

*Este informe recoge la opinión colectiva de un grupo internacional de especialistas y no representa necesariamente el criterio ni la política de la Organización Mundial de la Salud.*

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD

SERIE DE INFORMES TECNICOS

Nº 182

## **ANEMIA FERROPENICA**

### **Informe de un Grupo de Estudio**

	Página
1. Introducción . . . . .	3
2. Indices hematológicos para la investigación de las anemias .	4
3. Determinación de la frecuencia de la anemia ferropénica .	5
4. Absorción del hierro . . . . .	7
5. Pérdidas de hierro . . . . .	9
6. Evaluación de las necesidades de hierro . . . . .	10
7. Prevención y tratamiento . . . . .	12
8. Recomendaciones . . . . .	14

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD

PALAIS DES NATIONS

GINEBRA

1959

## GRUPO DE ESTUDIO SOBRE LA ANEMIA FERROPENICA

*Ginebra, 29 de septiembre - 4 de octubre de 1958*

### *Miembros :*

Dr. Henry Foy, Wellcome Trust Research Laboratories, Nairobi, Kenya

Dr. M. Layrisse, Director del Centro de Investigaciones, Banco Municipal de Sangre de Caracas, Venezuela

Dr. M. Mofidi, Director Interino, Instituto de Parasitología y Malariología, Universidad de Teherán, Teherán, Irán

Profesor V. Ramalingaswami, All-India Institute of Medical Sciences, Nueva Delhi, India

Profesor Richard V. Vilter, Director, Department of Medicine, Cincinnati General Hospital, Cincinnati, O., Estados Unidos de América (*Presidente*)

Profesor A. W. Woodruff, Director, Department of Clinical and Tropical Medicine, Hospital for Tropical Diseases, Londres, Inglaterra

### *Representante de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación :*

Dr. Ronchi Proja, División de Nutrición, FAO

### *Secretaría :*

Dr. J. M. Bengoa, Oficial médico, Servicio de Nutrición, OMS

Dr. R. C. Burgess, Jefe del Servicio de Nutrición, OMS (*Secretario*)

Dr. Jerome S. Peterson, Director de la División de Organización de Servicios de Salud Pública, OMS

Dra. Ruth C. Steinkamp, Instructor in Medicine, Washington University, St Louis, Mo., Estados Unidos de América (*Consultora de la OMS*)

Dr. G. J. Stott, Jefe de equipo, Proyecto de Nutrición (OMS), Mauricio

# ANEMIA FERROPENICA

## Informe de un Grupo de Estudio

El Grupo de Estudio de la OMS sobre Anemia Ferropénica se reunió en Ginebra del 29 de septiembre al 4 de octubre de 1958 para discutir el estado actual del problema desde el triple punto de vista de la etiología, la evaluación y la prevención.

El Profesor Richard V. Vilter fue elegido Presidente por unanimidad.

### 1. Introducción

#### *Consideraciones generales*

Según se desprende de las encuestas practicadas en varias regiones, la anemia plantea un problema de salud pública de considerable importancia en los países menos desarrollados y en las zonas tropicales. Parece probable que la frecuencia de la anemia guarde relación con las elevadas tasas de mortalidad materna registradas, por ejemplo, en la India y en la isla de Mauricio, pues si bien es verdad que los casos de anemia abundan entre los varones adultos, son particularmente numerosos en ciertos grupos vulnerables, como las mujeres embarazadas o lactantes, los niños de pecho y los de corta edad. La malnutrición y las pérdidas crónicas de sangre suelen ser las causas subyacentes de la anemia. Hay motivos fundados para suponer que la anemia, por sus perniciosos efectos sobre el estado general de salud y sobre la capacidad para el trabajo, ocasiona perjuicios económicos de consideración, pero no se conoce con exactitud su influencia en las tasas de morbilidad.

En la mayoría de los casos de anemia basta aumentar la ración de hierro para obtener resultados rápidos, pero la curación completa parece depender a veces de otros factores como, por ejemplo, la administración de proteínas.

Varios trabajos efectuados en fecha reciente en la India, en Africa y en América Central y del Sur indican que la anemia ferropénica es el tipo de anemia más frecuente en esas regiones, y que la simple administración oral de hierro basta para obtener una sensible mejoría. En la India, por ejemplo, los análisis dietéticos de los alimentos consumidos por los anémicos indican que la cantidad de hierro ingerida está dentro de los límites de la ración recomendada e incluso los rebasa, y que la gran frecuencia de la anemia puede obedecer a otros motivos, como la eliminación excesiva de hierro, su absorción insuficiente, o ambas cosas.

Lo mismo ocurre en Mauricio, donde por su extensión y por su gravedad la anemia ha resultado ser uno de los principales problemas de salud pública. Según los estudios realizados en la isla, la proporción de anémicos es del 50 % o más en ciertos grupos de población, y el 95 % de los casos son de anemia ferropénica, que responde muy fácilmente a la administración oral de sulfato ferroso, bastando ese tratamiento para conseguir la mayoría de las veces la curación completa.

Los resultados de un pequeño número de estudios que se emprendieron para determinar la frecuencia relativa de los diferentes tipos de anemia en la población general confirman lo que ya se había observado en los ensayos terapéuticos de administración de hierro, es decir, que los casos de anemia ferropénica son con mucho los más abundantes. Ello no obstante, será necesario seguir organizando estudios de ese género en distintos países.

#### *Definición de la anemia ferropénica*

Las expresiones « anemia ferropénica » y « anemia por falta de hierro » que se usan en el presente informe se aplican a las anemias cuya causa principal es la escasez de hierro en el organismo, que se caracterizan por el paso de un cuadro hematológico normocítico y normocrómico a otro microcítico e hipocrómico, y que responden favorablemente a la administración de hierro.

### **2. Índices hematológicos para la investigación de las anemias**

Para ver si hay en una población un problema de anemia y para determinar sus proporciones, es imprescindible disponer de un sistema de referencia que, aun siendo más o menos arbitrario, permita descubrir no sólo los casos graves sino los menos caracterizados. Ese sistema de referencia será, además, de gran utilidad para comparar los resultados de las encuestas practicadas en distintas partes del mundo. El Grupo ha examinado los numerosísimos datos hematológicos obtenidos de los estudios practicados en el mundo entero sobre personas aparentemente sanas y, fundándose en esos datos y en las observaciones personales de los miembros del Grupo, ha fijado las tasas mínimas de hemoglobina que pueden considerarse normales en las encuestas sobre nutrición encaminadas a determinar la presencia o la ausencia de anemia en un grupo de población (véase el cuadro 1). La finalidad de esas tasas es servir de término general de comparación al personal de las encuestas; los valores más bajos deben considerarse como indicios de anemia, si bien es de advertir que algunos anémicos pueden presentar tasas de hemoglobina incluso superiores a las indicadas. Así ocurre sobre todo en los casos de anemia megaloblástica, en los que a veces se obtienen valores hemoglobínicos relativamente elevados.

**CUADRO 1. TASAS DE HEMOGLOBINA POR DEBAJO DE LAS CUALES PUEDE CONSIDERARSE QUE HAY ANEMIA, E INDICES HEMATOLÓGICOS CORRESPONDIENTES**

Edad en años	Sexo	Hemoglobina g/100 ml	Número de hematíes en millones por mm <sup>3</sup>	Volumen globular total %	Promedio del contenido celular de hemoglobina (MCH mm <sup>3</sup> )	Promedio de la concentración celular de hemoglobina (MCHC %)
0,6-4		10,8	4,1	32	79	33
5-9		11,5				
10-14		12,5				
Adultos	Varón	14	4,7	42	87	34
	Hembra	12	4,0	35	87	34
	Mujer embarazada	10	3,3	29	87	34

En opinión del Grupo, los valores hematológicos óptimos son los mismos en las zonas tropicales que en las templadas, pero es necesario tener presente que aumentan en el caso de las poblaciones que viven a gran altura. El Grupo reconoce asimismo las dificultades con que a menudo se tropieza en los estudios prácticos para determinar el volumen globular por centrifugación, y para proceder a los recuentos de hematíes. Ello no obstante, en el cuadro que antecede se fijan los correspondientes índices, con la esperanza de que los estudios sobre esos parámetros vayan siendo cada vez más abundantes, y de que con el tiempo los índices volumétricos puedan calcularse sobre el terreno.

La determinación de la hemoglobina puede hacerse por el método de la cianometahemoglobina, por el de la oxihemoglobina (practicando la medición con el fotómetro de Gray-Wedge), y por el de la hematina ácida, medida por la técnica de Sahli. Todos esos métodos dan resultados comparables si se aplican en las debidas condiciones y con la precisión necesaria.

### 3. Determinación de la frecuencia de la anemia ferropénica

La utilidad de los datos estadísticos relativos a la frecuencia de la anemia en una región depende de la precisión de los procedimientos estadísticos empleados. Los que a continuación se describen dan resultados fidedignos.

En las encuestas que se hacen con disponibilidades limitadas de personal, de locales y de material pueden usarse cuatro técnicas sencillas : evaluación

de la hemoglobina, determinación del valor hematócrito, recuento de eritrocitos y examen de frotis de sangre teñidos. A juicio del Grupo, la evaluación de la hemoglobina y la determinación del valor hematócrito son los métodos más objetivos y satisfactorios. El recuento de eritrocitos está sujeto, en efecto, a errores considerables y su utilidad es limitada, y el examen de frotis de sangre teñidos, que da indicaciones muy útiles, exige una gran habilidad por parte del personal y un material considerable.

#### *Medición de la hemoglobina*

Los métodos de medición de la hemoglobina varían mucho y los fundados en la colorimetría fotoeléctrica, como el de la cianometahemoglobina son objetivos y dan resultados fidedignos, pero su elevado coste puede hacerlos impracticables. Cuando no se dispone para las encuestas de personal especializado y de equipo suficiente no pueden emplearse en realidad más que tres técnicas sencillas: la de la oxihemoglobina, con el uso de un fotómetro de Gray-Wedge, la del peso específico, y la de Tallquist. El fotómetro que indicamos es apropiado para los estudios sobre el terreno en los que hay que practicar gran número de mediciones, pero debe calibrarse con soluciones cuya concentración de hemoglobina se conozca. Cuando las circunstancias impidan usar ese método, el del peso específico ofrece a juicio del Grupo ciertas ventajas por su coste reducido, su sencillez y su gran precisión. Cuando el objeto principal de la encuesta sea determinar con rapidez el número de personas cuya tasa de hemoglobina resulte inferior a un valor determinado, no hace falta para aplicar el método del peso específico más que un frasco con una solución de sulfato de cobre de densidad apropiada. Cuando las mediciones deban practicarse en relación con varios valores, se pueden usar dos o tres frascos, procedimiento que permite agrupar los resultados según que sean menores, por ejemplo, de 6, 8 ó 10 g de hemoglobina por 100 ml de sangre. Cuando ni siquiera pueda emplearse el método del peso específico, será necesario recurrir al de Tallquist, pero teniendo presente que sus resultados están sujetos a errores de consideración y su utilidad es muy dudosa.

#### *Hematócrito*

Las mediciones practicadas con el hematócrito son muy precisas y el Grupo recomendó que se usaran siempre que fuera posible. Cuando por la imposibilidad de tomar muestras de sangre de 1 ml o más resulte impracticable el método de Wintrobe, puede emplearse el del microhematócrito con sangre capilar, técnica que a juicio del Grupo da buenos resultados y es casi tan precisa como la de Wintrobe. Si no se dispone de una centrifugadora ordinaria, puede usarse un simple ventilador de automóvil—

accionado por la batería — con un soporte que permita fijar ocho tubos. El diámetro de revolución deberá calcularse de manera que la distancia del centro del eje al fondo de cada tubo sea de 22,5 cm ; es indispensable además que la centrifugación se haga a razón de 3000 r.p.m. durante 35 minutos.

Cuando se disponga de instalaciones más perfeccionadas, conviene investigar la naturaleza de la anemia por otros métodos, como la determinación de la hemosiderina en la médula ósea, el examen citológico de esta última, la determinación del hierro del suero, la observación de las propiedades electroforéticas de la hemoglobina y los estudios fundados en el uso de hierro radiactivo.

#### *Elección de las muestras de población para las encuestas sobre anemia*

Para organizar debidamente las encuestas sobre anemia, es imprescindible usar métodos modernos de selección de muestras y consultar, siempre que sea posible, con especialistas en la materia.

La importancia numérica de la muestra y el método seguido para su elección dependerán de los medios disponibles. Como las mujeres embarazadas y lactantes, y los niños de pecho y de corta edad son particularmente vulnerables, un estudio de los hemogramas de esos grupos da una indicación útil, aunque exagerada, de la magnitud del problema. En los lugares donde hay centros de asistencia maternoinfantil, esos grupos son fácilmente asequibles. Los datos adicionales que se obtengan estudiando una muestra tomada al azar entre los adultos de ambos sexos pueden ser de gran utilidad para evaluar el problema de la anemia en el conjunto de la población.

#### **4. Absorción del hierro**

La cantidad de hierro ingerida en los alimentos varía de unas zonas a otras. En la mayoría de los países tropicales es igual o superior a la que se considera suficiente en América del Norte y en Europa.

La absorción del hierro ha sido estudiada a fondo desde hace muchos años y son muy abundantes los trabajos publicados sobre casi todos los aspectos del problema.

Las técnicas usadas para esos estudios son entre otras *a*) los experimentos sobre el equilibrio químico, *b*) la determinación del aumento del hierro del suero en el espacio de las seis a ocho horas siguientes a la ingestión del metal en grandes dosis *c*) la determinación del hierro radiactivo mediante estudios de equilibrio químico o por medición de las cantidades presentes en la hemoglobina, y *d*) la determinación del aumento de hemoglobina consecutivo a la administración de hierro a personas anémicas. Ninguno de esos métodos es enteramente satisfactorio.

Probablemente, la absorción del hierro contenido en los alimentos se hace en su mayor parte en el duodeno y va disminuyendo paulatinamente en las porciones distales del conducto gastrointestinal. La cantidad absorbida depende de muchos factores, entre los que pueden citarse los siguientes :

- 1) la reducción de los iones férricos ;
- 2) las disfunciones intestinales como la diarrea y la esteatorrea crónicas ;
- 3) la composición cuantitativa y cualitativa de la dieta ;
- 4) la cantidad de hierro presente en la dieta ;
- 5) las infecciones ;
- 6) el estado de las reservas de hierro del organismo ;
- 7) el estado de nutrición proteínica.

1) Aunque no se conoce con exactitud el mecanismo de las reducciones que transforman los iones férricos en iones ferrosos, se sabe que la presencia simultánea de grandes cantidades de ácido ascórbico y de radicales -SH como los que se encuentran en muchas proteínas facilita esa reducción.

2) Las diarreas crónicas, que abundan en los países tropicales, aceleran el paso de los alimentos por el conducto intestinal, provocan alteraciones en la mucosa del intestino y disminuyen, en consecuencia, la absorción del hierro.

Esta puede disminuir también en los casos de esteatorrea por ejemplo, en los consecutivos a ciertas intervenciones quirúrgicas, como las gastrectomías subtotales y las anastomosis que excluyen una parte del tubo digestivo.

3) El hierro contenido en la mayor parte de los regímenes alimentarios de Europa y de Norteamérica es absorbido en proporción del 2 al 3 % en los sujetos normales y del 20 al 70 % en las personas afectas de anemias ferropénicas. En las zonas tropicales la alimentación no es deficiente en hierro, pero suele constar principalmente de alimentos voluminosos, ricos en hidratos de carbono, en fosfatos y en fitatos y, por el contrario, pobre en calcio. Esa alimentación puede dar lugar a una absorción defectuosa del hierro como consecuencia de varios factores, entre los que puede citarse la formación de sales insolubles de ese metal por su combinación con los fitatos y los fosfatos. Los estudios realizados últimamente sobre el particular han dado resultados contradictorios y todavía no se conoce bien este aspecto del problema.

4) El porcentaje de hierro absorbido por el organismo normal es mayor cuando la cantidad ingerida es pequeña que cuando es grande, aunque en este último caso el volumen total de la absorción pueda ser mayor.

5) Las infecciones pueden dificultar la absorción del hierro por el conducto gastrointestinal. Todavía más importante es el almacenamiento en el organismo del hierro que debería servir para la síntesis de la hemoglobina.

6) La relación entre las reservas de hierro del organismo y la cantidad ingerida en los alimentos es bastante compleja. La teoría de la « barrera mucosa », cuyo acierto se ha puesto en duda, sostiene que la existencia de reservas importantes de hierro y de una concentración elevada de Fe en el suero reduce la absorción por el conducto gastrointestinal y que la falta de hierro surte el efecto contrario ; pero en ciertos estados patológicos que se caracterizan por la existencia de abundantes reservas de hierro, como la citosiderosis, la hemocromatosis, la anemia perniciosa, varios síndromes de hemólisis y la falta de piridoxina, la absorción del hierro puede ser normal e incluso superior a la normal. En la anemia ferropénica, en la que la reducción de las reservas de hierro se manifiesta por la disminución o la ausencia de hemosiderina en la médula ósea, la absorción es elevada. A juzgar por algunos indicios, el metabolismo aberrante del hierro, que se observa en algunos casos de citosiderosis, podría explicar en parte esas anomalías.

7) Para conocer con precisión la influencia de la nutrición proteínica en la absorción del hierro, será necesario realizar nuevas investigaciones.

## 5. Pérdidas de hierro

La determinación de la cantidad de hierro eliminada por el organismo presenta dificultades técnicas muy grandes y sólo pueden hacerse evaluaciones aproximadas. Algunas de esas dificultades se han superado usando isótopos del hierro. Los datos disponibles indican que en los climas templados la eliminación por las heces, la orina y el sudor es del orden de 0,5 a 1,0 mg por día. Es probable que la descamación de la mucosa intestinal dé lugar a pérdidas importantes de hierro, pero no se ha podido comprobar que haya una verdadera eliminación de ese metal por las células intestinales.

La gestación (en particular las gestaciones repetidas), las menorragias y la lactancia dan lugar a una sensible disminución de las reservas de hierro, que es todavía más importante cuando el organismo se encuentra en periodo de crecimiento y no se ha alcanzado el volumen máximo de sangre.

Es opinión general que la causa más importante de las pérdidas excesivas de hierro que se observan en las zonas tropicales es la anquilostomiasis, enfermedad que en algunos casos llega a provocar eliminaciones

fecales de 10 mg diarios. Es indudable que una pérdida de ese orden puede dar lugar a una disminución importante de las reservas de hierro de los tejidos. Ello no obstante, según ciertos estudios recientes en los que se usaron eritrocitos marcados con  $\text{Cr}^{51}$  y  $\text{Fe}^{59}$ , el hierro de la hemoglobina eliminada en el intestino se reabsorbe en una proporción que es por término medio del 30 %. Con relación al número de parásitos, las pérdidas de sangre parecen mucho menos importantes en las infestaciones de *Necator americanus* que en las de *Ankylostoma duodenale*. En los casos graves de anquilostomiasis pueden presentarse deficiencias de otros elementos nutritivos.

Las observaciones practicadas indican la presencia de hierro en el sudor, particularmente cuando esa excreción contiene células abundantes, pero las opiniones discrepan en lo que se refiere a la cantidad exacta de hierro que puede eliminarse por esa vía. Las mediciones efectuadas por medios químicos difieren mucho de las basadas en técnicas radiológicas, siendo las primeras las que indican pérdidas más elevadas. Es muy posible que esas pérdidas desempeñen un papel importante en la etiología de la anemia, sobre todo en los casos de alimentación pobre en hierro. Es necesario seguir investigando este problema.

La elevada frecuencia de la anemia en las zonas tropicales está probablemente relacionada con una eliminación excesiva o con una absorción deficiente del hierro, pues la mayoría de las dietas de esas zonas parecen contener el metal en cantidad suficiente.

Los factores concomitantes que pueden contribuir a la gran frecuencia de la anemia ferropénica en los países de esas latitudes son evidentemente muy numerosos, pero es imposible determinar con certeza la importancia de cada uno de ellos.

## 6. Evaluación de las necesidades de hierro

El Grupo de Estudio considera satisfactorias las recomendaciones formuladas por el Food and Nutrition Board of the National Research Council de los Estados Unidos acerca de las necesidades alimentarias de hierro de las personas de actividad y salud normales que viven en climas templados (véase el cuadro 2). Esas recomendaciones no son, sin embargo, aplicables a muchas zonas tropicales, donde las costumbres alimentarias difieren mucho de las de Europa y los Estados Unidos, y donde las parasitosis intestinales son muy frecuentes y ocasionan pérdidas de sangre más o menos importantes. Los análisis dietéticos practicados en algunas de esas zonas indican que la aportación alimentaria de hierro excede con mucho de las cantidades recomendadas por el National Research Council de los Estados Unidos, siendo a veces de 20 a 30 mg diarios a

pesar de lo cual las anemias ferropénicas tienen carácter endémico. En las secciones del presente informe que tratan de la absorción y la eliminación del hierro, se indican las posibles causas de esas anomalías (véanse las páginas 7-10). En cualquier caso es difícil calcular las cantidades de hierro necesarias, 1) para obtener en las zonas tropicales una absorción

**CUADRO 2. INGESTION ALIMENTARIA DE HIERRO RECOMENDADA POR DIA PARA LAS PERSONAS QUE DESPLIEGAN UNA ACTIVIDAD NORMAL Y VIVEN EN CLIMAS TEMPLADOS\***

	Hierro (mg)		Hierro (mg)
Hombres	10	Niños 1-3 años	7
Mujeres	12	4-6 años	8
Embarazadas (segunda mitad de la gestación)	15	7-9 años	10
Lactantes (850 ml diarios)	15	10-12 años	12
Niños de pecho 0-1 mes		Adolescentes (varones) 13-15 años	15
2-6 meses	5	16-19 años	15
7-12 meses	7	Adolescentes (hembras) 13-15 años	15
		16-19 años	15

\* United States of America National Research Council, Food and Nutrition Board (1958) *Recommended Dietary Allowances* : Rev. 1958, Washington D.C. (Publication No 589)

que permita atender las necesidades normales de 1-2 mg diarios ; 2) para compensar las pérdidas de hierro, particularmente las debidas a la transpiración en los climas tropicales, y 3) para compensar las pérdidas debidas a las infestaciones intestinales con parásitos. Lo único que puede afirmarse es que el contenido de hierro de la dieta en las zonas tropicales debería probablemente ser muy superior a la ración recomendada para los climas templados.

Hay que advertir que la evaluación de las necesidades de hierro plantea dos problemas distintos. Uno es el de determinar la cantidad suficiente para el consumo fisiológico normal y otro el de calcular el suplemento necesario para compensar las pérdidas no fisiológicas. En los lugares donde no son endémicas las infestaciones por parásitos que dan lugar a pérdidas de sangre, el aumento de la ingestión alimentaria de hierro puede bastar para prevenir la anemia ferropénica. En las zonas donde esas enfermedades plantean un problema grave, será probablemente necesario enriquecer los alimentos y proceder a la administración de hierro inorgánico (véase la sección siguiente).

## 7. Prevención y tratamiento

### *Prevención*

Hay varios medios de prevenir las anemias ferropénicas : 1) el mejoramiento de las costumbres alimentarias ; 2) la lucha contra las parasitosis que producen pérdidas de sangre ; 3) el enriquecimiento de los alimentos, y 4) la administración profiláctica de hierro, especialmente a los grupos de población más vulnerables.

El Grupo reconoció la necesidad de determinar la etiología de la anemia ferropénica. Se ha observado que es raro encontrar en las zonas templadas casos de anemia ferropénica entre los varones adultos y las mujeres que no menstrúan, a menos que haya habido pérdidas de sangre. En este caso es naturalmente imperativo eliminar la causa de esas pérdidas.

En las zonas donde la anemia ferropénica es frecuente, convendrá aumentar la ingestión de hierro mediante alimentos naturales sin enriquecer. Esa medida no bastará para eliminar la anemia pero contribuirá a evitar la disminución de las concentraciones de hemoglobina una vez que se haya conseguido aumentarlas a su valor normal por otros medios. Es innegable la dificultad de cambiar las costumbres alimentarias de una población, pero pueden obtenerse algunos resultados organizando programas a largo plazo de educación sanitaria en los centros de higiene maternoinfantil, en las escuelas, etc. Otra medida útil es favorecer el consumo de alimentos ricos en hierro, sea disminuyendo su precio, sea aumentando su producción. Las verduras y las legumbres son recomendables por su riqueza en hierro y por los demás principios nutritivos de importancia que contienen.

Conviene tener presente que las prácticas culinarias seguidas en ciertas zonas, por ejemplo, el uso de recipientes o utensilios de hierro, aumentan apreciablemente el contenido de hierro de los alimentos, y que otras costumbres como la de tirar el agua de cocción, pueden dar lugar a pérdidas considerables.

Conviene en extremo combatir o erradicar los procesos patológicos subyacente de la anemia, como la anquilostomiasis. Para conseguirlo, se procurará sobre todo interrumpir la transmisión del parásito aplicando las medidas adecuadas de saneamiento, evitando los contactos con las larvas y sometiendo a los enfermos a un tratamiento radical. Todas esas medidas tardan mucho tiempo en surtir efecto.

El Grupo de Estudio recomienda que, en los lugares donde abundara la anemia ferropénica, se enriquecieran los alimentos con hierro. Antes de emprender un programa de enriquecimiento, es imprescindible, sin embargo, investigar el problema de la anemia por los métodos anteriormente recomendados, evaluar la ingestión efectiva del hierro contenido en los alimentos y escoger un vehículo adecuado para la administración del

hierro suplementario. El alimento que vaya a servir de vehículo será escogido por la administración sanitaria local, teniendo en cuenta las costumbres de la población. El arroz y los demás cereales, la leche en polvo, los concentrados de proteínas vegetales, las harinas de pescado, la sal y ocasionalmente el azúcar son alimentos que pueden tomarse en consideración con ese objeto. En las regiones donde no haya ningún alimento que consuma la mayoría de la población y que se preste al enriquecimiento, podría estudiarse la posibilidad de enriquecer varios alimentos de consumo ordinario. La cantidad de hierro que se añada dependerá de la que ordinariamente se consuma del alimento escogido y se determinará de manera que ofrezca una protección, cuando menos parcial, a los grupos vulnerables sin exponer al resto de la población a un aumento excesivo de las reservas orgánicas de hierro.

En la isla de Mauricio, donde los casos de anemia ferropénica son muy numerosos, la administración de 6,6 mg de hierro libre en forma de sulfato ferroso ( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) cinco días por semana, dio lugar a un aumento apreciable de la concentración de hemoglobina. El mismo resultado se obtuvo en las islas Filipinas, enriqueciendo el arroz de manera que la ingestión diaria resultara aumentada en 12 mg de hierro libre. Se citan estas experiencias para que sirvan de orientación al decidir las cantidades de hierro que deben usarse en los programas de enriquecimiento. En caso necesario, y según aconsejen las circunstancias locales, esas cantidades podrán ser mayores o menores que las indicadas, pero es de advertir que la adición de hierro en las proporciones mencionadas no hizo los alimentos inaceptables para el consumo ni presentó, a juzgar por los datos disponibles, ningún peligro. Mientras dure la ejecución de los programas de enriquecimiento, no debe interrumpirse la práctica de las encuestas hematológicas, que permiten verificar la eficacia del programa e indican el momento en que las concentraciones de hemoglobina vuelven a ser normales. A partir de ese momento la cantidad de hierro añadida a los alimentos podrá reducirse en la proporción necesaria para evitar que las concentraciones de hemoglobina vuelvan a disminuir sin que la ingestión de hierro resulte excesiva.

La cantidad de hierro que deba añadirse a los alimentos para conseguir ese resultado se determinará en cada región. Mientras las parasitosis sigan provocando pérdidas de sangre, el enriquecimiento, mayor o menor, seguirá siendo necesario para consolidar los progresos iniciales conseguidos en el mejoramiento de la salud y en el aumento de la productividad.

En el caso de las mujeres embarazadas, se obtienen resultados muy favorables completando la ración alimentaria de hierro con una tableta de 180 mg de sulfato ferroso (63 mg de hierro libre) o con una cantidad equivalente de otra sal de hierro administrada a diario durante toda la gestación y durante los seis primeros meses de la lactancia. Si la concentración de hemoglobina fuera inferior a 10 g por 100 ml, sería necesario aumentar

la dosis. Este tratamiento es beneficioso para las madres y para el niño, es decir, para los dos grupos de personas que en cualquier población necesitan más hierro.

La administración sistemática de ácido fólico y vitamina B<sub>12</sub> a las mujeres embarazadas es un procedimiento poco recomendable y anti-económico, pues la gran mayoría de las anemias de la gestación son ferropénicas y no exigen esa clase de medicación. El mejoramiento de los medios de diagnóstico permitirá ahorrar mucho tiempo y mucho dinero, que podrán emplearse en otras atenciones más provechosas. Si una anemia no responde a la administración de hierro, se investigarán sistemáticamente sus posibles causas y se adoptarán las medidas apropiadas.

Una combinación adecuada de los métodos indicados contribuirá en opinión del Grupo a prevenir la anemia ferropénica.

En conclusión, el Grupo hace hincapié en la deficiencia de principios nutritivos distintos del hierro que se observa en las dietas de muchos países donde la anemia ferropénica es frecuente, e insiste en la necesidad de orientar los programas hacia el mejoramiento general de la calidad de esas dietas, particularmente en lo que respecta a su contenido de proteínas.

#### *Tratamiento*

Por lo general, la administración parenteral de hierro no es recomendable. Salvo en casos muy especiales, el sulfato ferroso (o un compuesto de hierro equivalente) administrado por vía oral en dosis de 1 a 2 g diarios basta para obtener la mejoría en los casos de anemia ferropénica sin necesidad de usar otros medicamentos hematopoyéticos.

### **8. Recomendaciones**

1. El número de estudios realizados hasta la fecha para determinar la incidencia de los diferentes tipos de anemia en la población general es bastante limitado. Urge emprender estudios de ese género en varias partes del mundo en las que la anemia es frecuente.

2. Aunque hay muchos indicios de que la frecuencia de la anemia guarda una estrecha relación con las tasas elevadas de mortalidad materna e infantil, apenas hay datos precisos sobre la influencia de la anemia en las tasas generales de mortalidad y morbilidad y en la disminución de la capacidad de trabajo. El Grupo de Estudio recomienda que se organice un proyecto piloto con objeto de esclarecer esas cuestiones de tanta importancia. Podría elegirse con ese objeto una zona donde la frecuencia de la anemia fuera elevada, y cuya población se distribuiría en dos grupos comparables, uno de los cuales recibiría un suplemento de hierro, sir-

viendo el otro de testigo. La cantidad de hierro y la forma de administración se determinarían teniendo en cuenta las condiciones locales. El estudio longitudinal de los dos grupos de población permitiría seguramente obtener datos muy útiles sobre las consecuencias que la regresión de las anemias tiene para la mortalidad, para el estado de salud y para la capacidad de trabajo.

3. A juzgar por los datos que se conocen, no parece que la mayoría de las dietas comunes en las zonas tropicales adolezcan de una falta apreciable de hierro. Ello no obstante, la abundancia de fosfatos, fitatos y alimentos voluminosos en la mayoría de esas dietas y su escaso contenido de calcio pueden reducir la absorción del hierro ingerido. Los indicios disponibles sobre esta cuestión son contradictorios y habrá que someterlos a un examen crítico más detenido.

En los países tropicales las pérdidas de hierro suelen, por otra parte, ser más importantes que en las zonas templadas, y la eliminación en el sudor y en las células epiteliales que éste contiene puede llegar a alterar el equilibrio del hierro. Esta cuestión debe también ser objeto de nuevas investigaciones.

4. El Grupo de Estudio ha examinado los datos disponibles acerca de la influencia de la anquilostomiasis en la etiología de la anemia por falta de hierro y ha llegado a la convicción de que esa enfermedad da lugar a pérdidas importantes de sangre. Ello no obstante, hay indicios de que una parte considerable del hierro presente en la sangre perdida por esos enfermos se reabsorbe, aunque esto no es suficiente para evitar trastornos del equilibrio férrico.

Es de notar asimismo que en ciertas zonas tropicales se encuentran casos graves de anemia ferropénica en personas que no presentan síntomas de anquilostomiasis avanzada ni pérdidas de sangre por el intestino. Se ha observado, por otra parte, que en algunos casos de anquilostomiasis grave acompañada de pérdidas de sangre considerables, esas pérdidas disminuyen a medida que aumenta la concentración de hemoglobina.

Fundándose en las consideraciones expuestas, el Grupo recomienda que se emprendan nuevos estudios para determinar con precisión las relaciones que existen entre la anquilostomiasis y la anemia. En esos estudios debería dedicarse particular atención a los extremos siguientes :

- a) Pérdidas netas de hierro sufridas por el organismo de resultas de la anquilostomiasis, en relación con la concentración de hemoglobina en la sangre y con la gravedad de la infestación.
- b) Reabsorción del hierro de la sangre vertida en el intestino.
- c) Efectos de la anquilostomiasis en la absorción, el metabolismo y la utilización de otros elementos nutritivos, como las proteínas, las grasas, el ácido fólico y las vitaminas, en particular la B<sub>12</sub>.

d) Efectos de la anquilostomiasis en los mecanismos de coagulación de la sangre y en la propensión a las hemorragias.

e) Importancia relativa de las especies *Necator americanus* y *Ankylostoma duodenale*, como causas de hemorragia.

5. En vista de la gran frecuencia de la malnutrición proteínica y de la anemia ferropénica en las zonas tropicales, y de la opinión de varios autores sobre la importancia de las deficiencias proteínicas en la etiología de ese tipo de anemias, el Grupo recomienda que se investigue más a fondo el problema teniendo en cuenta los diferentes mecanismos por los que la falta de proteínas puede influir desfavorablemente en la hematopoyesis. Convendría, asimismo, investigar los siguientes problemas:

a) el efecto de las deficiencias proteínicas sobre la hematopoyesis en condiciones rigurosas de experimentación en animales;

b) la influencia de las proteínas en el metabolismo del hierro;

c) las consecuencias que tiene para la hematopoyesis la administración experimental de diferentes aminoácidos y proteínas a enfermos de anemia ferropénica.

6. Es necesario seguir haciendo estudios comparativos sobre la importancia de los trastornos metabólicos y de la ingestión de grandes cantidades de hierro en la etiología y la patogénesis de la citosiderosis (presencia de depósitos anormales de hierro en los tejidos). El esclarecimiento de ese problema podría dar acerca del metabolismo del hierro algunas indicaciones de gran utilidad para el conocimiento de la anemia ferropénica.

7. Los datos disponibles sobre la incidencia de la anemia ferropénica entre los niños de todas las edades en las zonas tropicales son, a juicio del Grupo, insuficientes.

Es necesario investigar la relación entre la anemia de la madre y la del niño recién nacido, el contenido del hierro de la leche de mujeres anémicas y normales, y la posible relación de la anemia de las madres con los matrimonios precoces y las gestaciones repetidas antes de los 18 años, es decir, a una edad en la que el volumen de sangre sigue aumentando y el desarrollo de la mujer no ha terminado. También es preciso evaluar la variación cuantitativa que experimentan las pérdidas menstruales de hierro de unas mujeres a otras y en diferentes momentos de la vida de una misma mujer.

Al estudiar la relación entre la anemia de las madres y los índices hematológicos de los niños recién nacidos, es muy importante prolongar la observación de los niños durante un año por lo menos con objeto de que no pasen inadvertidos los síntomas de anemia ferropénica que pueden presentarse en los últimos meses del primer año de vida.

Cuando se calculen los índices hematológicos del niño recién nacido, deberán tenerse en cuenta diversos factores, como el momento en que las pinzas han interrumpido la circulación por el cordón umbilical, la altura a que el niño se encontraba en ese momento en relación con la placenta y si el cordón ha sido exprimido o no.

8. Los métodos hemoglobínicos aceptados son muy numerosos, pero en la mayoría de los casos resulta difícil adaptarlos a las necesidades de las encuestas. Para resolver ese problema y el que se plantea en algunos dispensarios sobrecargados de trabajo, sería muy conveniente disponer de un método rápido y poco costoso que diera resultados fidedignos y que exigiera un mínimo de material y de conocimientos técnicos en el personal.

9. En vista de la gran importancia que tienen para la etiología de la anemia ferropénica algunas infestaciones con parásitos y en particular la anquilostomiasis, el Grupo recomendó que se organizaran siempre que fuera posible programas de lucha contra las parasitosis, procurando sobre todo impedir su transmisión mediante la aplicación de medidas de saneamiento y el tratamiento eficaz de los portadores de parásitos.

10. En vista de las discrepancias observadas entre los datos relativos a las cantidades de hierro ingeridas y a la incidencia de la anemia ferropénica en algunas zonas, convendría, en opinión del Grupo, volver a evaluar el contenido de hierro de los alimentos en esas zonas, asegurándose de que los alimentos se analizan en la misma forma en que se consumen y de que los métodos de análisis permiten obtener resultados precisos. También será necesario determinar los aumentos y disminuciones que se producen en el contenido de hierro de los alimentos durante la preparación de éstos.

11. Aunque la administración de suplementos de hierro libre en dosis tan pequeñas como 6 mg ha bastado para provocar un aumento apreciable de la concentración de hemoglobina, sería conveniente, a juicio del Grupo, que se emprendieran nuevas investigaciones con objeto de determinar las dosis óptimas para la prevención de la anemia. También sería de desear que se determinaran mediante otros estudios las dosis máximas aceptables en que puedan administrarse los suplementos de hierro sin peligro para la salud. Esos estudios tendrían que hacerse sobre personas y sobre animales de experimentación.

Convendría, por último, emprender investigaciones adicionales para determinar si el consumo de ciertos alimentos naturales muy ricos en hierro surte los mismos efectos que el enriquecimiento artificial.

---

**ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD**  
**SERIE DE INFORMES TECNICOS**

<i>Informes recientes y en preparación</i>	Precio		
	s. d.	\$	Fr. s.
Nº			
110 (1957) Comité de Expertos en Insecticidas Sexto Informe (100 páginas) . . . . .	3/6	0,60	2,—
111 (1957) Grupo Consultivo sobre Veterinaria de Salud Pública Informe (30 páginas) . . . . .	1/9	0,30	1,—
112 (1957) Lucha antituberculosa — Planes para intensificar la coordinación entre los países europeos Informe de un grupo de estudio (15 páginas) . . . . .	1/9	0,30	1,—
113 (1957) Diagnóstico de la leptospirosis y tipificación de las leptospiras Informe de un grupo de estudio (13 páginas) . . . . .	1/9	0,30	1,—
114 (1957) Toxicidad de los plaguicidas para el hombre Informe de un grupo de estudio (56 páginas) . . . . .	3/6	0,60	2,—
115 (1957) Administración de los servicios de higiene maternoinfantil Segundo Informe del Comité de Expertos en Higiene Maternoinfantil (32 páginas)	1/9	0,30	1,—
116 (1957) Comité de Expertos en Drogas Toxicomanígenas Séptimo Informe (16 páginas) . . . . .	1/9	0,30	1,—
117 (1957) Grupo de Estudio sobre Aterosclerosis y Cardiopatía Isquémica Informe (45 páginas) . . . . .	1/9	0,30	1,—
118 (1957) Los accidentes de la infancia — La observación de los hechos como fundamento de las medidas preventivas Informe de un grupo consultivo (46 páginas) . . . . .	1/9	0,30	1,—
119 (1957) Grupo de Estudio sobre la Enseñanza de la Pediatría Informe (22 páginas) . . . . .	1/9	0,30	1,—
120 (1957) Grupo de Estudio sobre Ecología de los Moluscos Huéspedes Intermediarios de la Bilharziasis Informe (41 páginas) . . . . .	1/9	0,30	1,—
121 (1957) Comité de Expertos sobre la Rabia Tercer Informe (35 páginas) . . . . .	1/9	0,30	1,—
122 (1957) Función de los hospitales en los programas de protección de la salud Primer Informe del Comité de Expertos en Organización de la Asistencia Médica (37 páginas) . . . . .	1/9	0,30	1,—
123 (1957) Comité de Expertos en Paludismo Sexto Informe (93 páginas) . . . . .	3/6	0,60	2,—
124 (1957) Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Higiene de la Leche Primer Informe (62 páginas) . . . . .	3/6	0,60	2,—
125 (1957) Comité de Expertos en Insecticidas Séptimo Informe (35 páginas) . . . . .	1/9	0,30	1,—
126 (1957) Prevención de la fiebre reumática Segundo Informe del Comité de Expertos en Enfermedades Reumáticas (30 páginas)	1/9	0,30	1,—
127 (1957) Comité de Expertos en Estandarización Biológica Décimo Informe (37 páginas) . . . . .	1/9	0,30	1,—
128 (1957) Los servicios de laboratorio de salud pública Primer Informe del Comité de Expertos en Métodos de Laboratorio de Salud Pública (54 páginas) . . . . .	3/6	0,60	2,—

Nº		Precio		
		s. d.	₡	Fr. s.
129	(1957) <b>Principios generales que regulan el empleo de aditivos alimentarios</b> Primer Informe del Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (32 páginas) . . . . .	1/9	0,30	1,—
130	(1957) <b>Epilepsia juvenil</b> Informe de un grupo de estudio (52 páginas) . . . . .	1/9	0,30	1,—
131	(1957) <b>Asistencia médica y social a los toxicómanos</b> Informe de un grupo de estudio (21 páginas) . . . . .	1/9	0,30	1,—
132	(1957) <b>Conferencia sobre Paludismo para las Regiones del Mediterráneo Oriental y de Europa</b> Informe (52 páginas) . . . . .	3/6	0,60	2,—
133	(1957) <b>Comité de Expertos en Estadísticas Sanitarias</b> Quinto Informe (24 páginas) . . . . .	1/9	0,30	1,—
134	(1957) <b>El hospital psiquiátrico, centro de acción preventiva de la salud mental</b> Quinto Informe del Comité de Expertos en Salud Mental (19 páginas) . . . . .	1/9	0,30	1,—
135	(1957) <b>Comité Mixto OIT/OMS sobre Higiene del Trabajo</b> Tercer Informe (24 páginas) . . . . .	1/9	0,30	1,—
136	(1957) <b>Comité de Expertos en Vacuna Antiamarílica</b> Primer Informe (24 páginas) . . . . .	1/9	0,30	1,—
137	(1957) <b>Medición del nivel de salud</b> Informe de un grupo de estudio (32 páginas) . . . . .	1/9	0,30	1,—
138	(1957) <b>Uso de las especificaciones para preparaciones farmacéuticas</b> Informe de un grupo de estudio (31 páginas) . . . . .	1/9	0,30	1,—
139	(1957) <b>Conferencia Africana sobre Bilharziasis</b> Informe (47 páginas) . . . . .	1/9	0,30	1,—
140	(1957) <b>Conferencia sobre Formación de los Médicos Generales en Salud Pública</b> Informe (24 páginas) . . . . .	1/9	0,30	1,—
141	(1957) <b>Quimioterapia y quimioprofilaxis en la lucha antituberculosa</b> Informe de un grupo de estudio (14 páginas) . . . . .	1/9	0,30	1,—
142	(1958) <b>Comité de Expertos en Drogas Toxicomanígenas</b> Octavo informe (12 páginas) . . . . .	1/9	0,30	1,—
143	(1958) <b>Clasificación de las lesiones ateroscleróticas</b> Informe de un grupo de estudio (22 páginas) . . . . .	1/9	0,30	1,—
144	(1958) <b>Métodos de ensayo toxicológico de los aditivos alimentarios</b> Segundo informe del Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (21 páginas) . . . . .	1/9	0,30	1,—
145	(1958) <b>Comité de Expertos en Poliomieltis</b> Segundo informe (92 páginas) . . . . .	3/6	0,60	2,—
146	(1958) <b>Comité de Expertos en Fluoruración del Agua</b> Primer informe (28 páginas) . . . . .	1/9	0,30	1,—
147	(1958) <b>Comité de Expertos en Patrones Biológicos</b> Undécimo informe (39 páginas) . . . . .	1/9	0,30	1,—
148	(1958) <b>Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Brucelosis</b> Tercer informe (59 páginas) . . . . .	3/6	0,60	2,—
149	(1958) <b>Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Nutrición</b> Quinto informe (69 páginas) . . . . .	3/6	0,60	2,—

Nº		Precio		
		s. d.	\$	Fr. s.
150	(1958) <b>El Acuerdo de Bruselas de 1924 relativo a las facilidades que han de darse a los marinos mercantes para el tratamiento de las enfermedades venéreas</b> Informe de un grupo de estudio (68 páginas) . . . . .	3/6	0,60	2,—
151	(1958) <b>Los problemas de salud mental que plantea la utilización de la energía atómica con fines pacíficos</b> Informe de un grupo de estudio (57 páginas) . . . . .	3/6	0,60	2,—
152	(1958) <b>Atarácnicos y alucinógenos en psiquiatría</b> Informe de un grupo de estudio (79 páginas) . . . . .	3/6	0,60	2,—
153	(1958) <b>Resistencia de los insectos a los insecticidas y lucha contra los vectores de enfermedades</b> Octavo informe del Comité de Expertos en Insecticidas (71 páginas) . . . . .	3/6	0,60	2,—
154	(1958) <b>Enseñanza postuniversitaria de los aspectos de la energía nuclear relacionados con la sanidad</b> Cuarto informe del Comité de Expertos en Formación Profesional y Técnica del Personal Médico y Auxiliar (57 páginas) . . . . .	3/6	0,60	2,—
155	(1958) <b>Introducción de la medicina de las radiaciones en los planes de estudios de las escuelas de medicina</b> Quinto informe del Comité de Expertos en Formación Profesional y Técnica del Personal Médico y Auxiliar (24 páginas) . . . . .	1/9	0,30	1,—
156	(1958) <b>Comité de Expertos en Formación del Personal de Sanidad para la Educación Sanitaria Popular</b> Informe (44 páginas) . . . . .	1/9	0,30	1,—
157	(1958) <b>Contaminación de la atmósfera</b> Quinto informe del Comité de Expertos en Saneamiento del Medio (28 páginas) . . . . .	1/9	0,30	1,—
158	(1958) <b>Comité de Expertos en Rehabilitación Médica</b> Primer informe (58 páginas) . . . . .	3/6	0,60	2,—
159	(1959) <b>El alumno extranjero y los estudios de sanidad para graduados</b> Sexto informe del Comité de Expertos en Formación Profesional y Técnica del Personal Médico y Auxiliar (24 páginas) . . . . .	1/9	0,30	1,—
160	(1959) <b>Comité de Expertos en Drogas Toxicomanígenas</b> Noveno informe (15 páginas) . . . . .	1/9	0,30	1,—
161	(1959) <b>El servicio de laboratorio en el hospital</b> Segundo informe del Comité de Expertos en Métodos de Laboratorio de Salud Pública (32 páginas) . . . . .	1/9	0,30	1,—
162	(1959) <b>Comité de Expertos en Paludismo</b> Séptimo informe (55 páginas) . . . . .	3/6	0,60	2,—
163	(1959) <b>Comité de Expertos en Personal Auxiliar de Odontología</b> Informe (32 páginas) . . . . .	1/9	0,30	1,—
164	(1959) <b>Comité de Expertos en Estadística Sanitaria</b> Sexto informe . . . . .			<i>En prensa</i>
165	(1959) <b>Comité de Expertos en Peste</b> Tercer informe . . . . .			<i>En prensa</i>
166	(1959) <b>Efectos genéticos de las radiaciones en la especie humana</b> Primer informe del Comité de Expertos en Radiaciones . . . . .			<i>En prensa</i>
167	(1959) <b>Enfermería de salud pública</b> Cuarto informe del Comité de Expertos en Enfermería (36 páginas) . . . . .	1/9	0,30	1,—