

Valores de hierro plasmático en escolares parasitados de la Hoya Amazónica

ROBERT B. BRADFIELD¹, CÉSAR DÍAS T.² Y CARLOS COLLAZOS CH.³

Instituto Nacional de Nutrición
Servicio Cooperativo Inter-Americano de Salud Pública
Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
Lima - Perú

INTRODUCCION

La administración diaria de dosis graduadas de sulfato ferroso (15, 30, 50 mg. Fe por día), por un período de tres meses, tuvo, excepto en los casos más graves, un efecto limitado sobre la anemia de un grupo de escolares en Iquitos, Loreto, Perú (1). Los casos con menos de 8 gramos de hemoglobina respondieron al tratamiento, no así los que tenían 10 gramos, o más, al inicio. Los valores del hierro plasmático no fueron determinados. Un año más tarde, los exámenes practicados en niños de la misma escuela mostraron anemia normocítica y tendencia a la macrocitosis, apreciadas por el diámetro celular medio y el volumen corpuscular medio (2). La falta de respuesta a la terapéutica por el hierro y el tamaño celular atípico para una anemia parasítica justifican el examen de los valores de hierro plasmático.

Una encuesta alimentaria, previa, de 7 días, en 40 familias (200 personas) en Iquitos (3), incluyendo familias que tenían niños en la misma escuela, puso de manifiesto que la ingesta total de hierro era satisfactoria (11 mg. por día) si se le comparaba con las recomendaciones de la Junta de Alimen-

1. Consultor en Nutrición de la Misión de Operaciones de E.E.U.U. en el Perú.

2. Químico del Instituto Nacional de Nutrición.

3. Jefe del Instituto Nacional de Nutrición, Servicio Cooperativo Inter-Americano de Salud Pública y Asistencia Social.

tos y Nutrición del Consejo Nacional de Investigaciones de los Estados Unidos (4). Debe notarse, sin embargo, que tales recomendaciones son para personas sanas y no para una población parasitada como la encontrada en Iquitos, donde el parasitismo probablemente es la causa de pérdidas sanguíneas. En los 242 niños examinados en el presente trabajo, el 95% presentó huevos de parásitos (*Necator americano* o *Anquilostoma duodenal*) en las heces. En un estudio previo de 332 escolares de Iquitos, Gallegos (5) encontró el 100% de parasitismo, con un 84% que presentó triple infestación. Cerca de Iquitos, en Yurimaguas, García (6) también encontró 100% de parasitismo en 1.437 niños escolares. Los parásitos intestinales más frecuentemente encontrados fueron *Ascaris lumbricoides*, *Tricocephalus dispar* y *Anquilostoma duodenal*.

METODOS

Se obtuvo muestras de sangre, por punción venosa, de 138 escolares afebriles, cuya edad estaba comprendida entre 7 y 13 años, en una escuela (A); y, también, en un grupo separado de 108 escolares afebriles, de edades similares, pero de mejor situación económica, en otra escuela (B). Para evitar la influencia de la menstruación se escogieron solamente varones y niñas en edad prepuberal. Para reducir al mínimo la variación diurna todas las muestras fueron tomadas entre las 9:00 a. m. y 2:00 p. m. Cuatro escolares se mudaron en el curso del trabajo.

El plasma fue separado y congelado inmediatamente. Todo el material de vidrio fue lavado cuidadosamente con ácido y agua b' destilada en un aparato de vidrio para llevar al mínimo la contaminación mineral. Con cada grupo de muestras se practicó determinaciones standard y de control ("blank"). Varias muestras fueron repetidas para mayor seguridad en los resultados. El contenido de hierro en el plasma fue determinado por la fenantrolina (4,7-difenil-1,10-fenantrolina), método de Quiroz et al. (7).

RESULTADOS Y DISCUSION

La concentración media de Fe plasmático en la Escuela A fue 29 ± 15 ug./100 ml. (desviación standard) con una variación de 7 a 73 ug./100 ml. La concentración media de hemoglobina fue 11.5 ± 2.0 g./100 ml. En la Escuela B la concentración media de hierro plasmático de 31 ± 22 ug./100 ml. desviación standard tuvo una variación de 2 — 104 ug./100 ml. y la concentración media de hemoglobina fue 10.8 ± 1.8 g./100 ml. Aunque hubo una relación significativa (P. 0.1) entre los niveles de hierro plasmático y la concentración de hemoglobina en ambos grupos ($124 = .355 \pm 0.079$, $y = 2.51 \pm 1.4$ en la Escuela A, y $104 = 0.375 \pm 0.083$, $y = 4.23 - 14.4$ en la Escuela B), se puede apreciar de los coeficientes de correlación presentados que los valores de predicción de las ecuaciones son bajos.

Los valores hallados están marcadamente por debajo de 100 — 150 ug./Fe/100 ml., variación considerada como normal (8) (9). Los bajos valores de hierro plasmático no son debidos a la variación diurna, ya que las muestras fueron tomadas en la mañana, justamente cuando los valores de hierro alcanzan niveles más altos (10) (11). Se ha comunicado en casos de anemia ferropénica valores bajos de hierro plasmático o sérico (8) (12) (13). Es interesante notar también que se ha encontrado valores bajos de hierro plasmático en procesos infecciosos (8) (14). El método analítico fue chequeado regularmente analizando la sangre de uno de los autores, dando resultados normales de 15.7 — 16.0 mg. Hb. y 110 — 140 mg. Fe.

Como White et al. (1) no encontraron la respuesta de hemoglobina esperada a la administración diaria de sulfato ferroso durante un período de tres meses, y el tamaño celular fue más bien normocítico que microcítico, es probable que ello se deba no a una simple deficiencia de hierro, sino tal vez refleje un estado de desnutrición o infección crónica, debida, en parte, a una infestación parasitaria múltiple.

La velocidad de sedimentación constantemente elevada, observada en estos niños, tiende también a apoyar la posibilidad de una infección crónica, aunque la aceleración puede deberse a una variedad de condiciones.

SUMARIO

Se determinaron los valores de hierro plasmático en 242

escolares parasitados, afebriles, de 7 - 14 años de edad, en dos escuelas en Iquitos, Perú, en el Río Amazonas. La concentración media de hierro plasmático de los 138 escolares de peor situación económica en la primera escuela fue 29 ± 15 ug./100 ml., y los niveles de hemoglobina fueron 11.5 ± 2.0 g./100 ml. En la segunda escuela de alumnos de estado económico medio la concentración media de hierro fue 31 ± 22 ug./100 ml., y la correspondiente concentración media de hemoglobina fue 10.8 ± 1.8 g./100 ml. Estos resultados están de acuerdo con los de otros autores que han comunicado ferropenia en casos de deficiencia simple de hierro, desnutrición e infecciones crónicas.

Agradecimiento.—Los autores expresan su reconocimiento al Dr. Jorge Atkins, Médico Jefe del Area de Salud de Loreto, cuya colaboración hizo posible el estudio.

SUMMARY

Plasma iron values were determined in a group of 242 afebrile parasitized schoolchildren 7 - 13 years of age in two schools of Iquitos, Peru, on the Amazon River. To minimize diurnal variation all samples were drawn between 9:00 a. m. and 2:00 p. m. The content of iron in the plasma was determined using a batho-phenanthroline (4,7-Diphenyl-1,10-phenanthroline) procedure. The mean plasma iron concentration of the 138 children of poorer economic status in the first school was 29 ± 15 ug./100 ml. The mean hemoglobin concentration was 11.5 ± 2.0 g./100 ml. In the second school the mean plasma iron concentration was 31 ± 22 ug./100 ml. with a corresponding mean hemoglobin level of 10.8 ± 1.8 g./100 ml. These results are in agreement with previous reports of hypoferremia in cases of simple iron deficiency, malnutrition, and chronic infections.

TABLA I
VALORES PLASMATICOS NORMALES Y BAJOS EN NIÑOS
DESNUTRIDOS O EN PERSONAS INFECTADAS

| Autor | Nº de casos | Condición | mg./100 ml. Plasma Fe |
|--|-------------|---|--------------------------|
| Bring et al. (9) ... | 151 | Hombre normal adoles- cente | (31 - 361) 105 ± 43* |
| Bring et al. (9) ... | 122 | Varones normales | 113 ± 33* (33 - 209) |
| Wintropé et al. (15) | 63 | Normales | 115 ± 42* |
| | 37 | Infectados | 57 |
| | 9 | Adultos deficientes en Fe | 26 |
| | 24 | Niños " " " | 31 |
| Bradfield et al. (presente trabajo) . | 138 | Niños y niñas desnutri- dos y parasitados (Río Amazonas) | 29 ± 15 (6 - 72) |
| Id. | 104 | Id. | 31 ± 22 (2 - 104) |

* Desviación standard.

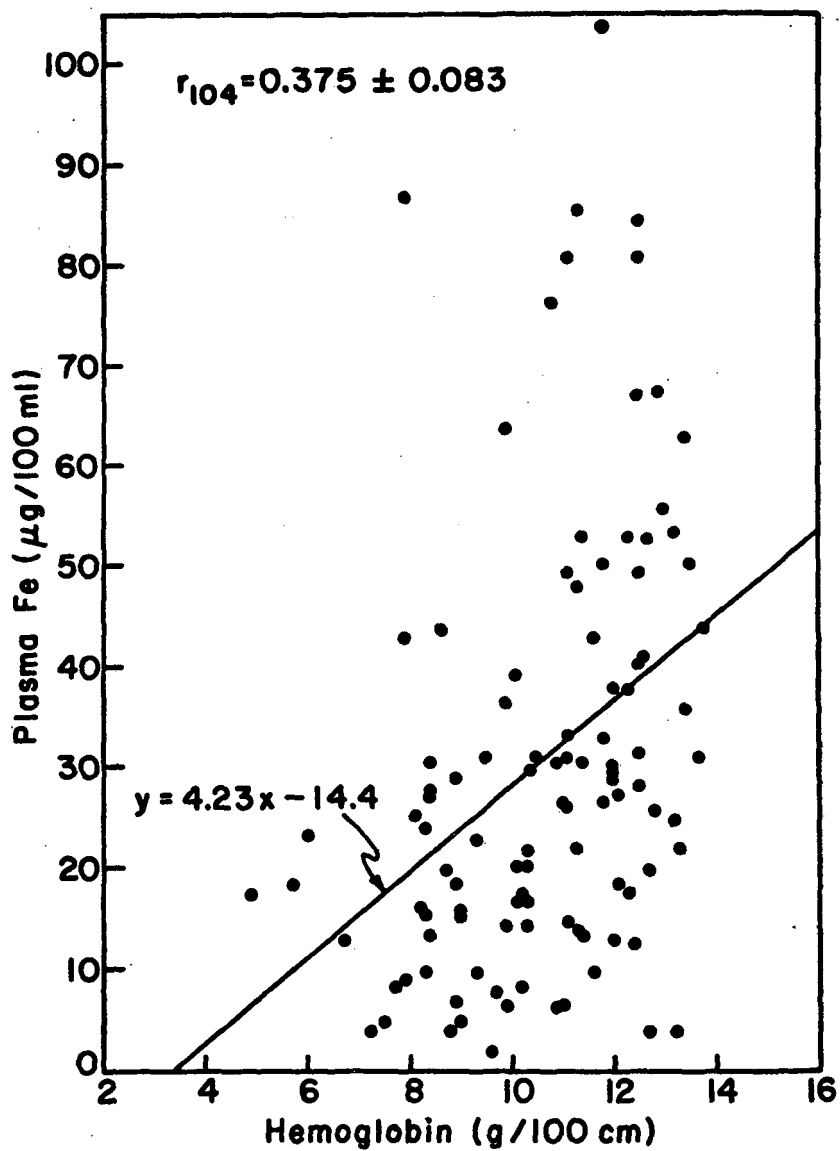


Fig. II.—Relación entre Hierro Plasmático y Hemoglobina (Escuela A).

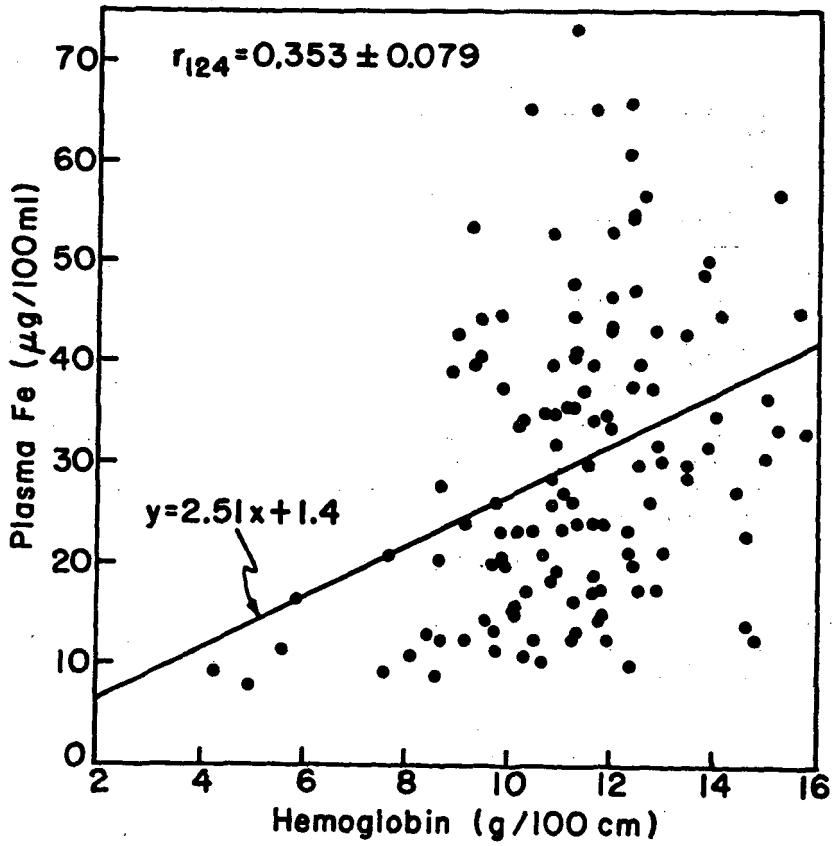


Fig. 1.—Relación entre Hierro Plasmático y Hemoglobina (Escuela B).

BIBLIOGRAFIA

- (1) White, P. L., A. Quiroz, L. González Mugaburu, S. Morales, J. Atkins, C. Collazos y D. M. Hegsted.—Effects of iron treatment of anemia in tropical area. *J. Clin. Nutr.* 5, 621, 1957.
- (2) Bradfield, R. B., y C. Collazos Ch.—Identificación de un estado anémico en la Hoya Amazónica. *Arch. Ven. Nutr.* 10, 15, 1960.
- (3) Collazos, C., I. Moscoso, Y. Bravo de Rueda, A. Castellanos, C. Cáceres de Fuentes, A. Roca y Robert B. Bradfield.—La alimentación y el estado de nutrición en el Perú. *Anales de Medicina (Perú)*, en prensa.
- (4) Recommended Dietary Allowances, Revised Pub. 302, National Research Council, Washington 25, D. C.
- (5) González, D. R.—Helmintiasis intestinal. *Rev. Med. Perú* 268, 321, 1951.
- (6) García, A.—Encuestas sobre parasitismo y anemia en las escuelas Yurimaguas. *Rev. Salud Pública* 4, 63, 1951.
- (7) Quiroz, A., C. Días y R. B. Bradfield.—Una modificación al método de la 4,7-Diphenyl-1,10-phenanthrolina para la determinación del hierro en pequeñas cantidades de plasma. *Arch. Ven. Nutr.* 10, 107, 1960.
- (8) Cartwright, C. E., C. M. Huguley, H. Ashenbrucker, J. Flay y M. M. Wintrobe.—Studies on Free Erythrocyte Protoporphyrin, Plasma Iron and Plasma Copper in Normal and Anemic Subjects. *Blood* 3, pt. 1:501, 1948.
- (9) Bring, S. K., P. Warnick y E. Woods.—Nutritional Status of School children 15 and 16 years of age in three Idaho Communities. *Blood Biochemical Tests. J. Nutr.* 57, 29, 1955.
- (10) Hamilton, L. D., C. J. Gubber, G. E. Cartwright y M. M. Wintrobe.—Diurnal variation in the Plasma Iron Levels of man. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 75, 65, 1950.
- (11) Schlaphoff, D., F. A. Johnston y E. D. Borroughs.—Serum Iron Levels of Adolescent Girls and the Diurnal Variation of Serum Iron Hemoglobin. *Arch. Bioch.* 28, 165, 1950.
- (12) Lahey, M. E.—Iron and Copper in Infant Nutrition. *Amer. J. Clin. Nutr.* 5, 516, 1957.
- (13) Tasker, P. W. G.—Studies of the Nutritional Anemia of Malaya: The Prevalence of Iron Deficiency. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.* 49, 478, 1955.
- (14) Cartwright, G. E., y M. M. Wintrobe.—The Anemia of Infection a Review. *Advances in Internal Medicine* 5, 165, 1952.
- (15) Wintrobe, M. M., G. E. Cartwright and C. J. Gubler.—Studies on the function and metabolism of copper. *J. Nutr.* 50, 395-419, 1953.