

Anemia y deficiencia de vitamina A en niños evaluados en un centro de atención nutricional de Caracas

Jorge De Abreu, Sonia Borno, María Montilla y Elizabeth Dini

Centro de Atención Nutricional Infantil Antímamo (CANIA). Caracas, Venezuela

RESUMEN. Para determinar la prevalencia de anemia y deficiencia de vitamina A en niños menores de 10 años se midieron, entre 1999 y 2000, la concentración de hemoglobina, saturación de transferrina, hierro sérico y varios indicadores del estado nutricional de vitamina A: concentración de retinol plasmático (cromatografía líquida de alto rendimiento), prueba dosis respuesta relativa (RDR) y citología de impresión conjuntival (CIC). El estudio se realizó en 124 niños con desnutrición moderada y 98 niños eutróficos que asistieron a la consulta de triaje del Centro de Atención Nutricional Antímamo (CANIA, Caracas). Se analizó el consumo dietético mediante un recordatorio de 24 horas. Se empleó la *t* de Student para comparar las concentraciones promedio de las variables bioquímicas y la prueba Chi-cuadrado para evaluar la relación entre la prevalencia de anemia y deficiencia de vitamina A y las variables cualitativas como estado nutricional, grupo de edad y sexo. La prevalencia de deficiencia de vitamina A fue de aproximadamente 10% en desnutridos y eutróficos, la prueba de CIC discriminó una proporción de deficientes superior a 25% y la prueba RDR detectó una prevalencia significativamente menor en eutróficos ($p < 0,05$). La prevalencia de anemia fue significativamente superior en desnutridos (34,2%) que en eutróficos (19,2%). En niños menores de 2 años la proporción de anemia alcanzó 75,8% en desnutridos y 50% en eutróficos. En general, más de 50% de los niños anémicos tenían valores bajos de hierro. El consumo de macronutrientes y micronutrientes fue inadecuado; en niños desnutridos más de 40% tenía adecuaciones de consumo menores a 85%, mientras que en eutróficos fue alrededor de 30%. Estos resultados indican que en la población infantil estudiada existen problemas moderados de anemia y deficiencia de vitamina A, sin diferencias significativas entre niños desnutridos moderados y eutróficos.

Palabras clave: Vitamina A, niño, desnutrición proteico-energética, anemia, Venezuela, América Latina.

SUMMARY. Anemia and deficiency of vitamin A in children evaluated in a nutritional attention center from Caracas. In order to determine the prevalence of anemia and the deficiency of vitamin A in children under 10 years, the concentration of hemoglobin, transferrin saturation, serum iron and the nutritional state of vitamin A were studied between 1999 and 2000, in 124 children with moderate malnutrition and 98 healthy children who attend triage consultation in the Centro de Atención Nutricional Infantil Antímamo (CANIA, Caracas) by means of plasma retinol test (high performance liquid chromatography), relative dose response test (RDR) and conjunctival impression cytology (CIC). The dietary intake was analyzed by 24 hour recall. The Student *t* and Chi-square test were used for the statistical analysis of the data. The prevalence of vitamin A deficiency was approximately 10% in malnourished and healthy children, the CIC test discriminated a proportion of vitamin A deficient children superior to 25% and RDR test detected a significantly smaller percentage of deficiency in healthy children ($p < 0,05$). The prevalence of anemia was significantly higher in malnourished (34.2%) than in healthy children (19.2%). In children under 2 years the percentage of anemia reached 75.8% in undernourished children and 50% in healthy children. The consumption of macronutrients and micronutrients was inadequate; more than 40% undernourished children had caloric and macronutrients intake adequacy below 85%, whereas this level of adequacy in healthy children was around 30%. These results indicate there were problems of moderate anemia and moderate vitamin A deficiency in the studied infantile population, without significant differences between moderate undernourished and healthy children.

Key words: Vitamin A, child, protein-energy malnutrition, anemia, Venezuela, Latin America.

INTRODUCCION

La deficiencia de micronutrientes se presenta cuando un estado patológico limita la absorción, aumenta la excreción del micronutriente o factores dietéticos, psicológicos o socioeconómicos afectan el consumo de los alimentos y no se pueden satisfacer los requerimientos. Tal deficiencia puede estar presente con mayor probabilidad en individuos desnutridos, aunque también es posible observar estados

deficitarios en personas aparentemente eutróficas.

La deficiencia de micronutrientes afecta aproximadamente a 2 mil millones de personas en el mundo, causando un incremento en la mortalidad y morbilidad, especialmente en la población infantil (1). El hierro y la vitamina A son dos de los micronutrientes que presentan las prevalencias de deficiencia más elevadas a escala global, especialmente en los países subdesarrollados. Aproximadamente 20% de la población mundial, particularmente la infantil, está bajo riesgo de

deficiencia de vitamina A o hierro (2). La deficiencia de hierro es la principal causa de anemia en la infancia (3).

Las alteraciones producidas por las deficiencias de los micronutrientes son diversas y pueden presentarse casos de déficit de múltiples micronutrientes. Las secuelas en la salud, así como en el crecimiento y desarrollo infantil ocasionados por la deficiencia de micronutrientes ha estimulado el desarrollo de investigaciones en Venezuela en los grupos de población más comprometidos nutricionalmente: niños y mujeres embarazadas. Sin embargo, los trabajos existentes se circunscriben sólo a ciertas regiones del país e involucran tamaños de muestra pequeños.

En el Centro de Atención Nutricional Antímamo (CANIA) se presta atención integral a los problemas nutricionales de la población pediátrica de la parroquia Antímamo, comunidad urbana menos privilegiada de la ciudad de Caracas.

Por esta razón, debido a la importancia de estos micronutrientes en la niñez y la carencia de información sobre anemia y valores sanguíneos bajos de retinol y hierro en la población infantil de la zona, se planteó la necesidad de estimar dichas prevalencias en la población que asiste al CANIA.

De igual forma, se estudió la relación entre la edad, el sexo, el estado nutricional, la presencia de infecciones respiratorias, diarrea y parasitismo intestinal sobre la concentración plasmática de vitamina A, hierro y hemoglobina y sobre la prevalencia de valores bajos de estas variables.

El conocimiento del estado nutricional de la vitamina A y la prevalencia de anemia en la población infantil que frecuenta CANIA, permitirá diseñar estrategias de tratamiento de los individuos afectados por estas deficiencias y de prevención en la comunidad pediátrica atendida por el Centro, con el fin de mitigar los efectos nocivos de tales deficiencias.

MÉTODOS

Sujetos

El estudio se realizó en la población infantil menor de 10 años de una comunidad urbana menos privilegiada de Caracas (Parroquia Antímamo). Todos los niños desnutridos moderados y eutróficos que asistieron a la consulta de triaje de CANIA entre enero de 1999 y agosto de 2000 se consideraron participantes potenciales. Un total de 230 niños con desnutrición moderada asistió a consulta durante el período de la investigación, de ellos integraron la muestra de estudio 124 niños (49 hembras, 75 varones) menores de 10 años que posteriormente fueron atendidos en la modalidad de seminternado del CANIA. El total de niños eutróficos que asistieron a la consulta de triaje en ese período fue de 863, de los cuales 98 niños (50 hembras y 48 varones) menores de 10 años ingresaron al estudio. Además de la exclusión de los niños mayores de diez años y los casos en que los padres no

consintieron en que sus hijos participaran en el estudio, se excluyeron los casos en los cuales el cuadro de desnutrición estaba asociado a una patología orgánica crónica o cromosómica.

Los representantes de los niños fueron informados sobre los detalles y objetivos del trabajo y, si aceptaban participar, se obtuvo su consentimiento por escrito. El protocolo experimental fue debidamente aprobado por el Comité de Bioética de la institución.

A todos los participantes se les realizó la determinación de la concentración en sangre de los micronutrientes estudiados: vitamina A y hierro, así como hemoglobina. La muestra de sangre para el análisis bioquímico se tomó a los niños en ayunas entre las 7 y 8 de la mañana. Además, se evaluó su estado nutricional, situación socioeconómica y se les realizó una evaluación clínica y dietética.

Determinación de la concentración sanguínea de los micronutrientes

La concentración de retinol plasmático se determinó por cromatografía líquida de alto rendimiento (HPLC) utilizando un sistema Hewlett Packard Series 1100 con una columna hypersil ODS C18 (longitud de 25 cm, diámetro interno de 4 mm, tamaño de partícula 5 µm), el retinol se eluyó con una mezcla metanol:acetonitrilo (60%:40%) a 400 µL/minuto y se cuantificó midiendo la absorbancia del eluyente a 322 nm. Se utilizó retinil acetato como estándar interno. Todos los solventes utilizados fueron grado HPLC, excepto el etanol que fue grado analítico. Se consideró 20 µg/dL como el punto de corte para definir deficiencia marginal de vitamina A.

Se realizó la prueba dosis respuesta relativa (RDR): a cada niño se le suministró una dosis de 900 µg de equivalentes de retinol (retinil palmitato en jugo de manzana), se utilizó un valor de RDR mayor de 20% como punto de corte para definir deficiencia de vitamina A (4).

La prueba de citología de impresión conjuntival (CIC) se aplicó tal como es descrita en el manual de ICEPO (International Centre for Epidemiologic and Preventive Ophthalmology) (5). Se emplearon tiras de papel de filtro de ésteres de celulosa (HAWP 304 FO, Millipore) para tomar la impresión de la conjuntiva temporal. Las muestras de CIC se tiñeron con reactivo de Schiff y hematoxilina y se observaron al microscopio con aumento 10X y 40X. Se categorizó la muestra como anormal si se observaban células epiteliales con características citológicas anormales (se pierde la continuidad del epitelio y las células aparecen agrandadas), ausencia de células caliciformes y mucina. Las muestras normales presentaban láminas continuas de células epiteliales pequeñas y abundantes células caliciformes y mucina. Si había poco material celular adherido (menos de 25% del campo 10X) la muestra se consideraba ilegible.

La concentración de hemoglobina y el valor de volumen corpuscular medio (VCM) fueron medidos mediante un analizador de hematología Coulter MD8, los puntos de corte de normalidad fueron los recomendados por la OMS (6).

El hierro fue medido en un autoanalizador Express Plus (Ciba - Corning). Los puntos de corte para definir valores bajos de hierro fueron: < 30 µg/dL para menores de 2 años, < 40 µg/dL para niños de 2 a 5 años y < 50 µg/dL entre 6 y 10 años (7).

Evaluación nutricional

Para la determinación del estado nutricional se utilizó la evaluación clínica y la evaluación antropométrica. La clasificación del estado nutricional se realizó basándose en el método de combinación de indicadores de dimensión global (peso-edad, talla-edad y peso-talla) utilizando la referencia de la OMS (8) y los indicadores de composición corporal empleando las referencias del Estudio Transversal de Caracas (9) para menores de 1 año y Frisnacho (10), para niños con edad igual o mayor a 1 año.

Evaluación socioeconómica

La situación socioeconómica del grupo familiar de cada niño fue evaluada según el método Graffar modificado por Méndez Castellano (11). Este método mide la pobreza estructural y considera las siguientes variables: profesión del jefe de la familia, nivel educativo de la madre, principal fuente de ingresos y condiciones de alojamiento. Cada variable posee cinco categorías, que toma una puntuación del uno al cinco, por tanto la puntuación total mínima es cuatro y la máxima es de veinte puntos. La ubicación de la familia en el estrato social dependerá de la puntuación total que registre. Los estratos sociales IV y V miden los niveles de pobreza (relativa o crítica).

Evaluación clínica

Ésta se dirigió principalmente a la detección de signos clínicos de deficiencia de vitamina A, en particular las manifestaciones oculares: xerosis conjuntival, manchas de Bitot y xerosis corneal. En todos los niños se registró la presencia y tipo de cuadros infecciosos gastrointestinales (diarrea aguda actual) y respiratorios agudos (catarro común y otitis) en el momento de la evaluación.

A los participantes se les tomó una muestra de heces que se analizaron en fresco para identificar microscópicamente parásitos intestinales con el objetivo en 10X y 40X.

Evaluación dietética

La información de consumo de alimentos en los niños se obtuvo a través de un recordatorio de 24 horas. El recordatorio registró todos los alimentos y bebidas consumidas en el lapso de las últimas 24 horas anteriores a la consulta. La entrevista la realizó un nutricionista estandarizado en la aplicación de la técnica. Se utilizaron modelos de alimentos y medidas prácticas

para mejorar la estimación del tamaño de las raciones (7). La adecuación nutricional del consumo de 24 horas para un nutriente dado se definió como la relación porcentual entre la cantidad del nutriente consumido en un día y los requerimientos individuales para ese nutriente (7). Se consideró consumo adecuado aquel que se ubicaba entre el 85% y el 115% de los requerimientos diarios de calorías, macronutrientes y micronutrientes en cada caso (12), basados en el cálculo del requerimiento individual para calorías y macronutrientes o según los Valores de Referencia de Energía y Nutrientes para la Población Venezolana para los requerimientos de micronutrientes (13). La estimación del consumo de nutrientes por día se realizó a partir de los datos de los alimentos consumidos, utilizando un programa de computación desarrollado en el CANIA denominado ARNAC (Alimentación Requerimiento Nutricional Adecuación CANIA), que también permite el cálculo de los requerimientos, así como de la adecuación del consumo. ARNAC está basado primordialmente en los datos de la tabla de composición de alimentos del Instituto Nacional de Nutrición (INN) de Venezuela, actualizada en 1999 (14), complementado con datos de tablas internacionales cuando la información de algún alimento no aparece en la tabla del INN.

Análisis estadístico

Se calculó la media aritmética como medida de tendencia central y la desviación estándar como medida de la dispersión de los valores absolutos de la concentración sanguínea de los micronutrientes y valores hematológicos. El cálculo de la distribución de frecuencia de los valores de concentración por encima o por debajo del punto de corte, permitió estimar la prevalencia de valores bajos de los micronutrientes. Con el fin de estimar la relación del estado nutricional, del sexo o la edad con el estado de vitamina A, los datos se agruparon según tales categorías para el análisis. La homogeneidad de las varianzas se comprobó según la prueba de Levene; luego, las diferencias entre medias fueron determinadas según la prueba *t* de Student ($p < 0,05$). La prueba de Chi cuadrado de Pearson evaluó la asociación entre la categorización del retinol plasmático y anemia (utilizando el punto de corte de normalidad en cada caso) y las variables cualitativas del estudio como estado nutricional, sexo, grupo de edad, enfermedades respiratorias, presencia de parásitos intestinales y situación socioeconómica. Para el análisis estadístico se utilizó el programa SAS para Windows versión 8.0.

RESULTADOS

El nivel socioeconómico de las familias de los niños con desnutrición moderada y de las familias de los niños eutróficos fue similar, no se encontraron diferencias significativas en la distribución por estratos. La distribución por estratos de las

familias de los niños desnutridos fue: 10% (III), 38% (IV) y 52% (V); en el caso de los niños eutróficos fue: 4% (III), 40% (IV) y 56% (V). Tampoco se hallaron diferencias significativas en la proporción entre sexos en niños desnutridos y eutróficos. En cambio, el promedio de edad del grupo de niños desnutridos (4,7 años) fue significativamente menor al promedio de edad de los niños eutróficos (5,7 años).

La concentración plasmática promedio de retinol de los niños con desnutrición moderada fue significativamente mayor que en los niños eutróficos (Tabla 1); lo mismo se observó en los niños mayores de seis años de edad ($p < 0,05$). En el grupo de niños menores de seis años no se encontraron diferencias significativas entre desnutridos y eutróficos. Tampoco se encontró diferencia significativa en el porcentaje de prevalencia de deficiencia de vitamina A, evaluado según la concentración de retinol plasmático, entre los niños con desnutrición moderada y los eutróficos (Tabla 2). Sin embargo, la prevalencia de deficiencia de vitamina A fue mayor en los niños desnutridos moderados menores de 6 años que en el grupo de mayor edad, aunque tal diferencia no alcanzó significancia estadística (Tabla 2). No se encontró correlación estadística significativa entre retinol plasmático y la edad, ni se observaron diferencias significativas en la concentración de retinol plasmático entre sexos.

TABLA 1

Concentración promedio de retinol, hemoglobina y hierro en sangre en los niños desnutridos moderados y eutróficos

Variable Bioquímica		Concentración (promedio \pm DE)	
		Desnutridos moderados	Eutróficos
Retinol plasmático ($\mu\text{g}/\text{dL}$)	Total	28,6 \pm 6,7 (n=124)*	27,0 \pm 5,2 (n=98)
	< 6 años	28,2 \pm 7,5 (n=76)	27,3 \pm 5,6 (n=51)
	6 a 10 años	29,3 \pm 5,2 (n=48)*	26,7 \pm 4,8 (n=47)
Hemoglobina (g/dL)	< 6 años	10,9 \pm 1,4 (n=76)*	11,8 \pm 0,9 (n=50)
	6 a 10 años	12,2 \pm 0,8 (n=47)	12,3 \pm 0,9 (n=44)
Hierro ($\mu\text{g}/\text{dL}$)	< 2 años	39,5 \pm 27,2 (n=33)	41,0 \pm 28,9 (n=6)
	2 a 5 años	68,2 \pm 34,6 (n=43)	69,3 \pm 29,2 (n=43)
	6 a 10 años	71,3 \pm 32,1 (n=48)	71,5 \pm 31 (n=48)

*. Diferente del valor en eutróficos ($p < 0,05$).

Por su parte, la prevalencia de deficiencia de vitamina A según la prueba RDR resultó significativamente mayor en los niños desnutridos que en los eutróficos ($p < 0,05$). Los valores de prevalencia de deficiencia de vitamina A determinados según RDR o según el punto de corte de retinol plasmático, son casi idénticos en los niños desnutridos, no así en los niños eutróficos (Tabla 2).

De las tres pruebas de estimación de estado nutricional de vitamina A utilizadas en el presente trabajo, la prueba de citología de impresión conjuntival (CIC) detectó la mayor prevalencia de deficiencia de vitamina A, alrededor de 25%, sin diferencias entre desnutridos y eutróficos. La mayor prevalencia de deficiencia de vitamina A detectada por la prueba de CIC se observó en los niños menores de 6 años, tanto desnutridos como eutróficos, tales diferencias en la prevalencia de deficiencia de vitamina A entre los grupos de edad fueron estadísticamente significativas ($p < 0,05$) (Tabla 2). El número de muestras de CIC ilegibles fue de 23,8% para desnutridos moderados y de 13,5% para eutróficos. La mayoría de las muestras de CIC ilegibles correspondieron a niños menores de 4 años (64,3%).

TABLA 2

Prevalencia de deficiencia de vitamina A según tres indicadores en niños desnutridos moderados y eutróficos

Indicador	Desnutridos moderados			Eutróficos		
	< 6 años	\geq 6 años	Total	< 6 años	\geq 6 años	Total
Vitamina A \leq 20 $\mu\text{g}/\text{dL}$ (%)*	14,5	4,2	10,5	9,8	6,4	8,2
RDR > 20% (%)†	10,7	10,4	10,6	3,9	0	2
CIC Anormal (%)‡	41,2**	7,1**	25,8	35,7**	14,6**	25,3

*. Desnutridos: < 6 años: 76 niños, \geq 6 años: 48 niños. Eutróficos: < 6 años: 51 niños, \geq 6 años: 47 niños.

†. Desnutridos: < 6 años: 75 niños, \geq 6 años: 48 niños. Eutróficos: < 6 años: 51 niños, \geq 6 años: 47 niños.

‡. Desnutridos: < 6 años: 51 niños, \geq 6 años: 42 niños. Eutróficos: < 6 años: 42 niños, \geq 6 años: 41 niños.

‡. Diferencia significativa entre los valores en eutróficos y desnutridos ($p < 0,05$).

** Diferencia significativa entre la prevalencia de deficiencia del grupo de edad < 6 años y el grupo \geq 6 años ($p < 0,05$).

No se encontró relación estadísticamente significativa entre el estado nutricional de la vitamina A del niño y el nivel socioeconómico de su familia.

Se encontraron prevalencias de valores bajos de hemoglobina, VCM y porcentaje de saturación de transferrina significativamente mayores en los niños con desnutrición moderada que en los niños eutróficos ($p < 0,05$) (Tabla 3). En particular, la concentración promedio de hemoglobina fue significativamente menor ($p < 0,05$) en los niños desnutridos moderados menores de 6 años que en los niños eutróficos del mismo grupo de edad (Tabla 1). En los niños menores de 2 años el porcentaje con valores bajos de hemoglobina alcanzó 75,8% en desnutridos y 50% en eutróficos, esta diferencia fue significativa ($p < 0,05$).

TABLA 3
Valores bajos de hemoglobina, VCM, porcentaje de saturación de transferrina y hierro en niños desnutridos moderados y eutróficos

Variable bioquímica	Prevalencia (%)	
	Desnutridos moderados	Eutróficos
Hemoglobina (n=123*, n=94†)	34,2‡	19,2
VCM (n=124*, n=92†)	21,1‡	6,4
% Saturación transferrina (n=124*, n=98†)	32,8‡	16,5
Hierro (n=124*, n=93†)	34,7	22,6

*. Desnutridos moderados.

†. Eutróficos.

‡. Diferente significativamente del valor en eutróficos ($p < 0,05$).

De los niños con hemoglobina baja, más del 50% también presentaba valores bajos de hierro (59,5% en desnutridos y 52,9% en eutróficos, sin diferencias significativas entre ambos grupos). En el caso de los niños desnutridos con hemoglobina baja se encontraron porcentajes de valores bajos de VCM y saturación de transferrina superiores al 40% (42,9% y 60%, respectivamente). En cambio, en niños eutróficos la hemoglobina baja asociada con valores bajos de VCM o saturación de transferrina se halló en 16,7% y 35,3% de los casos, respectivamente.

Ninguno de los niños presentaba cuadro diarreico en el momento en que se recabó la información. En cuanto a las enfermedades respiratorias, se hallaron diferencias significativas ($p < 0,05$) en la proporción de niños con enfermedades respiratorias actuales entre desnutridos y eutróficos (desnutridos: 14,5%, n total = 124; eutróficos: 6,1%, n total = 98). Se encontraron valores de retinol plasmático significativamente más bajos en los niños que presentaban infecciones respiratorias en general, en el momento de la revisión clínica, tanto en desnutridos moderados como en eutróficos. De igual forma, hubo diferencias significativas ($p < 0,05$) en la concentración de hemoglobina entre los niños con enfermedades respiratorias y los niños sanos, en ambos grupos, desnutridos y eutróficos.

En el presente trabajo se encontró una mayor proporción de niños desnutridos que niños eutróficos con parasitosis intestinal ($p < 0,05$) (desnutridos: 40%, n total = 65; eutróficos: 21,3%, n total = 47). La concentración sanguínea de hemoglobina de los niños que tenían parásitos intestinales fue prácticamente igual a la de los niños a los que no se les observaron parásitos, tanto en desnutridos como en eutróficos. A pesar de que la concentración plasmática de retinol de los niños que tenían parásitos intestinales fue menor que en los niños a los que no se les observaron parásitos, tanto en

desnutridos como en eutróficos, tales diferencias no fueron estadísticamente significativas.

Por su parte, la prueba RDR detectó un 7,7% de niños con deficiencia de vitamina A en niños con desnutrición moderada con parasitosis intestinal; en contraste, detectó 20,5% de deficiencia en niños con desnutrición moderada a los que no se les observaron parásitos intestinales. En el caso de los niños eutróficos, el tamaño de muestra fue muy pequeño, especialmente los niños parasitados (sólo 10 niños); de todas formas se detectó un sólo caso de deficiencia de vitamina A y correspondió a un niño al que no se le observaron parásitos intestinales. En ninguno de los casos se hallaron diferencias estadísticamente significativas.

De los niños desnutridos, 10,7% presentaron infestación por más de una especie de parásito. En los niños eutróficos no se observaron casos de infestación por más de una especie de parásito intestinal. Los parásitos más frecuentes observados en el caso de los niños desnutridos fueron *G. lamblia* (20%), *A. lumbricoides* (12,3%) y *B. hominis* (7,7%) y en eutróficos fueron: *G. lamblia* (6,4%) y *A. lumbricoides* (4,3%).

Por último, en cuanto al consumo de calorías y macronutrientes se observó que una elevada proporción de la muestra de niños (desnutridos y eutróficos) tiene adecuaciones por debajo del 85% de sus requerimientos (Tabla 4). En particular, el porcentaje de niños desnutridos con adecuaciones de consumo de calorías y macronutrientes por debajo de 85% es de alrededor de 50% (Tabla 4). En el caso de los niños eutróficos la proporción de niños con adecuaciones de consumo de macronutrientes y calorías por debajo de 85% fue menor que en niños desnutridos, con porcentajes cercanos al 30%, excepción hecha con los lípidos totales (40,7%) (Tabla 4). Sin embargo, tales diferencias en los porcentajes entre desnutridos y eutróficos no fueron significativas.

TABLA 4
Distribución porcentual del grupo de estudio según niveles de adecuación de consumo de calorías, macronutrientes y estado nutricional*

Nutriente	Desnutridos moderados (%) (n= 82)			Eutróficos (%) (n= 91)		
	< 85%	85 - 115%	> 115%	< 85%	85 - 115%	> 115%
Calorías	52,4	30,5	17,1	29,7	45,1	25,3
Lípidos totales	57,3	24,4	18,3	40,7	31,9	27,5
Carbohidratos	53,6	28,1	18,3	28,6	40,7	30,8
Proteínas	47,6	25,6	26,8	30,8	40,7	28,6

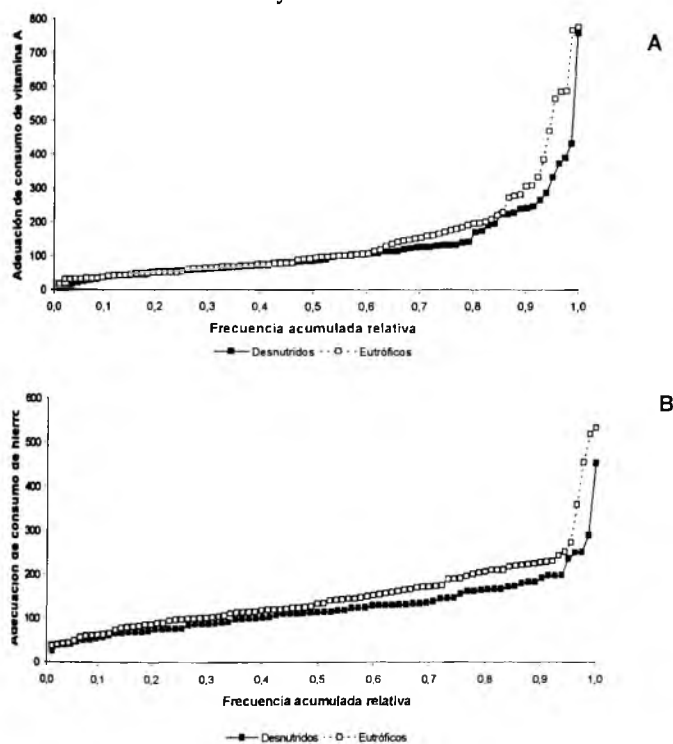
*. La adecuación fue calculada como el porcentaje del requerimiento cubierto por el consumo del nutriente, tomando en cuenta las necesidades, basados en el cálculo del requerimiento individual para calorías y macronutrientes.

Tanto en desnutridos como en eutróficos, 55% presentó adecuaciones de consumo de vitamina A similares en

magnitud y por debajo de 100% (Figura 1 A). En el caso del consumo de hierro, 25% de los niños eutróficos tuvo adecuaciones inferiores a 100%, mientras que aproximadamente 35% de los niños desnutridos presentaron adecuaciones más bajas que 100% (Figura 1 B). En general, el consumo de hierro fue siempre menor en los niños desnutridos que en los niños eutróficos.

FIGURA 1

Frecuencia acumulada relativa de la adecuación de consumo de vitamina A y hierro de niños desnutridos moderados y eutróficos



DISCUSION

La prevalencia de valores bajos de retinol plasmático hallada en este trabajo es muy similar al 15,29% reportado por Brunetto y colaboradores (15) para un grupo de niños sanos de 2 a 6 años de Canaguá, comunidad rural del estado Mérida. De igual manera, en Barquisimeto, Montilva y colaboradores encontraron 14% de deficiencia de vitamina A en niños menores de 7 años (16). Por el contrario, otro grupo de investigadores encontró en la misma comunidad de Canaguá una prevalencia de deficiencia de vitamina A de 25% en 66 niños de edad preescolar (2 a 4 años) (17). Mayor aún fue la prevalencia encontrada en el estudio del impacto del fortalecimiento de las harinas realizado en 1998, aquellos autores hallaron una prevalencia de deficiencia de vitamina A de 60% en niños menores de 3 años de Caracas (18). Por

último, en Valencia (estado Carabobo), dos trabajos han detectado prevalencias de valores bajos de retinol plasmático menores al 1% en la población infantil de comunidades marginales (19, 20).

La prevalencia de deficiencia de vitamina A encontrada en el presente trabajo en niños menores de 6 años, coincide con los resultados de un estudio nacional hondureño. Nestel y colaboradores determinaron una prevalencia de valores bajos de retinol ($<20\mu\text{g/dL}$) de 13,8% en niños entre 12 y 71 meses de edad (21). Prevalencias de deficiencia de vitamina A similares han sido comentadas por Mora y colaboradores para la población general en Colombia (13,6%) y algo mayores en Ecuador para niños de 12 a 59 meses de edad (17,6%) (22). En contraste, en Brasil se reportó una prevalencia de deficiencia elevada (63,1%) en niños menores de 6 años de una zona urbano marginal de Brasilia (23).

La concentración de retinol plasmático es afectada por las infecciones, pues ocurre una reducción en la concentración de proteína de enlace a retinol en respuesta a la inflamación lo que conduce a una disminución de la concentración de retinol plasmático (24). Además, las infecciones pueden reducir el retinol plasmático debido a una disminución del ingreso de vitamina A al organismo por la hiporexia y la malabsorción, concomitante con un incremento en la utilización de retinol, al aumentar el catabolismo y las pérdidas urinarias (24).

En este trabajo la concentración de retinol plasmático de los niños desnutridos y de los niños eutróficos con infecciones respiratorias actuales fue significativamente más baja que en los niños de ambos grupos que no presentaban infecciones actuales. Este resultado contrasta con lo hallado por Muniz-Junqueira y colaboradores, quienes no encontraron diferencias significativas en la concentración de retinol plasmático entre los niños menores de 6 años con infecciones (infecciones de la piel, diarrea, otitis, y otras infecciones del tracto respiratorio superior) y los que no presentaban infecciones, aunque en su trabajo no discriminan el efecto del tipo de infección padecida por los niños sobre la concentración retinol sérico (23).

El menor porcentaje de deficientes detectado con la prueba RDR en desnutridos con parasitosis intestinal que en aquellos sin parásitos, pudo deberse a que la capacidad absorptiva del intestino estaba comprometida en los niños con infestación parasitaria, lo que limitó la absorción de la dosis de palmitato de retinol que se les dio a los niños en la prueba RDR. Infestaciones con *A. lumbricoides* o *G. lamblia* afectan la absorción intestinal, principalmente de grasas y carbohidratos, y pueden causar deficiencia de vitamina A (23). En concordancia con estos resultados estuvieron los valores de retinol más elevados en niños sin parasitosis intestinal.

Kidala y colaboradores (25) hallaron, en niños entre 12 y 71 meses, una concentración de retinol significativamente menor en niños con infestación parasitaria de helmintos que en niños sin parasitosis intestinal. En el mismo sentido, en un

trabajo con niños entre 3 y 6 años con infestación parasitaria de *A. lumbricoides*, se encontró una correlación negativa entre la gravedad de la infestación parasítica (medida por el conteo de huevos de *A. lumbricoides*) y la concentración sérica de retinol (26). Sin embargo, hay trabajos que muestran resultados diferentes: Muniz-Junqueira y colaboradores, no encontraron diferencias significativas en la concentración de retinol plasmático entre niños desnutridos menores de 6 años con infestación parasitaria y sin parasitosis. En ese trabajo el porcentaje de parasitismo intestinal fue casi el doble que el observado en nuestro trabajo (23).

Con respecto a la prueba de CIC se observó una elevada prevalencia de deficiencia de vitamina A detectada en los niños menores de 6 años; no obstante, también se observó una gran proporción de resultados ilegibles en los niños de menor edad, probablemente debido a la aprensión del niño ante la prueba, lo que induce al llanto y a la posible alteración de la calidad de la citología. En los niños mayores de 6 años los valores de prevalencia de deficiencia de vitamina A son muy parecidos a los determinados por los dos métodos bioquímicos y cercanos al 10% aproximado global.

Se ha reportado que las infecciones oculares pueden alterar el resultado de la prueba de CIC (27), sin embargo, en el presente trabajo, a ninguno de los niños se le detectó infección ocular en el momento de la evaluación.

La concordancia en dar el mismo diagnóstico entre los indicadores de estado de vitamina A empleados, fue mayor entre la concentración de retinol plasmático y RDR, que entre estas pruebas y la prueba CIC. En principio esto se explica por la naturaleza misma de las pruebas que en el caso del retinol plasmático y la prueba RDR se basan en una misma metodología de medición del analito (HPLC), mientras que la prueba CIC califica la citología de la conjuntiva y la relaciona a un estado de vitamina A. De igual forma la citología conjuntival no refleja cambios recientes en el estado de vitamina A, a diferencia de los métodos bioquímicos; al respecto se encontró en un trabajo realizado en Senegal con niños desnutridos que sólo 46% de los niños con CIC anormal recuperaban la normalidad citológica a los 2 meses de una suplementación con una elevada dosis de vitamina A (27).

En Canaguá, estado Mérida, Angarita y colaboradores hallaron una prevalencia de anemia en niños de 2 a 6 años menor al 20% (17), muy similar a la observada en el presente trabajo para ese grupo de edad, tanto desnutridos como eutróficos. De igual forma, Del Real y colaboradores encontraron una prevalencia de anemia de 13% en niños de 4 a 6 años (20), un valor ligeramente menor al de la muestra de CANIA en ese rango de edad.

Estas prevalencias de anemia concuerdan con lo reportado en México (de 14,2 % a 22%) en niños sanos de 5 a 11 años de edad (28), pero tanto estos resultados como los del presente trabajo contrastan con la más elevada prevalencia hallada en

Honduras en niños de 12 a 71 meses (30,4%) (21); aunque en este estudio hondureño están incluidos niños menores de 2 años para los que se han reportado consistentemente, en la región, elevadas prevalencias de anemia. Por ejemplo, en 2715 niños de 6 a 12 meses de cinco regiones geográficas diferentes de Brasil, se reportó una prevalencia de anemia de 65,4% (29). En Cuba (30) y México (28), en niños menores de 2 años, se hallaron prevalencias de anemia de 45,7% y 48,9%, respectivamente. Todos esos valores son bastante similares a lo encontrado en el presente trabajo en niños eutróficos menores de 2 años y algo menores a la prevalencia de anemia de los niños desnutridos. La anemia es más frecuente en niños menores de 2 años pues se ha asociado con problemas de deficiencia de hierro debido a varios factores como: carencia nutricional de hierro en las embarazadas, bajo contenido de hierro de la leche materna o destete e introducción temprana de alimentos pobres en hierro.

Al igual a lo observado en el caso de la vitamina A, en el caso de hemoglobina se observó una relación significativa entre las infecciones respiratorias y la concentración sanguínea de esta proteína. Varios estudios han encontrado una asociación significativa entre infecciones y anemia por deficiencia de hierro (31). Al contrario, no se halló asociación significativa entre anemia y presencia de parásitos intestinales, lo que concuerda con los hallazgos de un trabajo realizado en Colombia, con una muestra que incluía escolares sanos (32).

La elevada prevalencia de anemia detectada, en particular en los niños menores de dos años es preocupante debido a que aún una anemia moderada (hemoglobina < 10 g/dL) ha sido asociada con el déficit en el desarrollo mental y motor del niño (33). De igual forma, trabajos recientes han sugerido que el hierro en el cerebro es esencial para la mielinización normal (33); en el presente trabajo más del 50% de los niños anémicos, desnutridos y eutróficos, presentaba también valores bajos de hierro, VCM o saturación de transferrina. Estos datos bioquímicos son fuertes indicios sobre la etiología de esta anemia: probablemente por deficiencia de hierro. Sin embargo, para este estudio no contamos con pruebas confirmatorias como la ferritina sérica.

Vásquez Garibay y colaboradores hallaron, en niños desnutridos menores de 27 meses, que la deficiencia de hierro y la gravedad de la anemia estaban inversamente relacionados con la edad (34). La deficiencia de hierro puede desarrollarse enseguida que se produce un déficit en el consumo de este micronutriente, en cambio, la anemia secundaria a esta deficiencia puede tardar varias semanas, incluso meses, en hacerse patente (35). En este trabajo, el bajo consumo de hierro de los niños desnutridos y eutróficos fue posiblemente la causa principal de la prevalencia elevada de anemia.

Los resultados del presente trabajo señalan que existe una prevalencia moderada de anemia y una prevalencia de leve a moderada de deficiencia de vitamina A en la población

pediátrica estudiada, sin diferencias entre niños desnutridos y eutróficos. El problema de deficiencia de vitamina A puede ser resuelto mediante la educación nutricional de la población que asiste al Centro. La prevalencia de anemia, en cambio, resultó mucho mayor y constituye un problema de elevada importancia pública según los criterios de la OMS (6), por lo que se sugiere el tratamiento a los ya afectados, y que en los centros ambulatorios de la parroquia se cumpla con el programa de suplementación preventiva propuesto por la Sociedad Venezolana de Puericultura y Pediatría (36).

Atención especial debe observarse con la población de niños menores de dos años en los que se observó, tanto en desnutridos como en eutróficos, una mayor prevalencia de valores bajos de hemoglobina sanguínea y retinol plasmático.

En general, también se encontró un consumo de vitamina A y hierro muy bajos en esta población infantil lo que constituye el principal factor asociado con las deficiencias detectadas en el grupo de estudio.

AGRADECIMIENTOS

A Laboratorios Roche por la gentil donación del retinil palmitato utilizado en la prueba RDR.

A la Lic. Edihovert Nahr por la evaluación socioeconómica de las familias de los niños.

A las bioanalistas Oswfrany Toro y Magda González por la realización de las pruebas de química sanguínea. A la Sra. Oliva Rico por la toma de las muestras de sangre y a las enfermeras Teresa González, Deisy Ayala y Angela Cisneros por la ayuda en la atención y cuidado de los niños.

Este trabajo fue financiado parcialmente por el Programa del Investigador Novel del CONICIT (actualmente FONACIT), el programa de Fortalecimiento de Centros de Investigación del CONICIT N° F-97000910 y por Empresas Polar.

REFERENCIAS

1. Institute of Medicine. Prevention of micronutrient deficiencies: Tools for policymakers and public health workers. Howson CP, Kennedy ET, Horwitz A, editores. Washington DC: National Academy Press; 1998.
2. Cook, JD, Skikne BS y Baynes RD. Iron deficiency: The global perspective. En: Progress in Iron Research. Hershko et al Eds. New York: Plenum Press; 1994. p. 219-28.
3. Olivares M, Walter T, Hertrampf E y Pizarro F. Anaemia and iron deficiency disease in children. Br Med Bull 1999; 55: 534-43.
4. Flores H, Campos F, Araujo CRC y Underwood BA. Assessment of marginal vitamin A deficiency in Brazilian children using the relative dose response procedure. Am J Clin Nutr 1984; 40: 1281-9.
5. Wittpenn JR, West KP, Keenum D, Farazdaghi M, Humphrey J, Howard GR, et al. ICEPO training manual: assessment of vitamin A status by impression cytology. Baltimore: ICEPO, Dana Center for preventive ophthalmology. The Wilmer Institute and School of Hygiene and Public Health of Johns Hopkins University; 1988.
6. World Health Organization. Iron deficiency anaemia. Assessment, prevention and control. A guide for programme managers. WHO, Ginebra. 2001.
7. Gibson R. Nutritional assessment. A laboratory manual. New York: Oxford University Press; 1993.
8. Organización Mundial de la Salud. Medición del cambio del estado nutricional. OMS, Ginebra. 1983.
9. Méndez Castellano H, López Blanco M, Landaeta-Jiménez M, González Tineo A, Pereira I. Estudio Transversal de Caracas. Arch Venez Puer Ped 1986; 49: 111-55.
10. Frisancho AR. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. The University of Michigan Press Ann Arbor; 1990.
11. Méndez Castellano H. Estratificación social método Graffar modificado. Arch Venez Puer Ped 1986; 49: 93-104.
12. Mata Meneses E. Validación del método cualitativo para determinar el consumo de alimentos en preescolares. [Tesis de maestría]. Caracas, Venezuela: Universidad Simón Bolívar; 1985.
13. Instituto Nacional de Nutrición (INN). Valores de referencia de energía y nutrientes para la población venezolana. Revisión 2000. Marco E, Landaeta M, Meza CR, Bengoa JM y Chávez JF, editores. Caracas: Instituto Nacional de Nutrición. Ministerio de Salud y Desarrollo Social. Serie Cuadernos Azules N° 53; 2000.
14. Instituto Nacional de Nutrición (INN). Tabla de Composición de Alimentos para uso práctico. Caracas: Instituto Nacional de Nutrición. Ministerio de Salud y Desarrollo Social. Serie Cuadernos Azules N° 52; 1999.
15. Brunetto MR, Alarcón OM, Dávila E, Contreras Y, Gallignani M, Rondón C, et al. Serum trace elements and fat-soluble vitamins A and E in healthy pre-school children from a venezuelan rural community. J Trace Elements Med Biol 1999; 13: 40-50.
16. Montilva M, Nieto R, Ferrer MA, Pérez M, Durán L, Mendoza MA. Vitamina A en niños menores de 7 años de comunidades suburbanas. Barquisimeto - Venezuela. An Venez Nutr 2001; 14 (1): 15-9.
17. Angarita C, Machado D, Morales G, García G, Arteaga F, Silva T et al. Estado nutricional, antropométrico, bioquímico y clínico en preescolares de la comunidad rural de Canaguá. Estado Mérida. An Venez Nutr 2001; 14(2): 75-85.
18. FUNDACREDESA. Estudio impacto del enriquecimiento de las harinas sobre la población venezolana. Caracas: Ministerio de la Secretaría. Fundacredesa; Agosto, 1998.
19. Páez MC, Solano L, Del Real S. Indicadores de riesgo para la deficiencia de vitamina A en menores de 15 años de una comunidad marginal de Valencia, Venezuela. Arch Latinoamer Nutr 2002; 52: 12-9.
20. Del Real S, Páez M, Solano L y Fajardo Z. Consumo de harina de maíz precocida y su aporte de hierro y vitamina A en preescolares de bajos recursos económicos. Arch Latinoamer Nutr 2002; 52(3): 274-81.
21. Nestel P, Melara A, Rosado J y Mora J. Vitamin A deficiency and anemia among children 12-71 months old in Honduras. Rev Panam Salud Pública 1999; 6(1): 34-43.

22. Mora J, Gueri M y Mora O. Vitamin A deficiency in Latin America and the Caribbean: an overview. *Rev Panam Salud Pública* 1998; 4(3): 178-86.
23. Muniz-Junqueira MI y Oliveira EF. Relationship between protein-energy malnutrition, vitamin A, and parasitoses in children living in Brasilia. *Rev Soc Bras Med Trop* 2002; 35: 133-41.
24. Paracha PI, Jamil A, Northrop-Clewes CA y Thurham DI. Interpretation of vitamin A status in apparently healthy pakistani children by using markers of subclinical infection. *Am J Clin Nutr* 2000; 72: 1164-9.
25. Kidala D, Greiner T y Gebre-Medhin M. Five-year follow-up of a food-based vitamin A intervention in Tanzania. *Pub Health Nutr* 2000; 3: 425-31.
26. Jalal F, Nesheim MC, Agus Z, Sanjur D y Habicht JP. Serum retinol concentrations in children are affected by food sources of β -carotene, fat intake, and anthelmintic drug treatment. *Am J Clin Nutr* 1998; 68: 623-9.
27. Congdon NG y West KP. Physiologic indicators of vitamin A status. *J Nutr* 2002; 132: 2889S-94S.
28. Villalpando S, Shamah-Levy T, Ramírez-Silva C, Mejía-Rodríguez F y Rivera J. Prevalence of anemia in children 1 to 12 years of age. Results from a national probabilistic survey in Mexico. *Salud Pública Mex* 2003; 45 Suppl: 5490-8.
29. Neumann M, Lobo D, Pacheco J, Buongiorno S y Cornbluth S. Fatores de risco para anemia em crianças de 6 a 12 meses no Brasil. *Rev Panam Salud Pública* 2005; 29(2): 128-31.
30. Reboso J, Jiménez S, Rodríguez J, Cabrera A y Sánchez M. Anemia en un grupo de niños de 14 a 57 meses de edad, aparentemente sanos. *Rev Cubana de Salud Pública* 2003; 29(2):128-31.
31. Bhaskaram P. Immunobiology of mild micronutrient deficiencies. *Br J Nutr* 2001; 85 (Suppl 2):S75-S80.
32. Agudelo GM, Cardona OL, Posada M, Montoya MN, Ocampo NE, Marín CM et al. Prevalencia de anemia ferropénica en escolares y adolescentes, Medellín, Colombia, 1999. *Rev Panam Salud Pública* 2003; 13: 276-86.
33. Zlotkin S. Clinical nutrition: 8. The role of nutrition in the prevention of iron deficiency anemia in infants, children and adolescents. *Can Med Assoc J* 2003; 168: 59-63.
34. Vázquez Garibay E, Santos Torres I, Nelson SE, Ziegler EE, Rogers RR, Janghorbani M et al. Iron absorption during recovery from malnutrition. *J Am Coll Nutr* 2001; 20: 286-92.
35. Kohli-Kumar M. Screening for anemia in children: AAP recommendations – A critique. *Pediatrics* 2001; 108: e56. Disponible en <http://pediatrics.aappublications.org/cgi/content/full/108/3/e56>. Acceso el 22 de septiembre de 2004.
36. Sociedad Venezolana de Puericultura y Pediatría. Taller "Alimentación del niño entre 6 – 24 meses". *Arch Venez Puer Ped* 1998; 61(3): 145-8.

Recibido: 04-10-2004

Aceptado: 16-09-2005