

Perfil de hierro en niños preescolares de Costa Rica

(Iron profile in preschool children of Costa Rica)

Eugenia Ma. Quintana Guzmán,* María del Pilar Salas Chaves**

RESUMEN

Objetivo. Estudiar la prevalencia actual de deficiencia de hierro en preescolares en dos "Comunidades Centinela" del Ministerio de Salud de Costa Rica.

Material y métodos. Se seleccionaron dos poblaciones, una urbana y otra rural, y se invitaron a participar a los padres de niños de 1 a 5 años y aceptaron 169: 70 de la urbana y 99 de la rural. Se obtuvo en ellos sangre y se examinó el perfil de diagnóstico de deficiencia de hierro.

Resultados. Sólo 5 (3%) de los niños tuvieron anemia por deficiencia de hierro.

Conclusiones. Los resultados pueden atribuirse al Programa de Fortificación con la adición de hierro a los cereales y la leche, iniciado en 1997.

Palabras clave: Deficiencia de hierro, anemia en preescolares, prevalencia de anemia.

SUMMARY

Objective. To study the prevalence of iron deficiency anemia in preschool children in two sentinel communities of the Health Department of Costa Rica.

Material and methods. Two communities, one rural and the other urban, were selected. In each one the parents of children from 1 to 5 years age were invited to participate, and 169, 70 of the urban community and 99 of the rural one. Blood was obtained and the iron profile of deficiency of iron was studied.

Results. Only 5 (3%) children have iron deficiency anemia.

Conclusions. Results can be attributed to Costa Rica fortification politics of iron addition in cereals and milk since 1997.

Key words. Iron deficiency, anemia in preschool children, prevalence of anemia.

Entre las anemias por deficiencia de nutrimentos la anemia ferropriva, o ferropénica, tiene un lugar prominente por su elevada frecuencia en niños y mujeres embarazadas¹⁻⁴ y en la población de condición socioeconómica baja.⁵⁻⁸ Su presencia en las mujeres y niños se instala de manera lenta y silenciosa; a medida en que el aporte de hierro de los alimentos es insuficiente para satisfacer la

demanda del organismo hasta que sus reservas se agotan.⁹⁻¹¹

A la par de la disminución de la ingesta diaria de hierro y del descenso de las reservas de este mineral en la sangre, ocurren de manera lenta y progresiva cambios bioquímicos y manifestaciones clínicas, que inicialmente suelen pasar desapercibidas.⁹⁻¹¹ En la infancia la elevada prevalencia de anemia ferropriva^{1-4,12} se explica por la mayor demanda ocasionada por el crecimiento corporal de los niños y la pobre ingesta de hierro, circunstancias que probablemente contribuyeron a que en las dos últimas encuestas de nutrición en Costa Rica, en 1982 y 1996, se registrara una elevada frecuencia de anemia por deficiencia de hierro en niños preescolares (25.7%).^{13,14}

* Magister Scientiae, Departamento de Análisis Clínicos.

** Magister Scientiae, Departamento de Microbiología.

Es oportuno mencionar que la Organización Mundial de la Salud (OMS) considera la anemia por deficiencia de hierro un problema de salud pública común a muchos países; estima que en el mundo 30% de la población padece anemia y en la mitad de la población afectada la anemia es debida a deficiencia de hierro.

A un lado de la información proporcionada por las dos encuestas de Costa Rica, hay también dos reportes que informan acerca de la prevalencia de anemia en grupos de niños: uno publicado en 1991 acerca de la anemia de escolares¹⁶ y el otro publicado en 2002 en preescolares de una comunidad urbana marginal;¹⁷ de tal manera que no ha habido en años recientes información acerca de este problema; es por esta razón que se consideró pertinente conocer la prevalencia actual de anemia por deficiencia de hierro.¹⁵

MATERIAL Y MÉTODOS

Se escogieron para esta investigación dos de las Comunidades Centinela del Ministerio de Salud de Costa Rica: la de Nicoya de la zona rural y la de Desamparados en la zona urbana. Se invitaron a participar en el estudio a los padres de niños entre 1 y 5 años de edad y aceptaron 169 (84 niñas y 85 niños): 70 de la zona urbana y 99 de la zona rural. Una vez informados los padres acerca del propósito

del estudio y de la importancia de conocer si su hijo padecía de anemia por deficiencia de hierro, los padres firmaron su aceptación para que su hijo participara.

Fue así que en cada uno de los niños se obtuvo una muestra de sangre por punción venosa, usando material nuevo estéril y descartable; las muestras de sangre total, en tubos sin anticoagulante y con EDTA, fueron llevadas al laboratorio donde se hizo la determinación de hemoglobina y hematócrito por métodos automatizados convencionales; la ferritina se analizó por un método de radio-inmuno-ensayo (IRMA); la protoporfirina-cinc mediante un nemato-fluorómetro convencional; los receptores de transferrina por un método de ELISA y la proteína C reactiva por nefelometría. Se hizo también un estudio coproparasitoscópico por método directo y concentración de Kato.

Como puntos de corte de valores de referencia para la deficiencia de hierro se consideraron: hemoglobina 11.0 g/dL, hematócrito 33 mL/dL, ferritina sérica 12 ng/dL, protoporfirina-cinc 70 μmol/mol, receptores de transferrina 8.5 mg/L y proteína C reactiva de 5 mg/L. El proyecto fue aprobado por el Comité de Ética de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica.

RESULTADOS

En el *cuadro 1* se pueden ver los promedios obtenidos en los 169 exámenes hematológicos; en 164 niños los promedios estuvieron por arriba del punto de corte y sólo 5 niños de la zona rural tuvieron un perfil bajo de hierro (*Cuadro 2*), 28.7% de estos niños no presentaron anemia pero tuvieron un perfil de hierro bajo: con ferritina baja y/o receptores de transferrina altos. En cambio en el *cuadro 3* se pueden ver los resultados de los 5 niños con anemia (4 niñas y un niño) de los cuales únicamente en uno la anemia era severa (caso 3), pues la ferritina se encontró muy baja, los receptores de transferrina muy altos y también la protoporfirina-cinc era muy alta, con una concentración de hemoglobina de 7.2 g/dL. Los otros cuatro casos tuvieron una concentración de ferritina y de receptores de transferrina normales y en ellos la concentración de hemoglobina estuvo entre 10.0 y 10.8 g/dL.

Cuadro 1. Resultados según residencia de niños sin anemia.

VARIABLES	Zona urbana	Zona rural
Población (%)	70 (42.7%)	94 (57.3%)
Hemoglobina g/dL	13.0	12.5
Hematócrito %	37.7	36.6
Protoporfirina-cinc μmol PZ/μmol HEME	43.2	63.1
Proteína C reactiva mg/L	3.6	6.2
Receptores de transferrina ng/mL	7.7	7.1
Ferritina ng/mL	35.5	29.7

Cuadro 2. Promedios de los indicadores hematológicos de deficiencia de hierro usados en niños, según residencia urbana o rural.

	Ferritina < 12 ng/mL	Receptores de transferrina > 8.5 ng/mL	Ferritina baja y receptores de transferrina elevados	Total sin anemia y perfil de hierro bajo	Sin anemia
Zona rural (%)	11 (6.7)	18 (11.0)	3 (1.8)	32 (19.5)	94 (57.3)
Zona urbana (%)	1 (0.6)	13 (7.9)	1 (0.6)	15 (9.1)	70 (42.7)
Total	12 (7.3)	31 (19)	4 (2.4)	47 (28.7)	164 (100)

Cuadro 3. Resultados de los cinco niños preescolares con anemia.

Variabes	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5
Edad	5.3	1.2	2.4	2.9	3.5
Sexo	Femenino	Femenino	Femenino	Femenino	Masculino
Hemoglobina g/dL	10.8	10.4	7.2	10.0	10.8
Hematócrito %	32.5	31.7	27.2	30.8	32.1
Protoporfirina-cinc $\mu\text{mol P-Z}/\mu\text{mol HEME}$	98	59	382	87	51
Proteína C reactiva mg/L	0	1	6	6	0
Receptores de transferrina ng/mL	4.4	6.2	36.9	7.5	6.3
Ferritina ng/mL	14.0	16.6	5.0	32.8	33.2

DISCUSIÓN

El hecho de haber encontrado que 97% de la población no tuviese anemia ni parásito alguno, fueron hallazgos inesperados. También lo fue que el perfil de hierro fue semejante en los niños, independientemente de que viviesen en una zona urbana o rural. Las observaciones parecen indicar que en estos dos sitios centinela la deficiencia de hierro en los preescolares dejó de ser un problema de salud pública, probablemente debido a la adición de hierro a la leche y los cereales: trigo, maíz y arroz, dentro de la política de fortificación de alimentos implementada en Costa Rica desde 1997.

Es pertinente comentar que si bien en la última Encuesta Nacional de Nutrición de 1996, la prevalencia de anemia en los preescolares fue de 26%¹⁴ y en la Encuesta Basal de Comunidades Centinela en Alimentación y Nutrición de 1999-2000 la prevalencia fue de 13.6%¹⁸ estas dos cifras difieren ampliamente de la frecuencia de 3% registrada en este estudio. Es conveniente aclarar que los sitios centinela se definen como aquéllos en los que la “investigación de hogares es adecuada para planificar sistemas administrativos descentralizados con los cuales se puede medir el impacto y la cobertura a nivel local”, razón por la cual en estos sitios se concentran recursos de medición *en tiempo y lugar*, lo que permite monitorear indicadores nacionales y evaluar los impactos de las intervenciones en la salud de la población.¹⁹

En cuanto a los otros parámetros en la estimación del perfil de hierro, la ferritina sérica es un excelente indicador de los depósitos de hierro, pues su concentración varía en relación directa con la reserva en este mineral²⁰ y por otra parte, los receptores de transferrina y la protoporfirina-cinc permiten hacer un diagnóstico altamente sensible, específico y no invasivo del estado de hierro. Sin embargo, hay que agregar que la interpretación que se hace con la concentración de ferritina en la sangre no es fiable, cuando una persona padece un proceso infeccioso de evolución prolongada, pues la ferritina es una proteína de fase aguda

positiva, es por esto que paralelamente a la cuantificación de ferritina se recomienda descartar la presencia de infección mediante la determinación de proteína C reactiva (PCR) como se hizo en este estudio en que fue normal en todos los niños.

Otra prueba usada en el diagnóstico de deficiencia de hierro es la concentración de receptores de transferrina;²⁰ con base en que cuando una célula necesita hierro aumenta la expresión del receptor de la transferrina, que se incrementa para facilitar su captación, por lo que el aumento en su concentración está directamente relacionado con la deficiencia de hierro, convirtiendo a los receptores en un indicador indirecto del hierro disponible. En lo que respecta a la protoporfirina eritrocitaria, es el precursor inmediato en la síntesis del grupo hem, por lo que normalmente se encuentra en baja concentración en el eritrocito maduro. La protoporfirina-cinc se forma al incorporarse el cinc a la protoporfirina en ausencia de hierro, por lo que aumenta precozmente su concentración y específicamente con la disminución de hemoglobina cuando hay deficiencia de hierro.²¹⁻²³ Esta breve explicación del papel de los indicadores seleccionados para identificar a los niños con deficiencia de hierro se justifica con el empleo del perfil de hierro usado en esta investigación.

Finalmente, a pesar de que este estudio pretendía explorar la prevalencia de deficiencia de hierro en los preescolares, el hecho de haber encontrado que la deficiencia de hierro se encontró en únicamente 3% de los niños, muestra que las políticas de fortificación de alimentos han dado un resultado positivo en lo concerniente al hierro, por lo que parece haber dejado de ser un problema de salud pública en Costa Rica. Habrá que ratificar esta apreciación en estudios epidemiológicos más amplios.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos tanto al Organismo Internacional de Energía Atómica, por medio del ARCAL RLA/6/053, así como

a la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica por su apoyo económico por hacer posible esta investigación.

Referencias

1. Bernztein R. El hierro, la anemia y el uso racional en el Programa REMEDIAR. *Boletín PROAPS-REMEDIAR* 2003; 4: 4-5.
2. O'Donnell A. Consecuencias de la carencia de hierro y anemia. *Boletín PROAPS-REMEDIAR* 2003; 4: 7.
3. Olivares M, Walter T. Consecuencias de la deficiencia de hierro. *Rev Chil Nutr versión on-line* 2003; 30(3): 226-33.
4. Olivares M, Walter T. Causas y consecuencias de la deficiencia de hierro. *Rev Nutr* 2004; 17(1): 5-14.
5. Ehrhardt P. Iron deficiency in young Bradford children from different ethnic groups. *Brit Med J* 1986; 292: 90-3.
6. Picciano M, Deering R. The influence of feeding regimens of iron status during infancy. *Am J Clin Nut* 1980; 33: 46-53.
7. Karp R, Haaz W, Starkok J. Iron deficiency in families of iron-deficient inner-city school children. *Am J Dis Child* 1974; 128: 18-20.
8. Katzman R, Novack A, Pearson H. Nutritional anemia in an inner-city community. *JAMA* 1972; 222(6): 670-3.
9. Lahey M. Iron deficiency anemia. *Pediatr Clin North Am* 1957; 4: 481-98.
10. Paredes R, Álvarez C. Anemia ferropriva. *Bol Med Hosp Infant Méx* 1965; 22: 405-27.
11. Jain S, Chopra H, Garg S, Bhatnagar M, Singh J. Anemia in children: early supplementation. *Indian J Pediatr* 2000; 67: 1, 19-21.
12. Bergen J, Dyck J, Galan P, Aplog NA, Schneider D, Tiaissac P, Hereberg S. Effect of daily iron supplementation on iron status, cell-mediated immunity and incidence of infections in 6-36 month old Togolese children. *Eur T Clin Nutr* 2000; 54(1): 29-35.
13. Ministerio de Salud. Encuesta Nacional de Nutrición de 1982. San José, Costa Rica. 1985.
14. Ministerio de Salud. Encuesta Nacional de Nutrición. Fascículo de Helminthos intestinales. San José, Costa Rica, 1996.
15. López L, García J, Giral M. Ferropenia, ayer, hoy y siempre. *Sangre* 1990; 35(4): 299-305.
16. Quintana E, Alvarado M, Rodríguez W. Anemia en población escolar. *Rev Cost Cienc Med* 1991; 12(1,2): 33-8.
17. Quintana E, Achí R. Anemia hipocrómica en niños preescolares de una comunidad urbano marginal, San José, Costa Rica. *Bol Med Hosp Infant Méx* 2002; 59: 86-8.
18. Castillo M, Coy L, Mora A, Oliveros A. Utilidad del índice receptor de transferrina-ferritina en el diagnóstico diferencial de deficiencias de hierro. *Nova* 2005; 3(03): 114-5.
19. UNICEF. 1997. A UNICEF Guide for Monitoring and Evaluation. UNICEF Headquarters: New York.
20. *Encuesta Basal Comunidades Centinela en Alimentación y Nutrición 1999-2000*. Convenio de Cooperación: Ministerio de Salud-UNICEF, Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud, Caja Costarricense de Seguro Social, Ministerio de Educación Pública.
21. Merino J. Anemias en la Infancia. Anemia ferropénica. *Pediatr Integral* 2004; VIII(5): 385-403.
22. Fernández N, Aguirrezabalaga B. Anemias en la infancia. Anemia ferropénica. *Bol Pediatr* 2006; 46: 311-7.
23. Langini S, Fleischman S, López L, Lardo M, Ortega C, Pita M. *Utilidad en el postparto de la determinación de protoporfirina eritrocitaria y su relación con el receptor soluble de transferrina*. Medicina Buenos Aires 2004; 64: 313-9.

Correspondencia:
Eugenia Ma. Quintana
Dpto. Análisis Clínicos,
Facultad de Microbiología,
Universidad de Costa Rica,
Ciudad Universitaria Rodrigo Facio,
San Pedro, Montes de Oca.
Teléfono (506) 220743880,
Fax (506) 22075440
Correo electrónico eugenia.quintana@ucr.ac.cr