

EVALUACION DE LA DEFICIENCIA DE HIERRO Y ANEMIA FERROPRIVA EN POBLACION DE ALTO RIESGO

L. Bassante, M. Racines—Orbe, G. Fuenmayor, E. Estévez

RESUMEN

La evaluación de la deficiencia de hierro en población de alto riesgo puede lograrse a través de la selección cuidadosa de diversos indicadores bioquímicos, y hematológicos, que traduzcan adecuadamente los diferentes estadios de su evolución: 1) deficiencia de las reservas corporales o IDS a través de la ferritina sérica, 2) aporte medular de hierro deficiente o IDE mediante la dosificación de protoporfirina eritrocitaria, porcentaje de saturación de la transferrina y receptores de la transferrina, y 3) anemia ferropriva, estimada por la cuantificación de la hemoglobina o el hematocrito.

El objetivo que se proponga en la evaluación, permitirá seleccionar adecuadamente el o los indicadores para estimar el status de hierro de la población blanco. La sensibilidad y especificidad de estos es un aspecto importante a considerar, al igual que la magnitud de la carencia marcial y la concurrencia simultánea de otros factores de confusión como: hemoglobinopatías, malaria, infección, etc.

Introducción

Las anemias nutricionales se consideran en la actualidad como el mayor problema de salud pública en el mundo (1). Esta carencia específica tiene particular importancia en los planes en vías de desarrollo, donde el deterioro de las condiciones de vida de amplios sectores de la población determina entre otros aspectos una restricción significativa

en el consumo y adecuación de nutrientes. En estos países la causa de anemia puede tener un carácter multietiológico: consumo y utilización biológica de nutrientes hematopoyéticos deficiente, pérdida crónica de sangre (hierro) por parasitosis intestinal, ciertos desórdenes genéticos y los procesos infecciosos e inflamatorios (2).

En el contexto epidemiológico, la carencia de hierro es la primera causa de anemia nutricional. El déficit de ácido fólico es menos frecuente y generalmente se encuentra

Unidad de Hematología y Nutrición.
Laboratorio de Investigaciones en Metabolismo y Nutrición. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Central del Ecuador. Quito.

asociado a la carencia de hierro. El aporte insuficiente de otras vitaminas como la B12 es ocasional o inexistente.

La evaluación del status de hierro de la población para definir la magnitud y distribución del problema, requiere de la selección cuidadosa de indicadores bioquímicos y hematológicos que traduzcan los distintos estadios de su evolución: deficiencia de las reservas corporales (IDS), aporte medular de hierro deficiente (IDE) y anemia ferropriva (IDA) (3).

La utilización de indicadores combinados resulta ser de particular importancia en el medio rural, tropical y subtropical, donde la presencia simultánea de procesos infecciosos, inflamatorios, desnutrición, etc. pueden interferir con el significado de cada uno de estos indicadores del status de hierro.

El procedimiento habitual de separar en estudios poblacionales a los individuos carentes de los no carentes sobre la base de uno solo de estos indicadores (criterio simple), inevitablemente induce errores en la apreciación real de la magnitud y distribución de la deficiencia de hierro en razón de los diferentes niveles de sensibilidad y especificidad que pueden exhibir estos indicadores en la evaluación del proceso natural de la deficiencia de hierro (4).

La utilización combinada de indicadores bioquímicos y hematológicos es un procedimiento recomendado en la actualidad (criterio múltiple). Estos marcadores biológicos del status de hierro correlacionados entre sí permiten en el ámbito clínico y epidemiológico configurar con alta precisión su fisonomía. El uso potencial de otros procedimientos como la respuesta terapéutica a la suplementación con hierro en población de alto riesgo son factibles, sin embargo, el diseño y la ejecución de estos ensayos clínicos resultan complejos, costosos y de difícil realización en población abierta.

Regulación del Status de Hierro

Fisiológicamente existe un perfecto equilibrio en el metabolismo de cualquier nutriente, en razón de que la cantidad de microelementos absorbidos a partir de los alimentos es suficiente para cubrir los requerimientos específicos que compensan las pérdidas normales y mantiene las reservas corporales en niveles adecuados. En condiciones patológicas, este balance puede alterarse por un aporte o absorción insuficiente y/o por aumento de las pérdidas o incremento en el requerimiento del nutriente en cuestión.

El recambio metabólico del hierro en el organismo es del orden de 1 mg por día, cifra equivalente a 1/2500 a 1/4000 partes de la reserva total del hierro corporal. Por esta característica se considera que este metabolismo se efectúa en "circuito casi cerrado", donde los aportes y las pérdidas que acontecen se encuentran en perfecto equilibrio. Sin embargo, en el caso de no lograrse una compensación de las pérdidas por los aportes, hay un riesgo franco de carencia marcial. (5)

La ruptura de este equilibrio por una o varias de estas causas, que bien pueden combinarse o potencializarse, determina finalmente la instauración sucesiva de los diferentes estadios que conducen a la aparición de la anemia ferropriva y sus consecuencias hematológicas y no hematológicas. Bajo estas condiciones el individuo responde en un primer momento movilizando sus reservas tisulares para compensar el aporte deficitario de hierro al aparato eritropoyético. Cuando esto acontece, inclusive parcialmente, todas las funciones en las que se involucra el nutriente sufren serias alteraciones.

Aporte y absorción del hierro alimentario

La biodisponibilidad y el coeficiente de absorción del hierro contenido en los diferentes alimentos de la dieta habitual es variable y su estimación debe considerar la concu-

rrencia de al menos los siguientes factores intervinientes en su regulación (4, 5, 6, 7).

- a) Hierro total de los alimentos
- b) Hierro orgánico
- c) Hierro inorgánico
- d) Acido ascórbico y otros ácidos orgánicos
- e) Presencia de proteínas de origen animal y aminoácidos
- f) Densidad calórica de la alimentación y relación porcentual con el contenido de hierro
- g) Presencia de sustancias inhibidoras como compuestos fenólicos, fosfatos, fitatos, fibras dietéticas, ciertas proteínas y algunos elementos inorgánicos (Ca, Mn, Cu, Cd y Co)
- h) Reservas corporales de hierro
- i) Otros: estado nutricional, estado vitamínico, inflamación, infección, etc.

El contenido en hierro de los distintos grupos de alimentos es muy variable. Los cereales y derivados y los alimentos ricos en proteínas, aportan entre 25 a 50 o/o de las recomendaciones establecidas por la US. RDA, sin embargo la biodisponibilidad de estos últimos es muy superior a la de los alimentos de origen vegetal, en razón del tipo de hierro que aportan (orgánico vs inorgánico) y de otras interrelaciones que establecen con los otros elementos de la dieta en el proceso absorbivo intestinal. La leche y sus derivados son una fuente pobre o nula, al igual que las frutas y las verduras que aportan me-

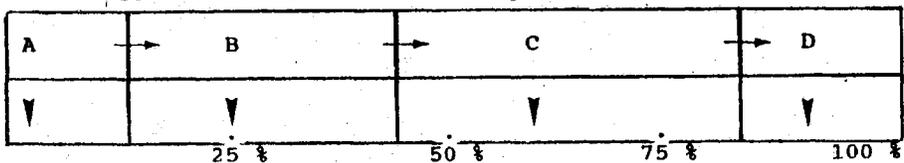
nos del 25 o/o de las recomendaciones señaladas (7,8).

Los alimentos más ricos en hierro son en general las carnes rojas, las vísceras y las legumbres secas. Los tubérculos y la mayoría de cereales, entre ellos el maíz muy consumido en el país y en la América hispana son muy pobres en hierro. Por otra parte, esta biodisponibilidad del hierro depende no solamente de la cantidad aportada, sino de su calidad (hierro hemínico vs hierro no hemínico). El coeficiente de absorción para los alimentos de origen animal que contienen el primer tipo de hierro es de 10 a 25 o/o, mientras que para los alimentos de origen vegetal que contienen el segundo tipo de hierro es de 1 a 5 o/o. Es por esta razón que la absorción del hierro proveniente de dietas monótonas y compuestas casi exclusivamente de alimentos de origen vegetal no logran una cobertura adecuada de los requerimientos establecidos para este mineral (1,9,10).

En las condiciones ácidas del estómago la mayor parte del hierro contenido en la dieta es solubilizado y oxidado, luego, al pasar por el medio alcalino duodenal, los átomos de hierro libre precipitan fácilmente formando hidróxido férrico insoluble que no puede ser absorbido. Ahora, en este proceso de tránsito a la absorción, participan varias sustancias facilitadoras e inhibidoras que determinan coeficientes de absorción diferenciales.

Figura 1

Contenido en Hierro de los distintos grupos de alimentos (7)



Porcentaje de la US.RDA

- A = Leche y derivados
- B = Alimentos ricos en proteínas
- C = Cereales y derivados
- D = Frutas y legumbres

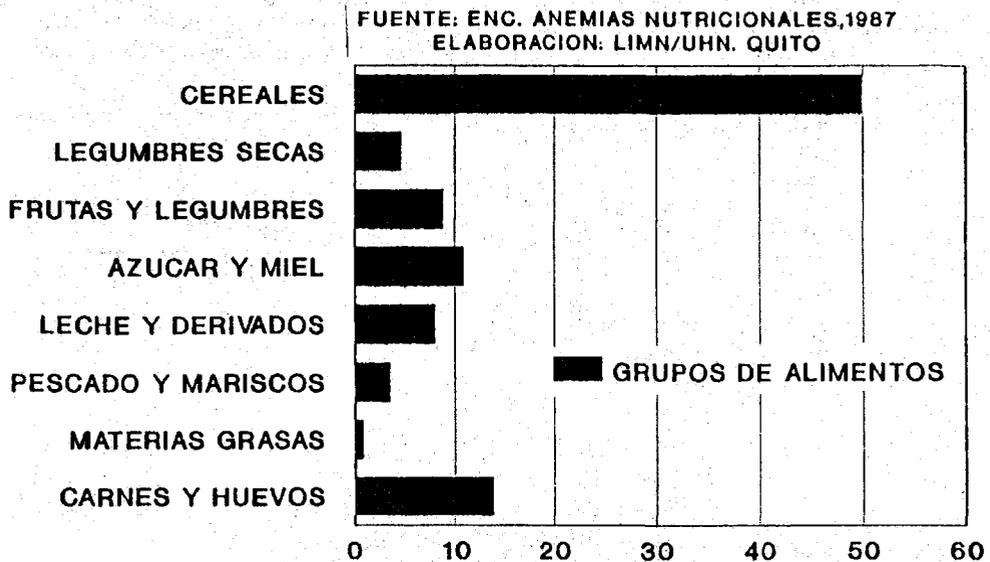
El efecto facilitador de los ácidos orgánicos, azúcares y amino ácidos se debe principalmente a la capacidad que tienen estos compuestos para formar complejos estables de hierro. El ácido ascórbico es un agente reductor que incrementa notablemente la disponibilidad del hierro al convertir el $Fe + 3$ en su forma más soluble $Fe + 2$. Estudios "in vivo" han demostrado que la absorción del hierro contenido en una ración puede incrementarse tres veces cuando la relación molar de ácido ascórbico / hierro es de 1.5:1 y seis veces cuando la relación es de 3:1. Este efecto benéfico del ascorbato sobre la biodisponibilidad del hierro no hemínico ha sido puesto en la práctica para mejorar su absorción en alimentos y mezclas infantiles (6).

Los tejidos animales, independientemente de su importante contenido en hierro hemínico altamente biodisponible, ejercen un efecto facilitador modulado por dipéptidos y posiblemente por cisteína, lisina e histidina que favorecen notablemente la absorción de hierro no hemínico. Es por eso que la adición de pequeñas cantidades de carne o pescado en una dieta aumenta significativamente la cantidad de hierro absorbido (2).

Por otra parte, se han identificado otros compuestos que se encuentran especialmente en los alimentos vegetales que se unen al hierro inorgánico disminuyendo su biodisponibilidad y absorción intestinal. Estos incluyen los polifenoles del té, café, vegetales y frutas, los fosfatos incluyendo los fitatos de las fibras y de los cereales, la albúmina y la fosvitina del huevo y la arcilla del suelo. Ciertos elementos inorgánicos cuando se presentan en cantidades suficientes, reducen la disponibilidad del hierro, probablemente compitiendo por los sitios de absorción enterocítica o por la formación de complejos insolubles (6).

Una dieta equilibrada aporta aproximadamente 6 mg de hierro por cada mil kilocalorías, luego la densidad calórica de la dieta y su porcentaje de adecuación determinan indirectamente la satisfacción de los requerimientos en hierro y su biodisponibilidad.

A partir de las distintas encuestas de consumo alimentario realizadas en el país, se puede colegir que los alimentos constantes y de consumo frecuente en las familias son los cereales y sus derivados, las raíces y los tubérculos, como se demuestra en la siguiente figura:



En el nivel nacional, la fuente de calorías en orden de importancia, depende de los siguientes alimentos: azúcar, maíz y arroz. Las proteínas se obtienen de la leche, maíz y trigo (9). En la alimentación de los niños de uno a cinco años, el arroz, pan y fideos juegan un papel muy importante en el aporte calórico, seguido de la avena, entre el grupo de los cereales. En cuanto a los tubérculos, las papas en la Sierra, más la yuca en la Costa son también alimentos constantes de la dieta, en cantidades importantes (12).

Si consideramos entonces, que la fuente más importante de hierro proviene de los alimentos de origen vegetal, que el contenido

de hierro hemínico es ocasional, temporal y bajo, que la relación molar hierro / calorías es bajo, que el aporte de la dieta en fibras y otros inhibidores es importante, estimaríamos que la biodisponibilidad y el coeficiente de absorción del hierro en la dieta familiar, estaría en el orden de 3 a 5 o/o para el hierro no hemínico y de 23 o/o para el hemínico, lo cual tipifica a nuestro régimen alimentario en términos del hierro, como "relativamente biodisponible" (absorción total aproximada a 10 o/o) (9,11,12).

Pérdidas y requerimientos corporales de hierro

TABLA No. 1
APORTES RECOMENDADOS EN HIERRO (mg/día). OMS (2)

Aportes recomendados según el tipo de régimen			
	Menos del 10 o/o de calorías de origen animal en mg	10-25 o/o de calorías de origen animal en mg	Mas de 25 o/o calorías de origen animal en mg
LACTANTES			
0 - 4 meses	(a)	(a)	(a)
5 - 12 meses	10	7	5
NIÑOS			
1-12 años	10	7	5
Varones 13-16 a	18	12	9
Mujeres 13-16 a	24	18	12
ADULTOS			
Hombres	9	6	5
Mujeres no menstruantes	9	6	5
Mujeres menstruantes	28	19	14
Embarazo	(b)	(b)	(b)
Lactancia	(b)	(b)	(b)

(a) Se admite que la lactancia materna es suficiente

(b) Para las mujeres que han recibido durante toda su vida un aporte en hierro correspondiente a las recomendaciones, el aporte cotidiano no es necesario modificar en el curso del embarazo y lactancia. Para las mujeres con carencia de hierro en el inicio del embarazo, resulta imposible cubrir sus requerimientos sin terapia sustitutiva.

Las pérdidas fisiológicas de hierro referidas a los hombres y a las mujeres no menstruantes, corresponden a la renovación de los epitelios y a una pequeña cantidad de hierro endógeno que se elimina obligatoriamente en forma de compuestos hierro-dependientes. En las mujeres en edad fértil, las pérdidas de hierro por la menstruación equivalen al doble de lo que ocurre en el hombre, es decir, 2 mg aproximadamente (2).

Ciertos procesos mórbidos pueden igualmente ser responsables de pérdidas complementarias de hierro, tales como: sangrados digestivos, parasitosis intestinal, metrorragias, hematurias, etc.

Los requerimientos en hierro del organismo para cubrir las pérdidas fisiológicas en un individuo dependen de varios factores como edad, sexo, embarazo, lactancia, etc. Los aportes nutricionales que permiten cubrir adecuadamente estos requerimientos han sido definidos por diversos comités de técnicos, considerando estas variables biológicas.

La insatisfacción de estos requerimientos, ocasionada por un aporte deficitario de la dieta, incremento de las necesidades metabólicas o por aumento de las pérdidas de hierro conducen inevitablemente a la instauración de la deficiencia de hierro y su correlato: la anemia ferropriva. Esta anemia nutricional se encuentra ampliamente difundida a nivel mundial, pero con particular énfasis en países como los nuestros, donde el deterioro importante de las condiciones de vida de amplios sectores de la población y la concurrencia simultánea de estos factores, ha determinado la instauración progresiva de altos índices de carencia marcial, especialmente en los grupos más vulnerables de la población: niños en período de crecimiento rápido, mujeres en edad reproductiva, embarazadas y nodrizas.

Status de hierro de la población

A fin de precisar la magnitud y la distri-

bución de la deficiencia de hierro en la población según estadíos de su evolución se pueden seleccionar del conjunto de indicadores establecidos internacionalmente, los más adecuados a los propósitos del estudio. El International Nutritional Anemia Consultative Group (INACG) define como procedimiento recomendable, la utilización de cuatro indicadores independientes del status de hierro para valorar los tres estadíos establecidos:

1. Deficiencia de hierro corporal: este primer estadío se reconoce por ausencia de hierro coloreable en médula ósea o por disminución de los niveles de ferritina sérica bajo 12 ug/l.
2. Aporte medular de hierro deficiente: en este segundo estadío el aporte de hierro a la médula eritroide se torna insuficiente, pero no compromete la tasa efectiva de hemoglobinosíntesis. Valores de hierro sérico inferiores a 50 ug/dl, de TIBC superiores a 400 ug/dl, saturación de la transferrina inferiores a 16 o/o, concentración de receptores de transferrina superiores a 9 mg/l y de protoporfirina eritrocitaria superior a 3 ug/g Hb.
3. Anemia ferropriva: corresponde a la consecuencia final de la deficiencia de hierro, que se evidencia por tasas de hemoglobina inferiores a los valores de referencia adoptados.

Conclusiones

La deficiencia de hierro es un problema de gran magnitud en la población ecuatoriana, cuyas consecuencias pueden advertirse en el ámbito biológico-social de los individuos y de las colectividades, debido a las repercusiones sobre la capacidad física al esfuerzo, sobre las funciones intelectuales y el comportamiento, el embarazo, las funciones del sistema inmune, etc, que acontecen inclusive en los primeros estadíos de la deficiencia de hierro.

En razón del proceso de determinación vectorial de esta carencia, las acciones que deben tomarse para el control y prevención de las anemias nutricionales en el país, éstas deben tener un carácter eminentemente social (fortificación de alimentos de consumo masivo, suplementación dirigida, educación nutricional, complementación alimentaria, etc.) y ante todo emergente por las implicaciones señaladas.

Las estrategias propuestas para el control de esta deficiencia deben inscribirse en el

marco de un programa global de intervención nutricional que garantice un impacto social sostenido por una parte, y por otra un ostensible y armonioso desarrollo económico y social para superar la desnutrición, las carencias específicas y sus consecuencias, principales manifestaciones de la contradicción entre la producción, el consumo y la utilización de nutrientes. Entonces, esto significa intervenir sobre la cadena agroalimentaria, único elemento estructural sobre el cual debe sustentarse un vigoroso programa de seguridad alimentaria y nutricional para la población ecuatoriana.

SUMMARY

The iron deficiency evaluation in population of high risk can be made by the carefully choose of some biochemical and hematological indicators that translate the different levels of its evolution: 1) iron deficiency stores (serum ferritin), 2) iron supply marrow deficiency (ZPP, o/o TS and transferrin receptors), and 3) iron deficiency anemia (hemoglobin and PCV).

The propose in the evaluation, choose the indicators for estimating the iron status in the target population. The sensitivity and precision of them is very important for this decision, and others problems v.g.: prevalence and magnitude of anemia, thalassemsies, infection and paludisme.

Bibliografía

1. Hercberg, Serge: Les anemias par carence en fer et en folates. L'Enfant en Milieu Tropical, 186, 1990.
2. Hercberg, S.: La carence en fer en nutrition humaine. Ed. Médicales Internationales, París, 1988.
3. International Nutritional Anemia Consultative Group (INACG). Measurements of iron status. The Nutrition Foundation, Washington, DC., 1985.
4. Freire, W.: Use of hemoglobin Levels to determine iron deficiency in high prevalence areas of iron deficiency anemias. Thesis Cornell University, 1982.
5. Yépez, R. y Estévez, E.: El Hierro en la alimentación del hombre. Ed. FCM, Quito, 1987.
6. Fairwather - Tait, S.: Iron in food and its availability. Acta Pediatr Scan. Suppl 361: 12-20, 1989.
7. Guthrie, H.A.: Introductory Nutrition. 7th Ed., Mosby, Missouri, 1989.
8. US. RDA: Recommended dietary allowances. 10th Ed., Washington, 1989.
9. Proyecto ANDES. Simposio Internacional "Nutrición, Desarrollo y Política Social, Quito, 1990.

10. Hallberg, L., Brune, M. and Rossander-Hulten, L.: Iron absorption - introduction. Recent knowledge on iron and folate deficiencies in the world. Paris, 1989.
11. Estévez, Edmundo: Estimación de la carencia de hierro y anemia ferropriva en población de alto riesgo. Uso de indicadores bioquímicos y hematológicos. Tesis. Quito: Universidad Central del Ecuador. 1990.
12. Freire, Wilma et al: Diagnóstico de la situación alimentaria, nutricional y de salud de la población ecuatoriana menor de 5 años -DANS-, Quito: CONADE, MSP, 1988.