

## Perfil bioquímico en niños obesos

Elizabeth Dini Golding<sup>(1)</sup>, Omar Arenas<sup>(2)</sup>

**RESUMEN.** En la evaluación integral del niño obeso, la bioquímica es fundamental al igual que la evaluación clínica, antropométrica, dietética, psicológica y socioeconómica. El objetivo de esta investigación fue establecer el perfil bioquímico de niños obesos atendidos por primera vez en CANIA. Se evaluaron 228 niños (87 varones y 141 hembras) entre 1 a 17 años. El perfil bioquímico fue realizado en el laboratorio del CANIA, de acuerdo a técnicas establecidas que incluyó: hemograma, proteínas séricas, perfil lipídico, calcio, fósforo y fosfatasa alcalina. Los datos se distribuyeron por sexo y edad (1-2, 3-7, 8-12, 13-17 años); se calcularon intervalos de confianza del 95% para las diferencias de medias y se compararon los resultados con valores de referencias internacionales. Se encontró anemia en los lactantes (50% (3/6) varones y 42% (5/12) en las hembras), hipocalcemia en el 35% (n=79), tendencia a la hipocalcemia e hiperuricemia al avanzar la edad; alteraciones en el perfil lipídico: hipertrigliceridemia en el 33% (n=76), el promedio de colesterol fue menor de 170 mg/dL en todos los grupos, excepto en el de 13-17 años; hipercolesterolemia en el 7% (n=16) de los niños. HDL colesterol bajo (<percentil 5) en el 65% (n=143), LDL colesterol elevado (> percentil 97) en el 11% (n=24) y VLDL colesterol elevado (> percentil 97) en el 37,3% (n=75) de los niños obesos. Los niños de este estudio presentaron hipocalcemia e hiperuricemia al avanzar la edad y el perfil bioquímico característico de los obesos: triglicéridos y VLDL colesterol elevados, HDL colesterol bajo, colesterol total y LDL colesterol normal. *An Venez Nutr* 1998; 11(2):167-173.

**Palabras clave:** Bioquímica, obesidad, perfil lipídico, niños.

### Introducción

La obesidad es definida como un exceso de grasa corporal total en relación a valores de referencia, para indicadores de dimensiones globales y de composición corporal. La acumulación de grasa corporal puede ser el resultado de un balance positivo entre el exceso de energía ingerida con o sin problemas de alimentación, y un defecto en la combustión del exceso de esta energía. La etiología es multifactorial, se ha relacionado con factores genéticos, estilo de vida sedentario, malos hábitos y conductas alimentarias y dietas altas en calorías no equilibradas, que pueden ser deficitarias en algunos nutrientes (1).

Se ha reportado que 14%-41% de los niños obesos entre 6 meses a 7 años, pueden llegar a ser adultos obesos y el riesgo aumenta si los padres también son obesos (1); los niños obesos de 10 a 13 años tienen mayor probabilidad de llegar a ser obesos en la edad adulta (70%-80%) (1,2). Los estudios epidemiológicos de los factores de riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles, han establecido que la obesidad que se inicia en las dos primeras décadas de la vida, y persiste en la edad adulta, es más severa y tiene más probabilidad de presentar complicaciones cardiovasculares y cerebrovasculares, hiperinsulinismo, diabetes e hipertensión arterial (2-6).

Las pruebas bioquímicas constituyen uno de los métodos para valorar el estado nutricional del paciente, porque permite determinar el estado de deficiencia o de repleción nutricional. La utilidad de la bioquímica en el diagnóstico se basa en la precisión de la prueba, su poca variabilidad, facilidad de replicarse y en el grado de especificidad (7).

No existe ninguna prueba bioquímica cuyo resultado por sí solo defina el estado nutricional del obeso, o sea característico de éste. Sin embargo, la evaluación del estado bioquímico del paciente obeso, es necesaria para detectar precozmente la aparición de alteraciones metabólicas en la tolerancia glucosada, en el perfil lipídico, proteico y en el metabolismo de minerales como el calcio.

1. Pediatra Nutrólogo. Centro de Atención Nutricional Infantil Antímamo CANIA, Caracas Venezuela.
2. PhD Bioestadística. Universidad Simón Bolívar, Caracas Venezuela.

Solicitar copia a: Elizabeth Dini. Centro de Atención Nutricional Infantil Antímamo CANIA, Av Intercomunal de Antímamo con Principal del Algodonal, CP 1010 Caracas Venezuela. Dirección electrónica: 102213.1673@compuserve.com

Los lípidos séricos en el niño obeso pueden seguir el patrón asociado con enfermedad cardiovascular: colesterol total alto, HDL bajo, LDL alto y triglicéridos altos; esto se relaciona con una ingesta de energía, proteínas y grasas saturadas elevadas. Este patrón puede persistir en la vida adulta (8).

En la evaluación integral del niño obeso que se realiza en el Centro de Atención Nutricional Infantil Antfímamo (CANIA), el perfil bioquímico forma parte de la valoración junto a la evaluación clínica, dietética, socioeconómica y psicológica.

Entre septiembre de 1995 y mayo de 1997 se atendieron 5998 niños; el 6% (n = 349) de éstos correspondieron a niños y adolescentes obesos de una estratificación social según Graffar modificado (9) de III, IV y V. La importancia de conocer el perfil bioquímico de los niños y adolescentes obesos, radica en identificar cambios metabólicos en exceso o en déficit, antes de indicar el plan nutricional individual dentro del protocolo de tratamiento de esta patología establecido en el Centro, y realizar educación nutricional oportuna, para prevenir la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles.

El objetivo de este trabajo fue identificar el perfil bioquímico de los niños obesos que fueron atendidos por primera vez en el CANIA, de acuerdo a la edad y sexo.

### Materiales y métodos

Se estudiaron 228 niños (se incluyó el 65% de la población de niños obesos que acudió al Centro por tener los datos completos) de 1 a 17 años (Cuadro 1), 141 hembras y 87 varones, con diagnóstico de obesidad según el Diagnóstico Nutricional Integral (10). A cada niño al ingreso se le realizó el perfil bioquímico básico del obeso en este Centro: 1. Hemograma: hemoglobina, hematocrito, volumen corpuscular medio. 2. Proteínas totales y albúmina. 3. Creatinina, BUN, glicemia, calcio, fósforo, fosfatasa alcalina, ácido úrico. 4. Perfil lipídico: triglicéridos, colesterol total y fraccionado: HDL, LDL y VLDL.

**Cuadro 1**

#### Distribución de los niños obesos según la edad y sexo

Edad (años)	Varones		Hembras		Total	
	n	%	n	%	n	%
1-2	6	33,3	12	66,6	18	7,9
3-7	35	40,2	52	59,8	87	38,2
8-12	41	44,1	52	55,9	93	40,8
13-17	5	16,7	25	83,3	38	13,1
Total	87	38,2	141	61,8	228	100

Las muestras fueron procesadas en su totalidad en el laboratorio del CANIA por una misma bioanalista entrenada en el uso de las técnicas e instrumentos. Durante el período de recolección de las muestras, se realizó diariamente la calibración de los instrumentos con los controles séricos específicos. Se

hizo el control de calidad bianual del laboratorio, el cual forma parte de las normas del Centro, que consistió en determinar una muestra de pruebas bioquímicas en dos laboratorios externos al Centro, utilizando las mismas técnicas e instrumentos.

El hemograma se procesó en un analizador de hematología MD8 Coulter® y el suero para la química sanguínea en un analizador Express Pluss®, de acuerdo a técnicas colorimétricas (punto final): proteínas, albúmina, calcio, fósforo, glicemia, triglicéridos, colesterol total, HDL colesterol, ácido úrico y enzimáticas estandarizadas: creatinina, fosfatasa alcalina, BUN. La LDL colesterol se estimó por la fórmula de Friedewald (7) y la VLDL por la razón triglicéridos /5.

Se validó la transcripción de los datos, mediante una distribución de frecuencia según edad y sexo, determinando los valores mínimos y máximos de cada variable. Los valores extremos se verificaron con los datos de la historia de cada paciente; se descartaron aquellos datos fuera del rango fisiológico.

En el análisis de los datos se calcularon intervalos de confianza del 95% para las diferencias de medias ( $\mu_1 = \mu_2$ ), para cada una de las variables según grupos de edad y sexo. En la construcción de este intervalo se asume que la variable se distribuye aproximadamente normal, y el valor crítico se seleccionó de la distribución t para  $n_1 + n_2 - 2$  grados de libertad y  $1 - \alpha$  (0,05). Para cada comparación se construyeron dos intervalos para los datos originales, asumiendo que las varianzas son iguales ( $\sigma^2_1 = \sigma^2_2$ ) o que las varianzas son diferentes ( $\sigma^2_1 \neq \sigma^2_2$ ).

La variación observada entre las variables por grupo de edad y sexo, se probó formulando la hipótesis de por la prueba de Levene (11).

Se compararon las variables de cada niño con tablas de distribución percentilar de acuerdo a edad y sexo para hemoglobina, volumen corpuscular medio, colesterol total, triglicéridos, HDL, LDL, VLDL colesterol. Se escogieron los percentiles 5 y 95 como puntos de corte para las variables del hemograma, excepto en varones de 1 a 2 años donde se utilizaron los p 10-90 y en las hembras el 25-75; y se utilizaron las tablas de U.S. NHANES II (12). Para el perfil lipídico, se escogieron los percentiles 5 y 95, y se utilizaron las tablas del National Cholesterol Education Program (13). Las proteínas, glicemia, BUN, creatinina, ácido úrico, calcio, fósforo y fosfatasa alcalina se compararon con valores de referencia de rangos de normalidad referidos en The Hospital for Sick Children, Toronto Canadá (14).

### Resultados y discusión

Solo hubo diferencia estadísticamente significativa entre hembras y varones en el volumen corpuscular medio en el grupo de 3-7 años, en la fosfatasa alcalina de 13-17 años, en los triglicéridos y VLDL entre 8-12 años.

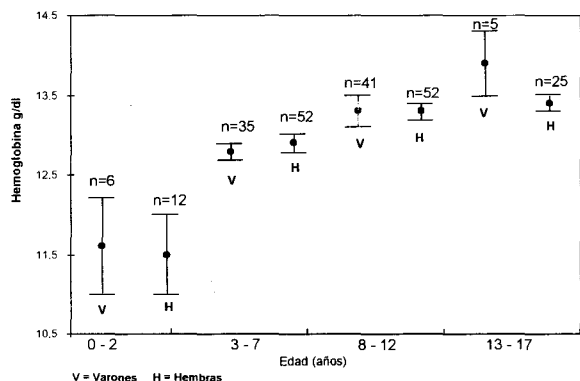
En las Gráficas 1-8 se presentan las distribuciones de las concentraciones promedio  $\pm$  error estándar de las variables

más importantes, y en los Cuadros 2-8 las frecuencias de las alteraciones en déficit o en exceso.

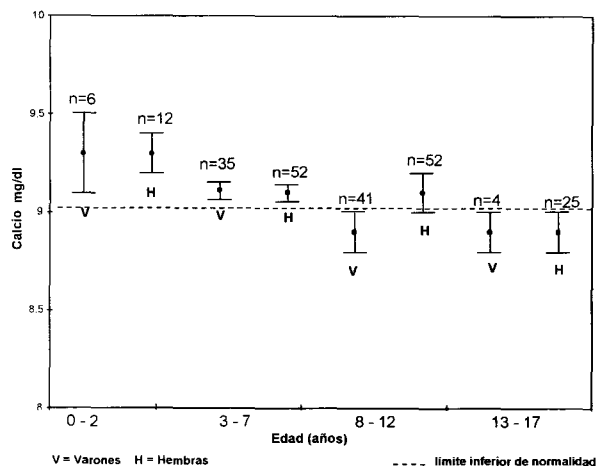
Solo se encontró anemia en 3 varones (50,0%) y 5 hembras (41,7%) del grupo de 1-2 años. La anemia en estos lactantes puede ser consecuencia de una ingesta insuficiente de hierro durante el primer año de vida, que afectó los depósitos de hierro. Según el Proyecto Venezuela, este grupo es el más vulnerable de presentar déficit de hierro (15).

Ninguno presentó hipoproteinemia e hipoalbuminemia.

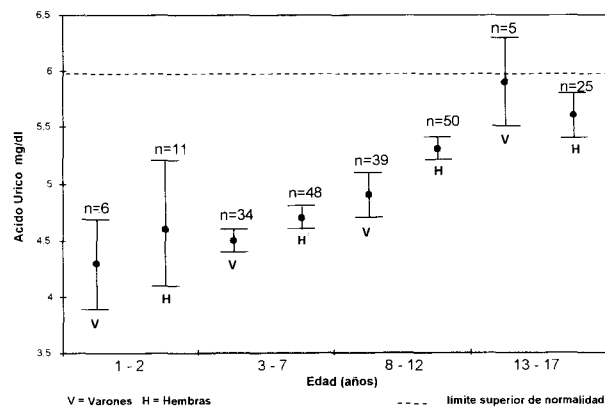
**Gráfico 1**  
Concentración promedio de hemoglobina ± error estándar en niños obesos de acuerdo a edad y sexo



**Gráfico 2**  
Concentración promedio de calcio ± error estándar en niños obesos de acuerdo a edad y sexo



**Gráfico 3**  
Concentración promedio de ácido úrico ± error estándar en niños obesos de acuerdo a edad y sexo



Es importante resaltar la hipocalcemia observada en estos niños, ya que no es frecuente encontrar en la literatura este hallazgo en pacientes obesos. En el Cuadro 2 se observa que hay una tendencia a aumentar el porcentaje de déficit de calcio (< 9,0 mg/dL) a medida que aumenta la edad.

**Cuadro 2**  
Frecuencia de hipocalcemia (a) en niños obesos de acuerdo a edad y sexo

Edad (años)	Sexo	Total niños	Hipocalcemia n	Hipocalcemia %
1-2	V	6	2	33,3
	H	12	1	8,3
3-7	V	35	9	25,7
	H	52	14	26,9
8-12	V	41	18	44,0
	H	52	18	34,6
13-17	V	4	3	75,0
	H	25	14	56,0
Total		227	79	35,0

(a) Rango de normalidad: 9-11 mg/dl para todas las edades (14)

La adecuación de calcio de una muestra de los niños de este estudio estuvo por debajo del 80%, en el 50% (3/6) de las hembras y 75% (3/4) en los varones de 1-2 años, en 56,7% (21/37) y 48% (11/23) entre 3 a 7 años, 75% (27/36) y 71% (15/21) entre 8-12 años y 61% (11/18) y 67% (4/6) entre 13-17 años. Epstein y col (1) reportan adecuaciones de calcio del 80% en niños obesos entre 8-12 años durante el tratamiento dietético.

En el seguimiento de los niños obesos se debe asegurar el 100% de los requerimientos de este mineral y del resto de los

micronutrientes, especialmente en el grupo de adolescentes cuando se obtiene el 15% de la talla, el 50% del peso y el 37%-45% de la masa esquelética del adulto (16).

Se observó hipofosfatemia en 2 hembras y un varón de 13-17 años. Fosfatasa alcalina elevada en 2 varones y 3 hembras de 3-7 años y 2 varones y 1 hembra de 8-12 años.

Ningún niño presentó BUN elevado. Creatinina elevada en 3 varones (50%) y 4 hembras (33,3%) de 1-2 años y una hembra (1,9%) de 3-7 años. Hiperglicemia en 2 varones (33,3%) de 1-2 años y una hembra (1,9%) de 8-12 años.

Los datos de este estudio señalan que a medida que aumenta la edad, hay una tendencia a aumentar la frecuencia de hiperuricemia (Cuadro 3). El aumento del ácido úrico se relaciona con un consumo de proteína animal alto. Las adecuaciones proteicas (origen animal y vegetal) de estos niños fueron elevadas (104%-166%) para todos los grupos de edad (Zarzalejo Z, comunicación personal).

**Cuadro 3**  
**Frecuencia de hiperuricemia (a) en niños obesos de acuerdo a edad y sexo**

Edad (años)	Sexo	Total niños	Hiperuricemia n	%
1-2	V	6	0	0
	H	11	2	18,2
3-7	V	34	1	3,0
	H	48	2	4,2
8-12	V	39	6	15,4
	H	50	11	22,0
13-17	V	5	2	40,0
	H	25	8	32,0
Total		218	32	14,7

(a) Rango de normalidad: 2-6 mg/dl para todas las edades (14)

**Cuadro 4**  
**Frecuencia de hipertrigliceridemia (a) en niños obesos de acuerdo a edad y sexo**

Edad (años)	Sexo	p95 mg/dL	Total niños	Hipertrigliceridemia n	%
1-2	V	99	6	2	33,3
	H	112	12	2	16,7
3-7	V	*	35	13	37,1
	H		52	12	23,1
8-12	V	**	41	12	29,3
	H		52	22	42,3
13-17	V	***	5	4	80,0
	H		25	9	36,0
Total			228	76	33,3

\*p95=V99 (3-4 años) 101 (5-7 años) H 112 (3-4 años) 105 (5-7 años)  
\*\*p95=V101 (8-9 años) 125 (10-12 años) H 105 (8-9 años) 131 (10-12 años) \*\*\*p95=V125 (13-14 años) 148 (15-17 años) H 131 (13-14 años) 132 (15-17 años) (a) Referencia (13)

**Cuadro 5**  
**Frecuencia de hipercolesterolemia (a) en niños obesos de acuerdo a edad y sexo**

Edad (años)	Sexo	p95 mg/dL	Total niños	Hipercolesterolemia n	%
1-2	V	203	6	0	0
	H	200	12	0	0
3-7	V	203	35	1	2,9
	H	*	52	2	3,8
8-12	V	**	41	3	7,3
	H		52	5	9,6
13-17	V	***	5	1	20,0
	H		25	4	16,0
Total			228	16	7,0

\*p95= H 112 (3-4 años) 105 (5-7 años) \*\*p95= V101 (8-9 años) 125 (10-12 años) H 105 (8-9 años) 131 (10-12 años) \*\*\*p95= V125 (13-14 años) 148 (15-17 años) H 131 (13-14 años) 132 (15-17 años) (a) Referencia (13)

**Cuadro 6**  
**Frecuencia de HDL colesterol bajo (a) en niños obesos de acuerdo a edad y sexo**

Edad (años)	Sexo	p5 mg/dL	Total niños	HDL Colesterol Bajo n	%
3-7	V	38	34	24	70,6
	H	36	48	34	70,8
8-12	V	*	39	30	76,9
	H		50	32	64,0
13-17	V	**	5	4	80,0
	H		25	19	76,0
Total			218	143	65,6

\*p5= V38 (8-9 años) 37 (10-12 años) H 36 (8-9 años) 37 (10-12 años) \*\*p5= V37 (13-14 años) 30 (15-17 años) H 37 (13-14 años) 35 (15-17 años) (a) Referencia (13)

**Cuadro 7**  
**Frecuencia de LDL colesterol alto (a) en niños obesos de acuerdo a edad y sexo**

Edad (años)	Sexo	p95 mg/dL	Total niños	Hipocalcemia n	%
3-7	V	63	34	2	5,9
	H	68	48	2	4,2
8-12	V	*	35	6	17,1
	H		50	6	12,0
13-17	V	**	5	2	40,0
	H		25	6	24,0
Total			214	24	11,2

\*p95= V129 (8-9 años) 133 (10-12 años) H 140 (8-9 años) 136 (10-12 años) \*\*p95= V133 (13-14 años) 130 (15-17 años) H 136 (13-14 años) 137 (15-17 años) (a) Referencia (13)

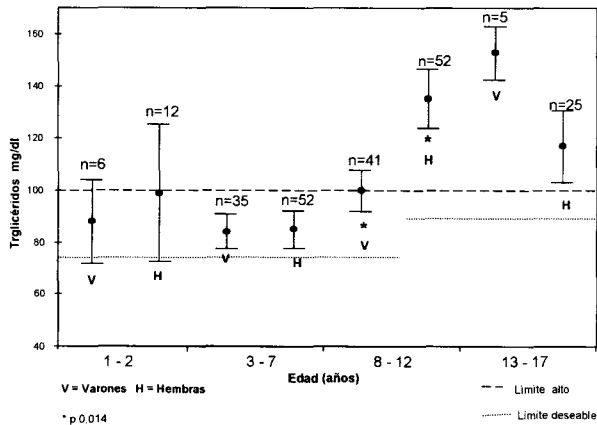
**Cuadro 8**  
**Frecuencia de VLDL colesterol alto (a) en niños obesos de acuerdo a edad y sexo**

Edad (años)	Sexo	p95 mg/dL	Total niños	VLDL Alto n	%
3-7	V	18	34	15	44,1
	H	24	48	8	16,7
8-12	V	*	39	15	38,5
	H		50	23	46,0
13-17	V	**	5	4	80,0
	H		25	10	44,0
Total			201	75	37,3

\*p95= V18 (8-9 años) 22 (10-12 años) H 24 (8-9 años) 23 (10-12 años) \*\*p95= V22 (13-14 años) 26 (15-17 años) H 23 (13-14 años) 24 (15-17 años) (a) Referencia (13)

Las alteraciones del perfil lipídico de estos niños fueron: la elevación de los triglicéridos y VLDL colesterol, niveles normales de colesterol total y LDL colesterol y disminución de HDL colesterol (Gráficos 4-8).

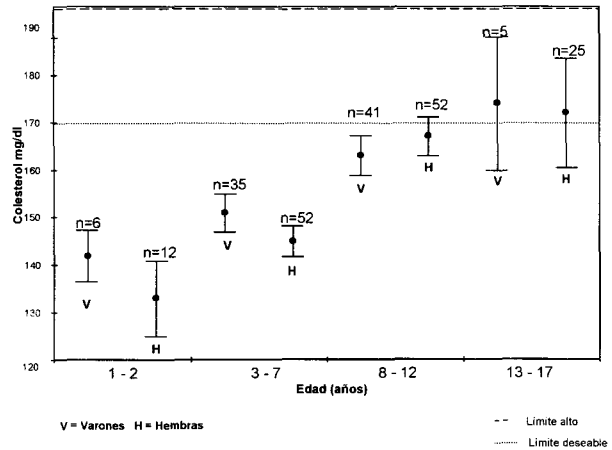
**Gráfico 4**  
**Concentración promedio de triglicéridos ± error estándar en niños obesos de acuerdo a edad y sexo**



\* p 0,014

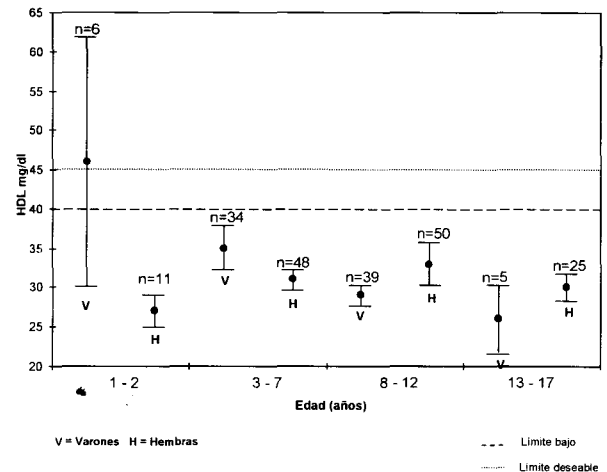
**Gráfico 5**

**Concentración promedio de colesterol total ± error estándar en niños obesos de acuerdo a edad y sexo**



**Gráfico 6**

**Concentración promedio de HDL colesterol ± error estándar en niños obesos de acuerdo a edad y sexo**

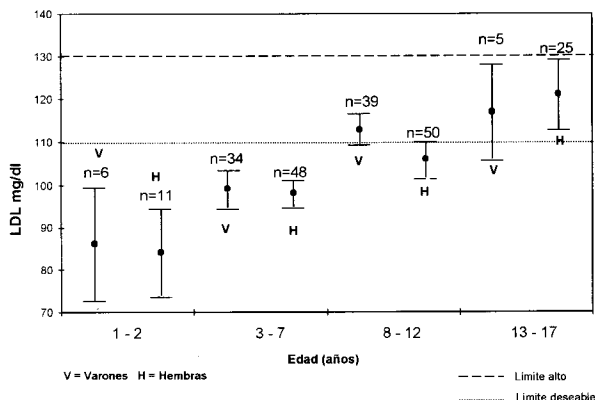


La concentración promedio de triglicéridos para todos los grupos de edad y sexo, fue mayor de 75 mg/dL que es el límite superior deseado para los menores de 10 años y de 90 mg/dL entre 10 y 19 años (Gráfico 4), según el Comité de Nutrición de la Academia Americana de Pediatría (17). En cuanto al colesterol, solo el grupo de 13-17 años presentó valores mayores del deseable: 170 mg/dL para todas las edades (Gráfico 5).

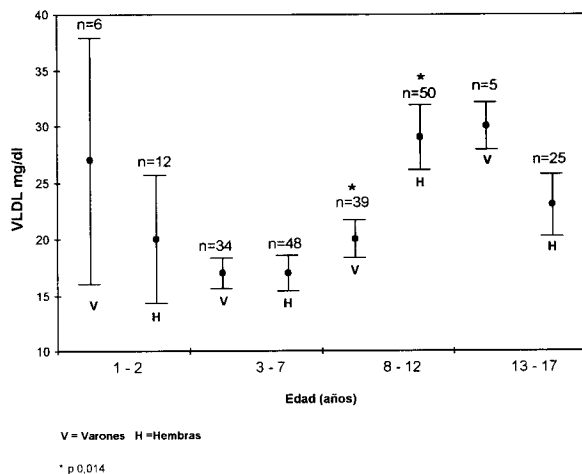
Se observó una tendencia a aumentar el LDL colesterol a medida que aumenta la edad (Gráfico 7). Todos los grupos presentaron concentraciones de LDL menores de 110 mg/dL (valor considerado deseable) excepto los varones de 8-12 años y el grupo de 13-17 años (Gráfico 7). Ningún grupo de edad

presentó valores de HDL colesterol mayor de 45 mg/dL (Gráfico 6), que es el nivel deseado para prevenir enfermedades cardiovasculares (17).

**Gráfico 7**  
**Concentración promedio de LDL colesterol ± error estándar en niños obesos de acuerdo a edad y sexo**



**Gráfico 8**  
**Concentración promedio de VLDL colesterol ± error estándar en niños obesos de acuerdo a edad y sexo**



La combinación de HDL bajo, triglicéridos altos y colesterol normal, es común en niños obesos (17), en contraste con estudios en adultos (6), donde observan una elevación del colesterol total a expensas del LDL, ya que éste representa el 60%-75% del colesterol total sérico.

Niveles de colesterol normal pueden dar una sensación falsa de no tener riesgo cardiovascular, ya que puede ser debida a niveles de HDL bajos, el cual se ha asociado con riesgo de enfermedad cardiovascular en el adulto (13), inde-

pendientemente de la concentración de LDL (6).

El consumo de grasa saturada se relaciona con LDL alta. La ingesta alta de carbohidrato se relaciona con triglicéridos altos, colesterol total, HDL y LDL bajos (8). Los niños que reciben dietas con proteína animal alta en los primeros años de edad, se ha relacionado con mayor adiposidad (18).

El recordatorio de ingesta del día anterior de una muestra de estos niños (n = 154) reportó que la adecuación de grasas fue normal (85%-110%) en todos los grupos, excepto en los varones menores de dos años (baja) y las hembras de 13-14 años (alta); la adecuación de carbohidratos fue de 100%-133%, excepto en los menores de dos años (baja) y los varones entre 13-14 años (alta). La distribución calórica de la dieta de los niños de este trabajo estuvo entre 23%-34% para grasas, 14%-19% para proteínas y 48%-63% para carbohidratos (Zarzalejo Z, comunicación personal).

En la población venezolana el colesterol aumenta hasta los 8 años, disminuye en la pubertad a los 11 años en las hembras y a los 12 años en los varones por efecto hormonal y luego aumenta al final de la pubertad. La caída es por la disminución de la HDL y el aumento por la elevación de la LDL (19). Los datos del presente estudio presentan este comportamiento como se observa en las Gráficas 5 -7.

Bosch (20) señala que es importante ejercer acciones preventivas destinadas a aumentar el conocimiento de la población sobre los factores de riesgo, especialmente dirigido a los jóvenes entre 20 a 30 años, ya que en este intervalo en la población venezolana, se produce un aumento brusco de los valores de lípidos del plasma, siendo notorio en los triglicéridos del plasma en el sexo masculino.

El 56% (n=127) de los padres y 27% (n=61) de los abuelos de estos niños fueron obesos; el 28% (n=63) de los abuelos refirieron presentar enfermedad cardiovascular, 38% (n=86) diabetes y 60% (n=136) hipertensión arterial. El 24% (n=54) de los padres señalaron presentar hipertensión arterial. El riesgo de enfermedad cardiovascular aumenta cuando hay historia familiar de enfermedad coronaria en padres y abuelos, o de niveles de colesterol alto o hipertensión arterial.

La evaluación bioquímica de los niños obesos de este estudio en general, no arrojó diferencias estadísticamente significativas entre los varones y las hembras. Las alteraciones más significativas del perfil bioquímico fueron la anemia en los lactantes, hipocalcemia en el 35% de los niños obesos, la tendencia a la hipocalcemia y a la hiperuricemia a medida que avanza la edad; el patrón lipídico presentado por estos niños, se caracterizó por triglicéridos elevados, HDL colesterol bajo, niveles normales de colesterol total y LDL colesterol y VLDL colesterol elevado.

La calidad y la cantidad de la dieta de estos niños, pudiera haber influenciado los resultados de las pruebas bioquímicas.

Este estudio sugiere que dentro de la evaluación integral del niño obeso, es recomendable un perfil bioquímico que incluya hemograma, calcio, ácido úrico, triglicéridos, colesterol total, HDL, LDL y VLDL colesterol al momento de la primera evaluación y durante los controles y relacionarlos con el resto

de la evaluación clínica y dietética.

Estos niños deben ser incentivados a aumentar la actividad física, ya que el sedentarismo ha sido relacionado con niveles de HDL bajos; entre el 85%-90% de los niños obesos del estudio, no practicaban ninguna actividad física extra a las actividades cotidianas.

El plan nutricional indicado a los niños obesos debe ser flexible, variado y con un aporte calórico y una distribución de macro y micronutrientes adecuada, que permita un crecimiento óptimo, que prevenga de patologías producidas por el déficit de nutrientes como la anemia o la osteoporosis, y a su vez evite la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles.

### Referencias

1. Epstein L, Wing R, Valoski A. Childhood Obesity. En: Pencharz P. Nutrition. *Pediatr Clin North Am*, Philadelphia W.B Saunders, 1985; 32:363-379.
2. Schonfeld N, Warden C. Pediatric Obesity an overview of etiology and treatment. En: Styne D. *Pediatric Endocrinology*, *Pediatr Clin North Am*, Philadelphia W.B Saunders, 1997;44:339-357.
3. Bray G. Obesidad. En: Conocimientos actuales sobre nutrición. OPS. OMS Washington 1991, 6° ed: 28-46.
4. Broenell K, Fairburn C. Eating disorders and obesity. New York The Guilford Press, 1995.
5. Dietz W. Obesity. Pediatric nutrition as a means of preventing adult disease. ASPEN Postgraduate Course N° 9, 1992:1-4.
6. Pi-Sunyer X. Health implication of obesity. *Am J Clin Nutr* 1991; 53:1595s-1603s.
7. Rosenfeld L. Atherosclerosis and the cholesterol: connexion evolution of a clinical application. *Clin Chem* 1989;35 (4):521-531.
8. Franklin F. Cardiovascular disease (CVD) reduction starting in childhood. The approach for all children. Pediatric nutrition as a means of preventing adult disease. ASPEN Postgraduate Course N° 9, 1992:5-19.
9. Méndez H, Méndez M. Estratificación social y biología humana. *Arch Venez Puer Ped* 1986;49:93-104.
10. Henríquez G. Evaluación del estado nutricional. En: Nutrición en Pediatría. Centro de Atención Nutricional Infantil Antifano CANIA, Caracas 1998:8-52
11. Levene H. Robust tests for equality of variance. En: Olkin I. *Contributions to probability and statistics*, Palo Alto Stanford University Press 1960.
12. Gibson R. *Nutritional Assessment A Laboratory Manual*. Oxford University Press, New York, 1993:127-140.
13. National Cholesterol Education Program Highlights of the Report of the Expert Panel on Blood Cholesterol Levels in Children and Adolescents. U.S. Department of Health and Human Services Public Health, Services National Institutes of Health 1992.
14. The HSC Handbook of Pediatrics, St Louis Mosby Year Book, 8° ed 1992:581-638.
15. Taylor P, Martínez C, Méndez H, Bosch V, Leets Y, Tropper E, Layrise M. The relationship between iron deficiency and anemia in Venezuelan children. *Am J Clin Nutr* 1993;58:215-218.
16. Mitchell RJ. Nutrition in adolescence. En: Mahan LK, Arlin MT, de Krause's food nutrition and diet therapy. 8th de Philadelphia WB Saunders, 1992:233.
17. Daniel S, Morrison J, Sprecher D. Perspectives on cholesterol screening programs for children. *J Pediatr* 1991;119:834-838.
18. Rolland-Cachera M, Deheeger M, Akrouf M, Belliste F. Influence of macronutrients on adiposity development: a follow up study of nutrition and growth from 10 months to 8 years of age. *Intern J Obesity* 1995;19:573-578.
19. López M, Evans R, Jiménez M, Sifontes Y, Machín T. Situación alimentaria y nutricional de Venezuela. *Nutrición Bases del Desarrollo*, Caracas Fundación Cavendes, 1996, tomo II:43-51.
20. Bosch V. Enfermedades por exceso. En: Venezuela entre el exceso y el déficit. V Simposio de Nutrición. Caracas Ediciones Cavendes, 1995:191-202.

## Biochemical profile in obese children

**ABSTRACT.** In obese children's integral evaluation, biochemistry should have the same value as clinical, anthropometry, dietary, psychological and socioeconomic evaluations. The objective of this investigation was to establish the biochemical profile of obese children assessed for the first time in CANIA. A total of 228 children (87 males and 11 females) aged 1 to 17 years were evaluated. The biochemical profile was carried out in the laboratory of CANIA, according to established techniques that include: hemogram, serum proteins, lipid profile, calcium, phosphorus and alkaline phosphatase. The data was distributed by sex and age (1-2, 3-7, 8-12, 13-17 years); confidence intervals of 95% were calculated for the differences of means and the results were compared with values of international references. Anemia was found in infants (50% (3/6) in males and 42% (5/12) in females), hypocalcemia in 35% (n=79) and tendency towards hypocalcemia and hyperuricemia as age progressed. Alterations in the lipid profile included: hypertriglyceridemia in 33% (n=76), the average of cholesterol was lower than 170 mg/dL in all the groups except in the 13-17 year old group; hypercholesterolemia in 7% (n=16) of the children. Low HDL cholesterol (< percentile 5) in 65% (n=143), high LDL cholesterol (> percentile 97) in 11% (n= 24) and high VLDL cholesterol (> percentile 97) in 37,3% (n=75) of the obese children. Conclusion: the children of this study presented hypocalcemia and hyperuricemia as age progressed and their biochemical profile was the following: high triglycerides and VLDL, low HDL, normal total cholesterol and LDL. *An Venez Nutr* 1998; 11(2):167-173.

**Key words:** Biochemical measurement, obesity, biochemical profile, lipid profile testing, children.