéridos exógenos. Las VLDL se sintetizan en el hígado, como respuesta a un exceso en la ingestión de hidratos de carbono, por la dieta, o a la excesiva presencia de ácidos grasos movilizados, a partir del tejido adiposo. Esta lipoproteína es el componente fundamental para el transporte de triglicéridos endógenos en más del 90 %.

La LDL, así como la HDL, están asociadas a la transportación del colesterol, pero mientras que la LDL transporta el colesterol hacia los tejidos, la HDL lo hace desde los tejidos hacia el hígado.

Las lipoproteínas, conjuntamente con los triglicéridos y el colesterol, son de gran interés clínico para el estudio de diversas enfermedades, tales como: hiperlipoproteinemia, diabetes mellitus, síndrome nefrótico, alcoholismo, hipertiroidismo, las hepatopatías y otras enfermedades.^{1,3-5}

Debido a la importancia clínica que revisten estas variables lipídicas, hemos decidido iniciar nuestras investigaciones específicamente en niños normales, con el objetivo de conocer las relaciones que presentan estas variables en estudio, con respecto al sexo, la edad y también poder establecer los valores promedios en estos niños, comprendidos en la edad de 0-15 años.

Este trabajo preliminar nos permite obtener elementos para poder valorar futuras investigaciones sobre los casos patológicos relacionados con estas variables lipídicas.

MATERIAL Y METODO

Este trabajo se realizó en el hospital pediátrico docente "Eliseo Noel Caamaño", de la ciudad de Matanzas, en el primer semestre del año 1982, donde se estudiaron 100 niños (50 varones y 50 hembras), provenientes de la consulta externa de nuestra institución.

Los niños seleccionados eran supuestamente sanos, presentaban un patrón de talla y peso normal, de acuerdo con la edad y sin antecedentes de enfermedades relacionadas con el metabolismo de los lípidos.

Para realizar el estudio de la edad en ambos sexos, se agruparon los niños en tres rangos de edades diferentes: de 0-5, de 5-10 y de 10-15.

La sangre fue extraída después de 12 horas de ayuno, o más, y centrifugada a 3 000 rpm durante 20 minutos. El suero fue extraído y se realizaron las determinaciones siguientes:

— Triglicéridos por el método de Graffnetter.⁶

— Colesterol total por el método de Pearson.⁷

- β y pre β -lipoproteínas, por el método de precipitación de las mismas, con el cloruro de calcio y heparina, mediante la técnica del Kit comercial de Bouhringer-Mannheim.
- Colesterol de β + pre β , según la técnica anteriormente señalada.
- HDL colesterol por substracción del colesterol total del colesterol de β y pre β (colesterol total - C β + pre β).
- Electroforesis de lipoproteínas en gel de agarosa, según el método de Noble y colaboradores.⁸
- Los lípidos totales se determinaron según el método de Kunkel y colaboradores (1948).
- También se observó la transparencia o turbidez del suero antes y después, de las 24 horas de conservado en frío, a temperatura de 4°C.⁵

En el análisis estadístico se aplicó la "t" de Student.⁹

Abreviaturas utilizadas:

- β + pre β Lp = β y pre β -lipoproteínas
- CT = Colesterol total
- LT = Lípidos totales
- C β + pre β = Colesterol de β y pre- β .

RESULTADOS Y DISCUSION

Los valores promedios, las desviaciones estándares y el rango (mg %) de las variables lipídicas investigadas, aparecen reflejadas en los cuadros I y II, para niños de 0-15 años de edad. Los patrones obtenidos en niños supuestamente normales, en nuestra investigación, se asemejan a los resultados de otros autores,^{10,11} aunque estos valores pueden tener sus variaciones, de acuerdo con la técnica aplicada, el hábito dietético de la población en estudio y el rango de edad.

CUADRO I

VALORES PROMEDIOS DE LAS VARIABLES BIOQUIMICAS ESTUDIADAS,
EN NIÑOS DE 0-15 AÑOS DE EDAD

Fuente de variación	N	$\bar{x}$ (mg %)	S	Rango (mg %)
Lípidos totales	100	370	53,35	317-423
Colesterol total	100	169	23,03	146-191
HDL colesterol	100	65	20,10	46-85
Colesterol de β + pre	100	103	20,23	83-123
β + pre β -lipoproteínas	100	295	56,13	239-351
Triglicéridos	100	65	28,02	37-93

CUADRO II

VALORES PROMEDIOS DE LAS FRACCIONES LIPIDICAS, OBTENIDAS
POR ELECTROFORESIS EN NIÑOS DE 0-15 AÑOS

Variables	N	$\bar{x}$ (mg %)	S	Rango (mg %)
β -Lipoproteínas	100	197	43,10	154-240
Pre β -lipoproteínas	100	51	29,23	22-80
α -lipoproteínas	100	386	115,02	271-501

Los sueros de los pacientes fueron observados mediante la prueba de frío y resultaron transparentes el 98 % de las muestras. Esta prueba tan sencilla nos permite, con la ayuda de otras variantes, como el colesterol total, detectar previamente casos de hiperlipemias,⁵ lo cual nos motivó para utilizarla en el pesquiasaje de los sujetos normales.

En este estudio comparativo de las diferentes variables entre ambos sexos, solamente se observó diferencias significativas en cuanto a las β -lipoproteínas (LDL), cuyas concentraciones se encuentran más elevadas en las hembras que en los varones (cuadros III y IV). Similares resultados, se obtuvieron por otros investigadores, como *Watson* y *Scott*,^{12,13} que encontraron diferencias significativas entre ambos sexos, en las fracciones de lipoproteínas a partir de la edad de los 12 años.

Cuando analizamos estas variables lipídicas, con respecto a la edad, para ambos sexos (cuadro V), al comparar el grupo de 0-5 años con el de 5-10 años, dentro del sexo masculino, observamos un incremento significativo de la HDL colesterol y el colesterol total en el grupo de mayor edad. Algunos autores afirman que la HDL colesterol aumenta hasta los 5 años de edad y posteriormente sus valores se mantienen estables.^{11,14} Otros investigadores afirman que los valores de HDL colesterol se mantienen estables, en ambos sexos, a la edad de los primeros 10 a 15 años de vida hasta llegar a ser adulto.¹⁵ También estos autores plantean aumentos de la HDL (α -lipoproteínas), en varones y hembras, provocados por sustancias hormonales (estrógenos) y con el ejercicio planificado a lo largo del tiempo.

Con respecto al colesterol total, se plantea que durante los primeros días de vida sus concentraciones aproximadamente se duplican,^{12,16,17} y los valores normales que se alcanzan hacia el mes de vida permanecen constantes hasta los 20 años. Los resultados sobre el colesterol total, pueden variar de acuerdo con el régimen dietético, el cual durante los primeros años de vida se incrementa, según el tipo de lactancia a que sea sometido el niño.^{12,18} Otras transformaciones de estas variables lipídicas pueden ocurrir a través del ciclo menstrual, estrés y ejercicio, variaciones a lo largo del día y cambios estacionales.^{12,17}

CUADRO III

VALORES PROMEDIOS Y ANALISIS COMPARATIVO DE LAS VARIABLES LIPIDICAS,
ENTRE VARONES Y HEMBRAS DE 0-15 AÑOS

Variables	Sexo	N	$\bar{x}$ (mg %)	S	Rango (mg %)	$gl = 98$ t $p < 0,05$
Lípidos	M	50	370	51,41	319-421	0,076
totales	F	50	369	74,15	205-443	(ns)
Colesterol	M	50	166	22,02	144-183	1,096
total	F	50	171	24,05	147-195	(ns)
HDL	M	50	67	20,30	43-87	0,939
colesterol	F	50	63	19,01	44-83	(ns)
Colesterol de	M	50	99	16,24	84-115	1,950
$\beta + \text{pre } \beta$	F	50	107	24,15	83-150	(ns)
$\beta + \text{pre } \beta$ -lipo-	M	50	284	46,03	238-330	1,954
proteínas	F	50	306	65,20	241-371	(ns)
Triglicéridos	M	50	69	27,05	42-96	1,428
	F	50	61	29,10	33-90	(ns)

CUADRO IV

VALORES PROMEDIOS Y ANALISIS COMPARATIVO DE LAS FRACCIONES LIPIDICAS
(ELECTROFORESIS) ENTRE VARONES Y HEMBRAS DE 0 - 15 AÑOS

Variables	Sexo	N	$\bar{x}$ (mg %)	S	Rango (mg %)	$gl = 98$ t $P < 0,05$
β -lipoproteínas	M	50	187	33,10	154-220	2,24
	F	50	206	50,02	156-256	
Pre β -lipoproteínas	M	50	50	30,15	20-80	0,333 (ns)
	F	50	52	29,22	23-81	
α -lipoproteínas	M	50	397	115,20	203-512	1,004 (ns)
	F	50	374	114,41	260-488	

CUADRO V

ANALISIS COMPARATIVO DE LAS VARIABLES LIPIDICAS Y LAS FRACCIONES DE LIPOPROTEINAS, PARA SEXOS EN DIFERENTES EDADES (GRUPOS DE 0-5 Y 5-10 AÑOS)

Variables	Edad	Varones			Hembras		
	(años)	N	$\bar{x}$ (mg %)	t	N	$\bar{x}$ (mg %)	t
Lípidos totales	0 - 5	27	375	2,355	21	382	0,668
	5 - 10	17	355	*	11	378	(ns)
Colesterol total	0 - 5	21	161	2,295	19	175	0,883
	5 - 10	13	179	*	20	168	(ns)
HDL colesterol	0 - 5	21	61	2,096	19	63	0,168
	5 - 10	13	76	*	20	62	(ns)
Colesterol de $\beta + \text{pre } \beta$	0 - 5	21	99	0,651	19	110	0,487
	5 - 10	13	103	(ns)	20	106	(ns)
$\beta + \text{pre } \beta$ -lipo-proteínas	0 - 5	21	285	0,300	19	319	0,749
	5 - 10	13	295	(ns)	20	303	(ns)
Triglicéridos	0 - 5	21	69	0,198	19	64	0,655
	5 - 10	13	71	(ns)	20	58	(ns)
β -lipoproteínas	0 - 5	21	192	0,227	19	212	0,093
	5 - 10	13	189	(ns)	20	213	(ns)
Pre β -lipo-proteínas	0 - 5	21	44	1,808	19	52	1,279
	5 - 10	13	58	(ns)	20	43	(ns)
α -lipoproteínas	0 - 5	21	363	1,972	19	372	0,187
	5 - 10	13	448	(ns)	20	365	(ns)

El incremento significativo de los lípidos totales en los varones de menor edad (0-5 años), puede atribuirse a la influencia dietética, la cual parece ser más intensa durante los primeros años de vida, y al cabo de los cuales va adquiriendo más importancia la influencia genética.^{12,16,19}

En cuanto al sexo femenino, entre los grupos de edades comparados anteriormente (0-5 y 5-10) no se observan diferencias significativas, pero sí se refleja una ligera tendencia a incrementarse los valores en casi todas las variables lipídicas, a medida que aumenta la edad (cuadro V). Estos

CUADRO VI

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS VARIABLES LIPÍDICAS Y LAS FRACCIONES DE LIPOPROTEÍNAS, PARA AMBOS SEXOS EN DIFERENTES GRUPOS DE EDADES (5-10 y 10-15 AÑOS)

Variables	Edad (años)	Varones		t P < 0,05	Hembras		t P < 0,05
		N	$\bar{x}$ (mg %)		N	$\bar{x}$ (mg %)	
Lípidos totales	5 - 10	17	355	0,157	11	378	0,456
	10 - 15	5	354	(ns)	8	384	(ns)
Colesterol total	5 - 10	16	163	1,981	20	168	0,102
	10 - 15	13	179	(ns)	11	169	(ns)
HDL colesterol	5 - 10	16	68	1,446	20	62	0,557
	10 - 15	13	76	(ns)	11	67	(ns)
Colesterol de β + pre β	5 - 10	16	96	1,231	20	106	0,487
	10 - 15	13	103	(ns)	11	102	(ns)
β + pre β -lipo-proteínas	5 - 10	16	275	1,178	20	303	0,639
	10 - 15	13	295	(ns)	11	288	(ns)
Triglicéridos	5 - 10	16	68	0,275	20	58	0,639
	10 - 15	13	71	(ns)	11	64	(ns)
β -lipoproteínas	5 - 10	16	180	0,747	20	213	1,678
	10 - 15	13	189	(ns)	11	182	(ns)
Pre β -lipo-proteínas	5 - 10	16	53	0,496	20	43	2,637
	10 - 15	13	58	(ns)	11	69	*
α -lipoproteínas	5 - 10	16	372	1,262	20	365	0,718
	10 - 15	13	448	(ns)	11	396	(ns)

resultados se asemejan a los publicados por algunos autores, quienes plantean el incremento de estas variables lipídicas a medida que aumenta la edad del niño.^{12,20}

Resultados similares a lo anteriormente detallado se obtienen para el sexo masculino, cuando comparamos el grupo de edad de 5-10 y el de 10-15 años (cuadro VI), mientras que en el sexo femenino se produjeron resultados diferentes, pues se encontraron valores significativos elevados de las pre β -lipoproteínas en el grupo de mayor edad (10-15 años), mientras que el resto de las variables lipídicas, tienden a incrementar sus concentraciones séricas proporcionalmente con la edad, excepto algunas variables

CUADRO VII

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS VARIABLES LIPÍDICAS Y LAS FRACCIONES DE LIPOPROTEÍNAS, PARA AMBOS SEXOS EN DIFERENTES GRUPOS DE EDADES (0-5 y 10-15)

Variables	Edad		Varones		t	Hembras		t
	(años)	N	$\bar{x}$ (mg %)	P < 0,05		N	$\bar{x}$ (mg %)	P < 0,05
Lípidos totales	0 - 5	27	375	2,462*		21	382	0,207
	10 - 15	5	354			8	384	(ns)
Colesterol total	0 - 5	21	161	0,301		19	175	0,068
	10 - 15	16	163	(ns)		11	169	(ns)
HDL colesterol	0 - 5	21	61	1,145		19	63	0,525
	10 - 15	16	68	(ns)		11	67	(ns)
Colesterol de β + pre β	0 - 5	21	99	0,602		19	110	0,798
	10 - 15	16	96	(ns)		11	102	(ns)
β + pre β -lipo-proteínas	0 - 5	21	285	0,331		19	319	1,130
	10 - 15	16	295	(ns)		11	288	(ns)
Triglicéridos	0 - 5	21	69	0,114		19	64	0,000
	10 - 15	16	68	(ns)		11	64	(ns)
β -lipoproteínas	0 - 5	21	192	1,132		19	212	1,583
	10 - 15	16	180	(ns)		11	182	(ns)
Pre β -lipo-proteínas	0 - 5	21	44	1,234		19	52	1,689
	10 - 15	16	53	(ns)		11	69	(ns)
α -lipoproteínas	0 - 5	21	363	0,181		19	372	0,570
	10 - 15	16	372	(ns)		11	396	(ns)

asociadas con las β -lipoproteínas, que tienden a disminuir sus valores, ligeramente. Este resultado puede atribuirse al aumento significativo de las pre β -lipoproteínas, como una compensación de las variantes afectadas, para estabilizar las concentraciones séricas de las lipoproteínas a ese nivel.

En el cuadro VII se presenta el análisis comparativo entre el grupo de edad de 0-5 y el de 10-15 años; solamente se demostraron diferencias significativas para los lípidos totales en cuanto al sexo masculino, donde dicha variable aumenta su concentración sérica en los niños menores de 5 años; las demás variables en cuestión permanecen casi estables en algunos casos y en otros tienden a incrementarse sus valores, ligeramente para ambos sexos.

CUADRO VIII

CORRELACION ENTRE ALGUNAS VARIABLES LIPIDICAS EN AMBOS SEXOS
(EDAD 0-15 AÑOS)

Variables	Varones N = 55		Hembras N = 45	
	r	p	r	p
$\beta + \text{pre } \beta \text{LP/CT}$	0,86*	0,01	0,62*	0,01
$\beta + \text{pre } \beta \text{LP/LT}$	0,12	ns	-0,16	ns
$C\beta + \text{pre } \beta \text{/CT}$	0,93*	0,01	0,98	0,01
LDL/CT	0,94*	0,01	0,99	0,01
$C\beta + \text{pre } \beta \text{/LT}$	0,09	ns	0,08	ns

Está comprobado por diversos autores, que los hábitos dietéticos afectan los lípidos séricos y también las concentraciones de lipoproteínas. Las dietas con elevado contenido en grasas y bajo contenido en hidrato de carbono, aumentan las LDL (β -lipoproteínas). Estas lipoproteínas también están afectadas, por la longitud de la cadena de los ácidos grasos, su grado de saturación y la cantidad de colesterol presente en la dieta.^{12,15,19}

Las concentraciones de VLDL (pre β -lipoproteínas), aumentan después de una dieta con bajo contenido en grasas y elevado contenido en hidratos de carbono.¹² Mientras que las HDL pueden aumentar sus valores de concentración, mediante los ejercicios y algunas hormonas.¹⁵

Con respecto a los triglicéridos, las concentraciones séricas de los mismos no arrojaron variaciones significativas en cuanto a los diferentes grupos de edad comparados. Algunos autores informan que los valores de esta variable se incrementan después de una comida con alto contenido de grasas.¹² Generalmente se ha investigado muy poco sobre estas variables lipídicas en niños normales; las obras publicadas son escasas pues la mayor parte de las investigaciones sobre esta temática se fundamentan en adultos.

Al estudiar la correlación entre algunas de las variables en cuestión (cuadro VIII), se demostró que existen diferencias significativas para algunas de las mismas, tales como: $\beta + \text{pre } \beta \text{ Lp/CT}$; $C\beta + \text{pre } \beta \text{/CT}$ y las LDL/CT, en ambos sexos, mientras que el resto de las variables no informó correlación alguna. Estos resultados se asemejan a lo publicado por otros autores.²⁰⁻²²

Podemos concluir, que esta guía de estudio nos brinda los conocimientos fundamentales, como base para realizar futuras investigaciones sobre diferentes enfermedades asociadas con los trastornos del metabolismo lipídico, en niños menores de 15 años.

CONCLUSIONES

1. Se establecieron los valores promedios de las diferentes variables lipídicas en niños normales.
2. Solamente se observaron diferencias estadísticamente significativas para las β -lipoproteínas, al comparar varones y hembras.
3. Existe una tendencia relativa a incrementarse las concentraciones séricas de las variables en estudio, a medida que aumenta la edad del niño.

SUMMARY

Llanes, J. R. *Study of some lipid variables in normal children.* Rev Cub Ped 56: 4, 1984.

One hundred children, aged 0-15 years, considered normal according to national criteria accepted, were studied in a sample comprising 50 cases for each sex. In such investigation the following lipid variables were determined: total cholesterol, HDL-cholesterol, β + pre β cholesterol, β + pre β lipoproteins, triglycerids and lipoprotein electrophoresis. These lipid variables were compared with regard to sex, and only significant differences were found in LDL variable, showing high figures in the female sex. When the following age groups: 0-5, 5-10, and 10-15 years were compared a significant increased HDL and total cholesterol was observed in boys aged 5-10 years; while total lipids are significantly increased in serum of boys under 5 years. Girls aged 10-15 years showed significant increments with regard to VLDL, when compared with the group age 5-10 years. When analyzing groups aged 0-5 and 10-15 years, significant differences were only showed by the group of boys aged 0-5 years, with increased total serum lipids. The correlation study reported significant differences for both sexes in the following variables: β + pre β lipoprotein/TC; β + pre β cholesterol/TC and LDL/TC; while no significant correlation was showed by the remaining variables.

RÉSUMÉ

Llanes, J. R. *Étude sur quelques variables lipidiques chez des enfants normaux.* Rev Cub Ped 56: 4, 1984.

L'auteur a étudié 100 enfants, dont l'âge était comprise entre 0-15 ans, avec un échantillon composé de 50 patients de chaque sexe, lesquels ont été considérés normaux d'après les critères acceptés chez nous. Dans cette recherche ont été déterminées les variables lipidiques suivantes: cholestérol total, cholestérol de β + pré- β ; β + pré- β -lipoprotéines, les triglycérides, les lipides totaux et l'électrophorèse de lipoprotéines. Ces variables lipidiques ont été comparées en ce qui concerne au sexe et l'on n'a pas trouvé des différences significatives que dans la variable LDL, avec des chiffres élevés dans le sexe féminin. Lors de comparer les groupes d'âge suivants: 0-5, 5-10 et 10-15, s'est produit un accroissement significatif de la HDL cholestérol et du cholestérol total chez les enfants du sexe masculin de 5-10 ans, par rapport à ceux de 0-5 ans; tandis que les lipides totaux augmentent d'une façon significative dans le sérum des enfants du sexe masculin mineurs de 5 ans. Les enfants du sexe féminin de 10-15 ans ont présenté des augmentations significatives en ce qui concerne aux VLDL, quand on les compare avec le groupe de 5-10 ans du même sexe. Quand on analyse les groupes d'âge de 0-5 ans et celui de 10-15 ans, le seul groupe où l'on a trouvé des différences significatives a été celui des enfants du sexe masculin de 0-5 ans, avec des accroissements sériques des lipides totaux chez ce groupe d'une moindre âge. L'étude de la corrélation a rapporté des différences significatives dans les variables: β + pré- β -lipoprotéines/cholestérol total; β + pré- β /cholestérol total et celles de LDL/cholestérol total pour les deux sexes, tandis que les restantes variables n'ont pas présenté des corrélations significatives.

BIBLIOGRAFIA

1. Corominas, A.: Los lípidos. Laboratorio y Clínica, 1973.
2. Fredrickson, D. A.: System of phenotyping hyperlipoproteinemias. *Circulation* 31: 321, 1965.
3. Levy, R. L. et al.: Diagnosis and management of hyperlipoproteinemia. *Am J Cardiol* 22: 576, 1968.
4. Quesada, X. y cols.: Métodos diagnósticos simplificados en las hiperlipidemias. Valor de la determinación de β pre β (simplificada) en el diagnóstico de las hiperlipoproteínas. *Actualidad en Laboratorio Clínico*, Vol. 2: 3, 1982.
5. Amaro, S.: Hiperlipoproteinemia. *Rev Cub Med* 11: 357-366, 1972.
6. Graffnetter, D. Z.: Jodnodusene stanoveni triglicerido prediagnostinu hiperlipidemi unitami le jarstus 19: 808, 1973.
7. Pearson, G. et al.: A rapid accurate method for the determination of total cholesterol in serum. *Anal Chem* 25: 813, 1953.
8. Noble, R. P.: Electrophoretic separation of plasma lipoproteins in agarose gel. *J Lipid Res* 9: 693, 1968.
9. Lerch G.: La experimentación en Ciencias Biológicas y Agrícolas. Editorial Científico Técnica. La Habana, 1977.
10. Hermelo, M. y cols.: Utilidad de algunas variables lipídicas en la evaluación del estado de nutrición en niños. *Rev Cub Ped* 53: 3, 1981.
11. Shauer, I. y cols.: Colesterol total plasmático y niveles de HDL colesterol en niños cubanos entre dos y quince años de edad. *Rev Cub Ped* 53: 1, 1981.
12. Henry, R. J.: Química Clínica. Bases y Técnicas, 1980
13. Walton, K. W. et al.: *J Clin Pathol* 17: 627, 1964.
14. Morrison, J. A. et al.: High and low density lipoprotein cholesterol levels in hypercholesterolemic school children. *Lipids* 14: 99, 1979.
15. Levy, R. I.: Cholesterol, lipoproteins, apoproteins and heart disease: present status and future prospects. *Clin Chem* 27: 5, 1981.
16. Drecker, J. et al.: *J Biol Chem* 110: 541, 1935.
17. Dreyfus, F. et al.: *A. M. A. Arch Intern Med* 103, 708, 1959.
18. Gyorgy, P. et al.: *Am J Dis Child* 106: 165, 1963.
19. Andersen, G. E. et al.: Dietary habits and serum lipids during first 4 years of life. *Acta Paediatr Scand* 68: 165, 1979.
20. Burstein, M. et al.: Sur la précipitation sélective des lipoprotéines du sérum par l'héparine et les héparinoïdes de synthèse en présence du chlorure de calcium. *J Physiol (Paris)* 49: 83, 1957.
21. Berenson, G. S. et al.: Clinical application of an indirect method for quantitating serum lipoproteins. *Clin Chim Acta CCA* 4704, USA, 1971.
22. Noma et al.: Simultaneous determination of serum cholesterol in high and low density lipoproteins with use of heparin calcium and an anion exchange resin. *Clin Chem* 24: 9, 1978.

Recibido: 24 de noviembre de 1983.

Aprobado: 20 de enero de 1984.

Dr. José R. Llanes Echevarría

La Merced No. 129 e/ Monserrate y San Cristo
Pueblo Nuevo, Matanzas.