

HIERRO DISPONIBLE EN LA DIETA DE LOS HABITANTES DEL AREA METROPOLITANA DE SAN JOSE, COSTA RICA

Rafael Monge,¹ Leda Muñoz.²

Palabras clave: hierro, dieta, anemia, biodisponibilidad.

RESUMEN

Se evaluó el aporte de hierro de la dieta de 51 familias del área metropolitana de San José, Costa Rica, utilizando el método de registro diario aplicado durante 24 horas.

Los resultados indican que la dieta aporta 9,21 mg de hierro total. De éste, 8,67 mg corresponden a hierro no hemínico y 0,54 mg a hierro de origen hemínico.

El hierro dietario se categorizó, de acuerdo a la clasificación de Monsen, como de alta biodisponibilidad (absorción en el orden del 15%); no obstante, el aporte dietético de este mineral satisface menos del 65% del requerido por los adolescentes, mujeres adultas y embarazadas. No se determinó la adecuación del requerimiento de hierro para la población preescolar y escolar.

La densidad de hierro fue de 5,3 mg/1000 Kcal; sin embargo, se encontró que la adecuación energética estuvo un 22% por debajo del requerimiento familiar promedio. Se considera que el bajo consumo calórico y el poco hierro disponible en la dieta, podrían contribuir a la prevalencia de anemia en la población estudiada. (Rev. Cost. Cienc. Méd. 1994; 15(1, 2); 35-40).

¹ Departamento Control de Alimentos.

Ministerio de Salud, San José, Costa Rica.

² Escuela de Nutrición Humana. Universidad de Costa Rica.

INTRODUCCION

El hierro es un nutrimento esencial, ya que constituye un componente básico de la hemoglobina y la mioglobina, moléculas determinantes en el transporte corporal del oxígeno (1, 2). Además, el hierro participa como coenzima en una gran variedad de procesos biológicos, especialmente en la cadena respiratoria (1, 3).

El contenido corporal de este nutrimento es regulado a nivel del intestino delgado, por medio del proceso de absorción. La cantidad absorbida está condicionada por el grado de saturación de las reservas metabólicas del mineral, la cantidad y naturaleza química del mismo y la presencia de factores inhibidores o promotores presentes en la dieta (2, 4).

El hierro hemínico tiene una elevada biodisponibilidad que no es afectada por elementos dietéticos, los cuales sí influyen marcadamente en la reducida absorción de hierro no hemínico. La presencia de ácidos orgánicos (especialmente ácido ascórbico) y de tejido animal en cada comida incrementa de dos a cuatro veces la absorción del hierro no hemínico (1, 4).

La proporción de hierro hemínico en tejidos animales varía; sin embargo, en promedio, éste representa el 40% del hierro total de todos los tejidos animales, incluyendo de res, pollo, pescado e hígado (2). El 60% del hierro restante en esos tejidos, así como todo el hierro contenido en los vegetales, es no hemínico (2, 3).

El consumo deficiente de hierro lleva a un agotamiento de las reservas, y even-

tualmente compromete los niveles de hemoglobina, generándose la anemia ferropiva, un problema que más de un 25% de la población mundial sufre (5, 6).

En Costa Rica, esta patología se ha incrementado en los últimos años, afectando principalmente a los niños de edad preescolar y a las mujeres embarazadas. Los datos recientes indican una prevalencia de anemia del 30,8% en los niños menores de un año (7) 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 (8).

El objetivo de este estudio fue evaluar la dieta promedio de la población del área metropolitana de San José, Costa Rica, en relación con hierro presente, considerando sus fuentes y la presencia de factores que promueven su absorción.

MATERIALES Y METODOS

Se evaluó el consumo de alimentos de 51 familias (268 miembros) del Area Metropolitana de San José, Costa Rica.

Las familias estudiadas fueron elegidas aleatoriamente en 17 segmentos del área geográfica mencionada. Tales segmentos fueron seleccionados mediante una combinación de los métodos de muestreo sistemático y proporcional al tamaño. La fracción de muestreo (f) fue de 0,30 (9).

El consumo de alimentos se midió con el método de registro diario aplicado durante 24 horas (10), tal y como se recomienda para determinar la ingestión de hierro (10). Para analizar el contenido de hierro y vitamina C en la dieta se utilizó la tabla de composición de alimentos y pesos para Costa Rica (11), y para determinar la biodisponibilidad del hierro dietario, se utilizó la clasificación del Monsen (4, 12).

La adecuación nutricional se estimó con base en las recomendaciones dictadas por la FAO/OMS en 1991 (13). Se utilizó el percentil 95 para dar un margen de seguridad ya que usualmente esto se contempla al establecer recomendaciones a nivel de población.

La densidad media de hierro se determinó, calculando la proporción del nutrimento en 1000 Kcal, a partir del consumo promedio de hierro y energía encontrado.

RESULTADOS

El consumo per cápita diario de carne fue de 58,8 g y el de vitamina C de 58,3 mg. Esto permitió, categorizar el hierro dietario como de alta biodisponibilidad (absorción en el orden del 15%).

El consumo per cápita del mineral fue de 9,21 mg, del cual 8,67 mg corresponden a hierro no hemínico y 0,54 mg a hierro de origen hemínico (Cuadro 1). El total de hierro absorbible fue de 1,19 mg (Cuadro 2). Las principales fuentes de este nutrimento fueron, en orden de importancia, los frijoles, arroz, carnes, vegetales y el grupo de panes y galletas (Cuadro 1).

El hierro dietario logra satisfacer el 31% del requerimiento de este nutrimento en las mujeres embarazadas y el 50% en la mujer adulta. Para el hombre y la mujer adolescente, la dieta aporta el 65% y el 59% del requerimiento del mineral, respectivamente, mientras que para el hombre adulto brinda el 104% (Cuadro 3).

La adecuación de hierro para la población escolar y preescolar no se determinó, debido a que el consumo de alimentos registrado en este estudio constituye un promedio de la ingestión familiar, por lo que posiblemente la ingestión de esos grupos etáneos se sobreestima marcadamente.

El consumo promedio de energía fue de 1766 kcal y la densidad media de hierro fue de 5,3 mg/1000 kcal.

DISCUSION

En la mayoría de los países industrializados, una gran proporción del aporte alimentario de hierro procede de los alimentos de origen animal, especialmente la carne. En Nueva Zelandia y Estados Unidos por ejemplo, estos alimentos aportan el 46% y 31% de un consumo diario de 19 y 14 mg de hierro respectivamente (2, 13).

CUADRO 1

APORTE DE LOS DIFERENTES GRUPOS DE ALIMENTOS AL CONSUMO PER CAPITA DE HIERRO Y VITAMINA C DE LOS HABITANTES DEL AREA METROPOLITANA SAN JOSE, COSTA RICA

Alimento	Hierro total (mg)	Hierro hemínico (mg)	Hierro no hemínico (mg)	Vitamina C (mg)
Lácteos	0,40	–	0,40	1,18
Vegetales	0,84	–	0,84	30,01
Frutas	0,20	–	0,20	17,63
Arroz	1,48	–	1,48	0,00
Panes y galletas	0,72	–	0,72	0,00
Harina de maíz	0,05	–	0,05	0,01
Tortilla	0,10	–	0,10	0,00
Raíces y tubérculos	0,05	–	0,05	1,86
Musáceas	0,20	–	0,20	6,06
Leguminosas	2,95	–	2,95	1,16
Carnes*	1,34	0,54	0,80	0,36
Huevos	0,66	–	0,66	0,00
Grasas	0,15	–	0,15	0,00
Misceláneos	0,07	–	0,07	0,00
TOTAL	9,21	0,54	8,67	58,27

* Factor Hem: 0,40.

CUADRO 2

BIODISPONIBILIDAD DEL HIERRO CONTENIDO EN LA DIETA DE LOS HABITANTES DEL AREA METROPOLITANA SAN JOSE, COSTA RICA

	Hierro hemínico	Hierro no hemínico	Total
Hierro dietario (mg)	0,54	8,67	9,21
Biodisponibilidad (%)*	28,00	12,00	–
Hierro biodisponible (mg)	0,15	1,04	1,19

* Fuente: Monsen, E.; Halberg, L.; Laryse, M.; et al. Estimation of available dietary iron. Am. J. Clin. Nutr. 1978; 31: 134-141.

CUADRO 3

PORCENTAJE DE ADECUACION DEL REQUERIMIENTO DE HIERRO DE ACUERDO A LA CANTIDAD TOTAL DE HIERRO BIODISPONIBLE SAN JOSE, COSTA RICA

Grupo etario	Necesidades de hierro absorbido ¹	% adecuación
Hombre adulto	1,14*	104
Mujer adulta	2,38*	50
Embarazadas	3,80**	31
Adolescentes hombres	1,82*	65
Adolescentes mujeres	1,82*	59

1 Fuente: FAO/OMS. Necesidades de vitamina A, hierro, folato y vitamina B12. Roma: FAO/OMS. 1991: 39-60.

* Percentil 95.

** Promedio de los tres trimestres de gestación.

En contraposición, para los países en desarrollo, el hierro presente en los cereales, leguminosas, frutas y hortalizas constituyen la principal y con frecuencia la única fuente de este nutrimento en la dieta (13, 14).

Nuestros resultados señalan que en el área metropolitana de San José, los frijoles y el arroz aportan el 32 y 16 por ciento del hierro respectivamente. Sin embargo, tales alimentos son fuentes pobres de hierro disponible, debido al alto contenido de polifenoles, taninos y fitatos que actúan como bloqueadores de la absorción del mineral (2-4, 15, 16).

La carne, que constituye la principal fuente de hierro hemínico, aporta tan sólo el 6% (0,54 g) del hierro total de la dieta analizada. Esta contribución disminuye en los estratos socioeconómicos bajos, debido a que en ellos el consumo de este alimento es restringido por su costo (17, 18).

En tales grupos sociales, el hierro no hemínico representa posiblemente la única fuente de este mineral. Esto constituye un factor de riesgo importante para el desarrollo de anemia, pues a diferencia del hierro

hemínico que se absorbe entre un 15% y un 35%, el hierro no hemínico de la mayoría de los cereales y las leguminosas se absorbe en menos del 5% (3, 4, 12).

La contribución del hierro no hemínico representa para la población estudiada el 94% del consumo diario de este nutrimento, ante lo cual debe prestarse atención, ya que ciertas sustancias como el ácido tánico, fosfovítina y las sales de calcio y fósforo presentes en el café y el té, la yema de huevo y la leche respectivamente, disminuyen su biodisponibilidad (3, 4, 12, 15, 16). Dado que tales alimentos conforman el patrón alimentario del costarricense urbano, el porcentaje de absorción de hierro (15%) de la dieta analizada puede reducirse a menos del 10% cuando se consumen regularmente comidas que contienen cantidades importantes de esos inhibidores, o de otros como fitatos, salvado y antiácidos (12, 14).

Las metas nutricionales para América Latina establecen que para satisfacer las necesidades de hierro de todos sus miembros, la dieta familiar debe aportar 5 mg del mineral por 1000 kcal si presenta una

biodisponibilidad alta y 7 ó 14 mg/ 1000 kcal si la biodisponibilidad es intermedia o baja (14).

Para el área urbana la densidad de hierro fue de 5,3 mg/1000 kcal, lo cual logra satisfacer tal recomendación; no obstante la adecuación energética estuvo un 22% por debajo del requerimiento familiar promedio. Este déficit calórico afecta marcadamente a aquellos grupos poblacionales en los cuales el requerimiento de energía, y por ende de hierro, se encuentra incrementado debido a los períodos de gestación, rápido crecimiento y menarca.

Por otro lado, el limitado consumo de carne y vitamina C, factores que promueven la absorción del hierro no hemínico, puede reducir la biodisponibilidad del hierro a un nivel intermedio o bajo (12-14), alejándose aún más la probabilidad de satisfacer los requerimientos de hierro a partir del aporte dietético.

Pareciera que son dos factores —bajo consumo calórico y poco hierro disponible— los que promueven la reducción de la síntesis de hemoglobina en los adolescentes, las mujeres embarazadas y las mujeres adultas, pues en estos grupos etanos, la adecuación promedio de hierro no supera el 65%.

Dentro de este contexto, cabe indicar que las parasitosis intestinales, específicamente aquellas ocasionadas por *Necator americanus* y *Trichuris trichura* (19), no constituyen un factor de riesgo importante en el desarrollo de anemia, esto por cuanto las helmintiasis se han venido controlando efectivamente en Costa Rica desde 1966 (20), a tal grado que para 1992 la prevalencia de esas parasitosis a nivel nacional fue 0,31% y 1,64 respectivamente (21).

Los resultados de este estudio deben alertar a las autoridades de salud, ya que la anemia ferropénica incrementa la morbimortalidad en la mujer embarazada y constituye un factor de riesgo para el bajo peso al nacer y la mortalidad infantil (22, 23). Asimismo, disminuye la capacidad inmunológica, física y mental del individuo (24, 27).

Además es necesario que tales autoridades, reconsideren la fortificación del azúcar con vitamina A, ya que recientes investigaciones muestran una mejoría en los niveles séricos de hierro, cuando se da un consumo adecuado de esa vitamina (28, 30); situación que no ocurre en Costa Rica pues diversos estudios dietéticos señalan, una baja adecuación del requerimiento de esta vitamina (31).

ABSTRACT

A 24 hour dietary register was collected from a total of 51 families to study iron bioavailability of the urban diet in San José, Costa Rica.

Results show a total dietary iron of 9.21 mg of which 8,67 mg is non-heme iron and 0.54 mg is heme-iron. By Mosen's classification, the bioavailability dietary iron is high (15% absorption); however, it satisfies 65% or less of the requirements of adolescents, adult women and pregnant women. Pre-school and school children were not included in these estimates.

Dietary iron density was found to be 5.3 mg/1000 kcal. Nevertheless, average energy intake was 22% below requirements. The low energy intake plus the low iron available in this diet could be contributing factors to the prevalence of iron deficiency anemia in the population.

BIBLIOGRAFIA

1. Bothwell, T.; Chareton R.; Cook, J.; Finch, C.: *Iron metabolism in man*. Oxford: Blackwell Scientific. 1978:53-77.
2. National Research Council. *Recommended Dietary Allowances*. U.S.A.: National Academy Sciences. 1989: 195-205.
3. Fairweather-Tait, S.: Iron in food and its availability. *Acta Paediatr. Scand. Suppl.* 1989; 361:12-20.
4. Mosen, E.: Iron Nutrition and Absorption: Dietary factors with impact iron bioavailability. *J.A.D.A.* 1988; 7: 786-790.

5. De Maeyer, E.; Adiels-Tegmon, M.: The prevalence of anaemia in the world. *Word Health Stat Quart.* 1985; 38: 302-316.
6. De Mallyer, E.: *Preventing and controlling Iron deficieny anemia; through primary health care.* Génova: WHO. 1989:22-28.
7. 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.
8. Ministerio de Salud. *Análisis del Estado Nutricional de la población costarricense.* San José, Costa Rica, 1992; 38-40.
9. Monge, R.; Muñoz, L.: Evaluación de la situación alimentaria nutricional del Area Metropolitana de San José, Costa Rica. *Arch. Lat. Nutr.* 1991; 4: 25-32.
10. Gibson, R.: *Principal of nutritional assessment.* Oxford: Oxford University Press. 1990: 127-139.
11. Murillo, S.; Ulate, E.: Tabla de composición de alimentos y pesos para Costa Rica. INISA. 1984; 1-30.
12. Monsen, E; Hallberg, L.; Layrisse M. *et al:* Estimation of available dietary iron. *Am. J. Clin. Nutr.* 1978; 31: 134-141.
13. FAO/OMS. Necesidades de Vitamina A, hierro, folato y vitamina B12. Roma: FAO/ OMS. 1991: 39-60.
14. Bengoa, J.; Torún, B.; Behar, M.; Scrimshaw, N.: *Metas nutricionales y guías de alimentación para América Latina.* Caracas, Venezuela: Cavendes. 1988:34-43.
15. Lyncl, S.: Iron absorption from legumes in human. *Am. J. Clin. Nutr.* 1984; 40: 42-47.
16. Gillooby, M.; Factors affecting the absorption of iron from cereal. *Brit. J. Nutr.* 1984; 51: 37-46.
17. Meza, N.; Rodríguez, N.: II Encuesta Nacional de Consumo Aparente de Alimentos. San José, Costa Rica; Ministerio de Salud. 1993.
18. Laure, J.: *Costa Rica: Medio Siglo de políticas a favor del incremento de salarios mínimo más bajos.* Colección Documentos Técnicos Nacional 19, INCAP 1990:8-12.
19. Bundy, D.: Parasitic worms in the aetiology of iron deficiencyanaemia in the Caribbean**region.** *Cajanus* 1985; 18: 197-215.
20. Mata, L.: Erradicación de Helminthos intestinales en Costa Rica. *Rev. Med Hosp. Nac. Niños.* (Costa Rica) 1985; 20: 151-164.
21. Ministerio de Salud. Prevalencia de Parasitosis en Costa Rica 1992. Dirección de Servicios de laboratorio. San José, Costa Rica, 1993.
22. FAO/OMS. Preventing micronutrient deficiencies. International Conference on Nutrition (ICM); Fact Sheet number one. Roma, Italia. Julio, 1992.
23. Tayles, D.; Mallen, C.; McDouyall, N.; Lind, T.: Effect of Iron supplementation on serum ferritin levels during and after pregnancy. *Brit. J. Obstet. Gynaecol.* 1982; 89: 1011-1017.
24. Dallman, P.: Iron deficiency and the immune response. *Am. J. Clin. Nutr.* 1987; 46:329-334.
25. Vileri, F.; Torum, B.: Anaemic and physical woress capacity. *Clin. Hematol.* 1974; 3: 609-626.
26. Soemantri, A.: Iron deficiency anaemia and educational achievement. *Am. J. Clin. Nutr.* 1985; 42:1221-1228.
27. Pollitt, E.: Congnitive effects of iron deficiency anaemia. *Lancet.* 1985; 1: 158-159.
28. Bloen, M.; Wedel, M; Agtmaal *et al.:* Vitamin A interventions: Short terms effects of a singles, oral masive dose on iron metabolism. *Am. J. Clin. Nutr.* 1990; 51:76-79.
29. Mejía, L.; Chew, F.: Hematological effect of supplementing anemic children with vitamins A alone and in combination wiht iron. *Am. J. Clin. Nutr.* 1988; 48: 595-600.
30. Mejía, L.: Role of Vitamin A in Iron deficiency Anemia. En: Fomon J.; Zlotkin, S.: *Nutricional Anemias.* New York: Raven Press, 1992:93-104.
31. Monge, R.; Muñoz, L.: Efecto de la crisis económica en el patrón alimentario del costarricense urbano. *Rev Cost. Cienc. Med.* 1990; 2: 35-43.