

## PERFIL FERRICO DE ADOLESCENTES URBANOS COSTARRICENSES

Rafael Monge<sup>1</sup>, Eugenia Quintana<sup>2</sup>, Francisco Faiges<sup>3</sup>,  
Alejandra Rivero<sup>3</sup>, Jorge Alvarado<sup>2</sup>, Leda Muñoz<sup>4</sup>

### RESUMEN

Un total de 204 adolescentes urbanos costarricenses, 102 hombres y 102 mujeres, se seleccionaron aleatoriamente para la determinación de los niveles de Hemoglobina (Hb), Hematocrito (Hto), Concentración Media de Hemoglobina Corpuscular (CHCM), Hierro Sérico (FeS), Capacidad Total de Fijación de Hierro Sérico (CTFFeS) e Índice de Saturación de Transferrina (IS). En una submuestra de 43 adolescentes se estudiaron los niveles de Ferritina. La frecuencia de consumo de algunos alimentos fuentes de hierro y vitamina C se estudiaron en el 100% de la muestra. De acuerdo a los valores hallados, ninguno presentó anemia (Hb < 12,5 mg/dl mujeres, Hb < 14,3 mg/dl hombres) y solamente el 3,4% mostró niveles bajos de hierro sérico (< 50 µg/dl mujeres, < 60 µg/dl hombres). En el 9% de la submuestra se evidenciaron niveles bajos de ferritina (< 10 ng/ml mujeres, < 20 ng/ml hombres). No se encontraron diferencias significativas ( $p > 0.05$ ), al analizar los datos según sexo y colegio de procedencia. El análisis de las

frecuencias de consumo indica que más del 50% de la población estudiada consume al menos una vez por día frijoles, arroz, carne y vegetales crudos. Como factores que pueden explicar la ausencia de anemia en este grupo etáreo, se indican la baja incidencia de anemia en la población escolar, el patrón alimentario del adolescente urbano y los bajos índices de parasitosis en Costa Rica. (*Rev. Cost. Cienc. Méd.* 1996,17-2:27-33)

**Palabras clave:** Adolescentes, hierro, anemia, hemoglobina, ferritina.

### INTRODUCCIÓN

La anemia ferropriva es la alteración nutricional más común en el mundo y afecta a cerca de mil millones de personas, particularmente mujeres en edad fértil y niños preescolares de zonas tropicales y subtropicales (1,2). Como resultado de la carencia de hierro, ocurre una reducción en la capacidad de aprendizaje y trabajo, y un incremento en la susceptibilidad a las infecciones (1,2).

El consumo de dietas con bajo contenido o baja biodisponibilidad de hierro, así como las infecciones parasitarias o un aumento significativo del requerimiento fisiológico producen una deficiencia de este nutriente. Generalmente, el déficit se produce por la combinación de esos factores.

1. Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud  
Apdo. 4 Tres Ríos
2. Facultad de Microbiología, Universidad de Costa Rica.
3. Oficina de Salud, Universidad de Costa Rica.
4. Escuela de Nutrición, Universidad de Costa Rica.

Durante la adolescencia, la deficiencia de hierro es un problema muy común (3) debido a que, en este grupo etáreo los requerimientos de hierro, se elevan marcadamente a causa del notorio aumento de la masa celular total, así como al incremento de la pérdidas del mineral ocasionadas por la menstruación (3).

En Costa Rica la anemia ferropriva se ha incrementado en los últimos años. Los datos más recientes indican una prevalencia de anemia del 30,8% en los niños menores de un año (4) y 29% y 33% en la población atendida por el Ministerio de Salud en la consulta de control prenatal y control de crecimiento y desarrollo, respectivamente. Así mismo, esta entidad informó para 1992 una prevalencia de valores bajos de hemoglobina en adolescentes del 12,5 % (5).

Dado las pocas estadísticas sobre la prevalencia de anemia en adolescentes, el objetivo de este estudio fue analizar el perfil férrico en este grupo etáreo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Considerando que para 1992, la prevalencia de adolescentes con valores bajos de hemoglobina a nivel nacional ascendía al 12,5% (5), se utilizó una "p" igual a 0,15 para la determinación de la muestra de este estudio, asimismo se usó un intervalo de confianza del 95% y un error de muestreo del 5%. De esta manera la "n" calculada fue de 195 a la cual se le sumó el 10% para cubrir los posibles rechazos. Al final del estudio, un total de 204 adolescentes costarricenses de 17 años, 102 hombres y 102 mujeres, fueron seleccionados aleatoriamente para la

determinación de los niveles de hemoglobina (Hb), Hematocrito (Hto), Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM), Hierro Sérico (FeS), Capacidad de Fijación de Hierro Sérico (CTFFeS), Índice de Saturación de Transferrina (IS) y Ferritina. Así mismo se evaluó la frecuencia de consumo de algunos alimentos, fuentes de hierro y vitamina C.

El 50% de la muestra correspondió a estudiantes de tres colegios públicos y el 50% restante a alumnos de tres colegios privados. Los colegios fueron seleccionados al azar utilizando como universo los colegios del área metropolitana de San José. El número de estudiantes evaluados por colegio fue similar (n=34).

Dos muestras de sangre fueron obtenidas por punción de la vena mediana cefálica. Una de las muestras de sangre se anticuaguló con EDTA y se utilizó para la determinación de hemoglobina y hematocrito. Estas mediciones se obtuvieron por los métodos de cianimetahemoglobina y microhematocrito respectivamente. La concentración de hemoglobina corpuscular media se obtuvo como resultado de la fracción hemoglobina/hematocrito.

Utilizando el suero de la otra muestra de sangre se obtuvieron los valores para hierro sérico y capacidad total de fijación de hierro sérico. Estas determinaciones se efectuaron por el método de *Beale et. al.* modificado por Loría y Monge (6). El nivel de ferritina se determinó por pruebas inmunoradiométricas. Dadas las limitaciones de presupuesto y el alto costo de la determinación de ferritina, ésta se efectuó solamente en una submuestra de 43 estudiantes (21% de la muestra), 22 hombres y 21 mujeres.

Las frecuencias de consumo de

alimentos se estudiaron utilizando un instrumento prevalidado. Cabe señalar, que en este estudio solamente se indagó la frecuencia de alimentos que según Monge & Muñoz (7), constituyen las principales fuentes de hierro de la dieta de los habitantes del área metropolitana de San José. En relación con las fuentes de ácido ascórbico, es necesario indicar que sólo se contemplaron los vegetales de consumo crudo para asegurar que la ingesta de este nutriente ocurría al mismo tiempo que las fuentes de hierro. Dado que esta situación es poco factible con las frutas, éstas no se incluyeron en el estudio.

Los resultados obtenidos se analizaron con la prueba ji - cuadrado utilizando un  $\alpha = 0,05$ . Los datos de ferritina se evaluaron con la "T" de Student.

## RESULTADOS

Los valores hematológicos promedio de los adolescentes estudiados se presentan en el cuadro 1. No se encontraron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ), al analizar los datos según sexo y colegio de procedencia.

De acuerdo a los valores hallados, ninguno de los adolescentes presentaban anemia ( $Hb < 12.$ , mg/dl mujeres,  $Hb < 14,3$  mg/dl hombres) y solamente el 3,4% presentó niveles bajos de hierro sérico ( $< 50$   $\mu$ g/dl mujeres,  $< 60$   $\mu$ g/dl hombres). En el 9% de la submuestra se evidenciaron niveles bajos de ferritina ( $< 10$  ng/ml mujeres,  $< 20$  ng/ml hombres).

La distribución porcentual de los adolescentes según las frecuencias de consumo se presentan en el cuadro 2. Más del 50% de la población estudiada consume al menos una vez por día

frijoles, arroz, carne y vegetales crudos.

## DISCUSIÓN

Varios estudios realizados en diferentes regiones del mundo, indican que la prevalencia global de anemia es del 30%. En la población preescolar alcanza un 43% y en escolares y embarazadas un 37 y 51% respectivamente (8). En la población adolescente, según expertos de la Organización Mundial de la Salud actualmente no es posible hacer estimaciones globales y sensatas para la prevalencia de esta deficiencia nutricional (8).

En estudios realizados en países como Suiza, China, Inglaterra y España se informa que el porcentaje de adolescentes con niveles bajos de hemoglobina oscila entre 0,5-10,5%, mientras que en Pakistán y en Shanghai los porcentajes varían entre 20-62% (9-13).

Nuestros resultados sugieren que en Costa Rica, a diferencia de lo encontrado en esos países, la anemia en adolescentes urbanos no es un problema importante, pues no se evidenciaron valores bajos de hemoglobina.

Explicar esta situación en un país en vías de desarrollo es difícil; sin embargo no pareciera serlo para Costa Rica. En 1992, Quintana *et. al.* informaron sobre la baja incidencia de anemia en la población escolar (0,4%) (14), hecho que podría justificar al menos en parte, la ausencia de anemia en adolescentes, ya que estos estarían iniciando el dinámico proceso de aceleración de la velocidad de crecimiento con suficientes reservas del mineral, lo que les permitiría satisfacer adecuadamente el incremento de sus demandas fisiológicas.

Otro aspecto importante que puede contribuir a explicar la ausencia de anemia en este grupo etáreo, es el patrón alimentario. Monge & Muñoz en 1994, informaron que las principales fuentes de hierro en la dieta de los habitantes del área metropolitana de San José, las constituían en orden de importancia los frijoles, el arroz blanco y la carne, aportando los dos primeros el 48% del hierro total de la dieta (4).

El análisis de las frecuencias de consumo de alimentos, indica que más del 50% de los adolescentes consume frijoles y arroz al menos una vez por día, lo cual favorece su ingestión de hierro (Cuadro 2). No obstante; el hierro de cereales y leguminosas se absorbe menos del 5%, por lo que sería necesario la presencia de vitamina C y tejido animal al momento de consumirlos para incrementar su absorción de dos a cuatro veces (15). Esta asociación es muy factible que ocurra en la dieta de los adolescentes, pues en más del 50%, el consumo de carne se da al menos una vez por día, así como el de vegetales crudos, que habitualmente se preparan como ensalada. Cabe señalar, que el frecuente consumo de carne sugiere una importante ingesta de hierro hemínico, cuya absorción alcanza hasta un 35% (15).

Además de lo anterior, debe considerarse que la cantidad absorbida de hierro está condicionada, entre otros factores, por el grado de saturación de las reservas metabólicas del mineral (2).

Por otro lado, es necesario reflexionar sobre la incidencia de las infecciones parasitarias en la población costarricense, pues diversos estudios señalan claramente la relación entre estas y el desarrollo de anemia (1,2).

Durante los últimos años, los índices de parasitosis en Costa Rica han

venido disminuyendo marcadamente, en especial aquellas que originan pérdidas importantes de hierro como las causadas por anquilostomas y *Trichuris trichuria*, así como de otras asociadas al desarrollo de anorexia como la giardiasis y ascariasis (16). Esta situación podría estar influyendo en forma importante en la ausencia de anemia ferropriva en los adolescentes urbanos.

Aún cuando los niveles de hemoglobina indican que la anemia manifiesta no es un problema importante en el área urbana, deben analizarse con cautela los porcentajes de adolescentes con niveles bajos de ferritina y hierro sérico, pues aunque se ha reconocido que esta situación prevalece más que la anemia ferropénica (2,8), estos indicadores sugieren una deficiencia de hierro prelatente y latente, que podría llegar a afectar la hematopoyesis si el consumo del mineral es bajo o si aumenta el requerimiento fisiológico.

Ante esta situación y dado el panorama económico del país, es necesario promover hábitos alimentarios que permitan aprovechar al máximo el hierro no hemínico como el presente en cereales, leguminosas y vegetales pues el consumo de carne, única fuente de hierro hemínico, se hace cada vez menos frecuente principalmente en los estratos sociales menos favorecidos (17).

Es necesario promover el consumo de alimentos fuentes de ácido ascórbico conjuntamente con leguminosas y cereales, así como evitar la práctica de ingerir té y café después de una comida, pues el ácido gálico y la catequina presentes en esas infusiones, inhiben significativamente la absorción del hierro no hemínico (8,15).

**CUADRO 1**  
**VALORES HEMATOLÓGICOS PROMEDIO DE ADOLESCENTES**  
**URBANOS COSTARRICENSES, 1995 (N=206)**

ANÁLISIS CLÍNICO	Valores promedio obtenidos		Valor de referencia*	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Hemoglobina (g/dl)	15,8±0,86	13,9±0,81	12,5-14,8	14,3-17,0
Hematocrito (mg/dl)	48,0±2,5	43,3±2,1	37-47	42-54
CHCM (g/dl)	32,8±0,83	32,2±0,70	31-35	31-35
Hierro sérico (µg/dl)	135±50,4	121±48,2	50-160	50-160
Capacidad Total de Fijación de Hierro Sérico (µg/dl)	315,1±133,2	309,2±136,4	250-400	250-400
Saturación de Transferina (%)	37,8±20,6	36,7±21,8	20-45	20-45
Ferritina (ng/ml)**	100,4±69,5	60,7±56,5	20-40	10-130

\* Sáenz, G. (Ed.). Hematología Analítica. 3ª Ed. EDNASSS-CCSS:1995, 29-33.

\*\* n=43

**CUADRO 2**  
**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE ADOLESCENTES URBANOS SEGUN**  
**FRECUENCIAS DE CONSUMO DE ALGUNOS ALIMENTOS FUENTES DE**  
**HIERRO Y VITAMINA C**  
**(VALORES RELATIVOS) n=206)**

FRECUENCIA	FRIJOLES	ARROZ	CARNE*	VEGETALES**
No lo consume	11,9	3,0	1,0	1,0
1-2 veces/semana	17,9	3,0	12,9	8,5
3-4 veces/semana	12,4	10,0	30,3	30,3
5-7 veces/semana	20,9	11,9	29,9	29,9
+ 7 veces/semana	25,8	72,1	25,9	30,4

\* Incluye carne de res, pollo, pescado y vísceras

\*\* Incluye tomate, repollo, pepino, zanahoria y lechuga

## ABSTRACT

A total of 204 Costa Rican urban adolescents, 102 males and 102 females, were randomly selected for further determination of their levels of Haemoglobin (Hb), Red Cell Count (RCC), Mean Corpuscular Haemoglobin Concentration (MHCC), Blood Iron (BI), Total Capacity of Blood Iron Fixation (TCBIF), and Saturation Rate of Transferrine (SRT). Ferritine was determined in a subsample of 43 adolescents. The intake frequency of some food sources of iron and vitamin C was also under evaluation. According to the values found, none of the adolescents sampled showed signs of anaemia (Hb 12,5 mg/dl for females, Hb 14,3 mg/dl males), and only 3,4% had low levels of Blood Iron ( < 50 µg/dl females, < 60 µg/dl males). From the subsample of 43 adolescents, 9% had low levels of ferritina (< 10 ng/ml females, <20 ng/ml males). No significant difference was found ( $p > 0,05$ ) when analysing data from sex and school of origin. The analysis of the frequency of intake shows that more 50% of the population under study consumes beans, rice, meat and raw vegetables at least once a day. As factors for explaining the absence of anaemia in this age group, the authors suggest that such low incidence of anaemia in the school population, depends upon the nutritional standard of urban adolescents and the low rate of parasitism in Costa Rica.

## REFERENCIAS

1. Hercberg, S. Iron and folate deficiency anaemias. *Children in the Tropics* 1990; 186: 5-27.
2. Mac Phail, P. & Bothwell, T. The prevalence and causes of nu-

tritional iron deficiency anemia. En: Fomon, S.; Zlotkin, S. *Nutritional anemias*. New York: Raven Press, 1992: 1-12.

3. Sllber, T.; Munist, M.; Maddaleno, M. & Suarez, E. *Manual de medicina de la adolescencia*. Washington: OPS, 1992: 89-102.
4. Muñoz, L. Efecto de la alimentación temprana en el estatus de hierro del infante. IX Congreso Latinoamericano de Nutrición. San Juan, Puerto Rico. 22-26 setiembre, 1993.
5. Ministerio de Salud. *Análisis del estado nutricional de la población costarricense*. San José, Costa Rica, 1995; 38-40.
6. Loría, A. & Monge, B. Técnica de dosificación sérica de hierro y de capacidad de fijación de hierro. *Rev. Inv. Clin.* 1968; 20: 429.
7. Monge, R. & Muñoz, L. Hierro disponible en la dieta de los habitantes del área metropolitana de San José. Costa Rica. *Rev. Cost. Cienc. Med.* 1994; 15: 35-40.
8. FAO/OMS. *Necesidades de vitamina A, hierro, folato y vitamina B<sub>12</sub>*. Roma: FAO/OMS. 1991:15-17.
9. Cai, M.: Yan, WY. Study on iron nutritional status in adolescence. *Biomed. Environ. Sci.* 1990; 3: 113-9.

10. Agha, F; Sadaruddin, A; Khan, RA & Ghafoor, A. Iron deficiency in adolescents. *J. Pak. Med. Assoc.* 1992; 3-5.
11. Seip, M. Teenage iron deficiency. *Tidsskr. Nor. Laegeforen.* 1993; 113: 2429- 30.
12. Caballo, N.; García, P.; Valdemore, P *et al.*. The prevalence of anemia in the children and adolescents of Madrid. *An. Esp. Pediatr.* 1993; 39: 219-22.
13. Nelson, M.; White, J. & Rhodey, C. Haemoglobin, ferritin and iron intake in british children aged 12-14 years: a preliminary investigation, *Br. J. Nutr.* 1993; 70: 147-55.
14. Quintana, E.; Alvarado, M.A. & Rodríguez, W. Anemia en población escolar. *Rev. Cost. Cienc. Med.* 1991; 12: 33-38.
15. Monsen, E. Iron nutrition and absorption: Dietary factors with impact iron bioavailability. *J.A.D.A.* 1988; 7: 786-90.
16. Ministerio de Salud. Prevalencia de parasitosis en Costa Rica, 1994. Dirección de Servicios de Laboratorio. San José. Costa Rica, 1995.
17. Meza, N. & Rodríguez, N. II Encuesta nacional de consumo aparente de alimentos. San José, Costa Rica: Ministerio de Salud, 1993.