

ARTÍCULO ORIGINAL

Factores socioeconómicos y dietéticos asociados a deficiencia de hierro en preescolares y escolares de Arandas, Jalisco

Luis Gustavo Orozco-Alatorre¹, Enrique Romero-Velarde^{1,2}, Edgar M. Vásquez-Garibay^{1,2}, Francisco Nápoles-Rodríguez¹

¹División de Pediatría, Hospital Civil de Guadalajara “Dr. Juan I. Menchaca”; ²Instituto de Nutrición Humana, Departamento de Clínicas de la Reproducción Humana, Crecimiento y Desarrollo Infantil, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, Jalisco, México.

Resumen

Introducción. Objetivo: identificar variables socioeconómicas y dietéticas asociadas a deficiencia de hierro (Fe) en niños del área rural en México.

Métodos. Diseño transversal analítico; 132 niños, sin procesos infecciosos ni enfermedades sistémicas. Variable dependiente: concentración de ferritina sérica (FS); independientes: datos socioeconómicos y frecuencia de consumo de alimentos. Se realizó entrevista personal, se midieron las concentraciones de hemoglobina y FS. Se calculó el riesgo de presentar deficiencia de Fe mediante la razón de momios.

Resultados. Mediana de edad 87.0 meses. Las leguminosas y la leche fueron los alimentos más consumidos, seguidos por los productos chatarra y el huevo. Preescolares: 20% con anemia, 19.6% con FS menor de 10 µg/L y 60.9 menor de 20 µg/L; en escolares, 7.4, 14.8 y 44.4% respectivamente. El material de las paredes (adobe) y la disposición inadecuada de basura y excretas se asociaron a FS menor de 10 µg/L; mayor número de miembros en la familia a FS menor de 20 µg/L.

Conclusión. Las condiciones de vida desfavorables y mayor número de hijos se asociaron a deficiencia de Fe. Se deben mejorar las condiciones de vida de la población para lograr mejor impacto de los programas de prevención.

Palabras clave. Deficiencia de hierro; factores socioeconómicos; niños; ferritina sérica; dieta.

www.medigraphic.com

Solicitud de sobretiros: Dr. Enrique Romero Velarde, Instituto de Nutrición Humana, Hospital Civil de Guadalajara “Dr. Juan I. Menchaca”, Salvador Quevedo y Zubieta 750, Sector Libertad, C.P. 44340, Guadalajara, Jalisco, México.

Fecha de recepción: 30-05-2007.

Fecha de aprobación: 19-10-2007.

Introducción

La deficiencia de hierro (Fe) continúa siendo la carencia nutrimental más común en el mundo; recientemente se estimó que por lo menos 3 500 millones de personas alrededor del mundo la presentan.¹ El panorama de la enfermedad no ha cambiado respecto a lo que se reportaba en la década de los años ochenta, considerando a la entidad de origen multifactorial y asociada al consumo insuficiente del nutrimiento, hábitos dietéticos inadecuados y pertenencia a estrato socioeconómico bajo. Probablemente, la consecuencia más importante de la deficiencia de Fe sea su asociación a alteraciones en el desarrollo del sistema nervioso central, particularmente en etapas tempranas de la vida.²

En 1999, la Encuesta Nacional de Nutrición (ENN) reportó que la prevalencia de deficiencia de Fe en menores de 11 años en México fue de 41.4%, alcanzando cifras de 67% en niños de 12 a 23 meses de edad.³ Recientemente, la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 (ENSANUT) reportó que la prevalencia de anemia en menores de cinco años fue de 23.7%, y 16.6% para niños de 5 a 11 años de edad.⁴

La misma ENN de 1999 reportó que la prevalencia de deficiencia de Fe fue mayor en niños que habitan zonas rurales, aunque la probabilidad de presentar la deficiencia no fue afectada por el nivel socioeconómico, la pertenencia a una etnia indígena, el ser beneficiario de programas de ayuda alimentaria o la ingestión de carnes, leguminosas o cereales; sin embargo, en mujeres de 12 a 49 años, la probabilidad de presentar deficiencia de Fe fue menor conforme aumentaba el nivel socioeconómico.^{5,6}

Numerosos informes han resaltado la asociación de la deficiencia de Fe con la pertenencia a un estrato socioeconómico bajo, incluso en países desarrollados como los Estados Unidos de Norteamérica,^{7,8} y su asociación con indicadores como el grado de educación de la madre, del padre, el número de habitantes en el hogar o pobres ingresos económicos.^{9,10}

Desde este punto de vista, se considera importante la identificación de los factores de riesgo para el desarrollo de deficiencia de Fe en cada población, con el propósito de proveer medidas eficaces de prevención y control de la enfermedad. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue identificar variables socioeconómicas, demográficas, familiares y alimentarias asociadas a la presencia de deficiencia de Fe en un grupo de niños procedentes del área rural del estado de Jalisco, México.

Métodos

En un diseño transversal, analítico, se incluyeron 131 niños, con edad de 12 a 120 meses, que acudieron a atención al Instituto Alteño para el Desarrollo de Jalisco (INADEJ) en Arandas, Jalisco y que fueron seleccionados aleatoriamente a partir de su registro de población. El INADEJ es una asociación civil no lucrativa que participa en la solución de los problemas de salud que aquejan la región de los Altos de Jalisco; trabajan con cuatro programas básicos: nutrición, rehabilitación, dental e investigación. El tamaño de la muestra ($n = 100$) se calculó con una fórmula para estudios transversales, considerando una prevalencia de anemia de 23% (promedio de las prevalencias en preescolares y escolares; ENN, 1999), distancia de 9% y valores de alfa y beta de 0.05 y 0.2, respectivamente.¹¹ Se incluyeron sujetos de cualquier género, que se encontraran libres de procesos infecciosos aparentes en el último mes, sin enfermedades sistémicas y con el consentimiento de sus padres; fueron excluidos aquellos que no acudieran a la cita para la toma de la muestra sanguínea. Se consideró como variable dependiente a la concentración de ferritina sérica (FS) ($\mu\text{g/L}$) y como independientes a datos socioeconómicos de los niños y sus familias como: lugar de nacimiento, contar con seguridad social, composición familiar, número de miembros de la familia, edad y escolaridad del padre y de la madre, estado civil, ocupación del padre, número de hijos y lugar que ocupa en la familia; ingreso familiar mensual y

como porcentaje de salario mínimo, gasto alimentario *per capita* como porcentaje del salario mínimo por mes; datos de la vivienda, incluyendo el material de paredes, techo, piso, número de dormitorios y ventanas, presencia de cocina y donde cocinan, disponibilidad de agua y su almacén, depósito de basura y forma de desecharla, disposición de excretas, uso de combustible y energía eléctrica; se incluyeron también la frecuencia de consumo semanal de grupos de alimentos (frutas, verduras, cereales, leguminosas, carne, huevo, leche, derivados de la leche, chatarra, refrescos, café y tizanas). Otras variables consideradas fueron: la edad, sexo y los valores de los indicadores antropométricos: peso para la edad, peso para la talla y talla para la edad.

La información se obtuvo mediante entrevista individual con un instrumento diseñado para el proyecto y aplicado en todas las ocasiones por un auxiliar de la investigación. La encuesta contiene 84 reactivos para recolectar información sobre características propias del sujeto de estudio y su familia, características socioeconómicas, de la vivienda y un cuestionario de frecuencia de consumo (días/semana) de grupos de alimentos. Posteriormente se realizó evaluación antropométrica con medición de peso y talla de acuerdo a técnicas descritas¹² y cálculo de los indicadores antropométricos que fueron expresados en puntuación Z (patrón de referencia OMS/NCHS).¹³

Laboratorio. En ayuno (8:00 am), se obtuvieron 5 mL de sangre por venopunción antecubital con microtainer, colocando 2 mL en un tubo con EDTA como anticoagulante para la realización de biometría hemática (BH), y 3 mL en un tubo seco para la determinación de FS. La muestra fue guardada en refrigerador a temperatura entre 2 y 8°C hasta su transporte y procesamiento. La BH se procesó con el equipo H1 Technicon, con técnica de citometría de flujo; la determinación de FS por quimioluminiscencia en un equipo Access. Se utilizaron los siguientes límites de normalidad: anemia, hemoglobina menor de 12 g/dL; depleción de Fe, FS 10-20 µg/L; deficiencia de Fe, FS menor de 10 µg/L.¹⁴

Análisis estadístico. Se calcularon estadísticas descriptivas con medidas de tendencia central para variables cuantitativas, y frecuencia y porcentajes para las cualitativas. Con la prueba chi cuadrada se contrastó la presencia o no de depleción y deficiencia de Fe entre niños que estuvieran o no expuestos a las variables consideradas como de riesgo (variables independientes). Dichas variables fueron colectadas como variables cualitativas dicotómicas para su análisis; en el caso de variables policotómicas (ej.: estado civil), se consideró a una de ellas como variable de exposición (ej.: madre soltera) y se contrastó contra el resto de categorías (ej.: unión libre, matrimonio civil, etc.). Con los mismos datos se calculó la razón de momios (RM) con intervalo de confianza de 95% (IC95%) para identificar las variables asociadas a la presencia de depleción y deficiencia de Fe; se utilizó el programa SPSS versión 10.0.

Consideraciones éticas. El estudio no representó un riesgo para los sujetos incluidos y se contó con la aprobación de sus padres. Se dieron recomendaciones dietéticas y tratamiento con Fe oral a los niños con deficiencia y anemia por deficiencia de Fe. Se obtuvo la aprobación del Comité de Bioética e Investigación de la Universidad de Guadalajara.

Resultados

Características generales. El cuadro 1 muestra las características de los sujetos de estudio y sus familias; la mediana de la edad fue de 87.0 meses, y 51.5% fueron del género femenino. Las ocupaciones más frecuentes del jefe de familia fueron: campesino, empleado, albañil y obreros. Respecto a la vivienda se reportó que el material de las paredes fue: ladrillo en 91.5%, piso de cemento en 46.5% de casos y 38% de mosaico. El promedio de cuartos utilizados como dormitorio fue de 2.1; 80.3% contaban con cocina y el resto utilizaban el dormitorio, el patio o un pasillo de su vivienda como cocina. Solamente 64.8% tenían agua entubada en su domicilio; 70.4% contaban con ser-

vicio de carros colectores de basura y 23.9% la quemaban. La disposición de excretas fue a través del drenaje en 64.8%, y 26.8% practicaba fecalismo al aire libre. Respecto al uso de combustible, 74.6% utilizaban gas y 25.4% leña; 85.9% contaba con energía eléctrica. La frecuencia de consumo semanal por grupos de alimentos mostró que las leguminosas (frijoles) y la leche fueron los alimentos más consumidos; siguieron en frecuencia los productos chatarra y el huevo. Las carnes se consumieron en promedio 2.0 días a la semana, cifra similar a la de consumo de refrescos (Cuadro 2). Ocho sujetos (6%) presentaron déficit del índice peso/talla y 20 (14.9%) del índice talla/edad (mayor de -2 desviaciones estándar [DE]). Respecto a las variables hematológicas y FS, 20% de preescolares y 7.4% de escolares presentaron anemia, 19.6% de preescolares y 14.8% de escolares niveles de FS menor de 10 µg/L; considerando el punto de corte de 20 µg/L, la cifra subió a 60.9 y 44.4% respectivamente.¹⁵

Variables asociadas a FS menor de 10 µg/L. La edad fue significativamente menor en este grupo de niños (57.4 vs 74.0 meses; P =0.05); la deficiencia fue más común en aquellos que vivían en casas con paredes de adobe (P =0.03), con disposición inadecuada de basura (P =0.01), que tiraran la basura en la calle (P =0.03), con disposición de excretas al aire libre (P =0.03). Los valores de la RM solamente fueron significativos para material de las paredes y disposición inadecuada de basura (Cuadro 3). Al evaluar el consumo de grupos de alimentos con puntos de corte en tres y cinco días por semana se encontró que el consumo poco frecuente de cereales (menos de tres días/semana) y el consumo mayor a tres días/semana de derivados lácteos fueron más frecuentes en niños con FS menor de 10 µg/L, aunque su significado estadístico fue marginal (P =0.06).

Variables asociadas a FS menor de 20 µg/L. La edad en meses nuevamente fue menor en el grupo de sujetos con valores de FS menor de 20 µg/L (P =0.04). La depleción de las reservas de Fe fue más común en hogares con más de siete miembros

(P =0.04); con diferencia marginal se encontró a la disposición inadecuada de basura y el hecho de cocinar con leña (P =0.06). En ningún caso los valores de la RM fueron significativos (Cuadro 3). Respecto a la ingesta de grupos de alimentos se encontró que el consumo de café fue más frecuente en niños con depleción de las reservas de Fe tanto en el punto de corte de cinco días/semana (P =0.05) como en el de tres días/semana (P =0.03); el consumo mayor a tres días/semana de verduras y huevo fueron más comunes en niños con FS

Cuadro 1. Características generales de la población (n =134)

Variable	Mediana	Límites inferior y superior
Edad (meses)	87.0	13–119
Núm. de miembros en la familia	7.0	3–17
Edad del padre (años)	37.0	25–73
Edad de la madre (años)	34.5	23–53
Escolaridad padre (años)	2.5	0–10
Escolaridad madre (años)	3.0	0–9
Ingreso familiar mensual (pesos)	1 600.00	400–14 400

Cuadro 2. Promedio del consumo semanal de grupos de alimentos*

Variable	\bar{X}	Desviación estándar
Leguminosas	6.3	1.7
Leche	5.7	2.1
Productos chatarra	3.5	3.0
Huevo	3.4	2.4
Cereales	3.1	2.5
Derivados lácteos	2.3	2.6
Café	2.2	3.0
Frutas	2.1	2.0
Carne	2.0	1.6
Refresco	2.0	2.5
Verduras	1.9	1.8

*Los límites inferior y superior de consumo semanal reportado para todos los grupos fueron 0 a 7 días/semana; excepto para leguminosas (1–7).

Cuadro 3. Variables asociadas a depleción y deficiencia de hierro

Variable	RM	Límites de confianza (95%)	P
<i>Variables asociadas a valores de ferritina <10 ng/mL</i>			
Material de las paredes (adobe/otros)	21.0	1.09–77.0	0.03
Disposición inadecuada de basura (piso/otros)	12.3	1.43–130	0.01
Tira la basura en la calle (sí/no)	7.6	0.95–72.2	0.03
Disposición de excretas (aire libre/otros)	7.6	0.95–72.9	0.03
<i>Variables asociadas a valores de ferritina <20 ng/mL</i>			
Núm. de miembros en la familia (más de 7)	3.05	0.91–10.47	0.04

menor de 20 µg/L, aunque sin significado estadístico ($P = 0.08$ y 0.07).

Discusión

La presencia de deficiencia de Fe y anemia por deficiencia de éste continúan siendo problemas importantes de salud pública en México; se ha descrito que pueden asociarse a diferentes variables relacionadas a las características socioeconómicas de los niños y sus familias, por lo que consideramos importante tratar de identificar estas variables, ya que podrían derivar en acciones complementarias para su prevención, que generalmente se ha enfocado a la administración de suplementos del nutrimiento en grupos de población vulnerables.

Nuestro grupo de estudio estuvo conformado por niños en edad preescolar y escolar, procedentes de zonas rurales del estado de Jalisco, México. Las características de las familias nos indican su procedencia de zonas marginadas, con familias numerosas (promedio de 7.6 miembros por familia), padres con pobre escolaridad y escasos recursos económicos, predominando las ocupaciones de campesinos y obreros. La alimentación de la población está basada en el consumo de leche y leguminosas (frijoles) como principales fuentes de consumo de energía y nutrientes, en dietas consideradas como típicas de poblaciones rurales; sin embargo observamos que el tercer grupo de alimentos de mayor consumo fueron los productos

chatarra, y la frecuencia de consumo de refrescos fue similar a la de consumo de carnes (dos veces por semana), lo que muestra por un lado la penetración de este tipo de productos en el país, que incluye a los grupos más desprotegidos, y por otro lado el pobre consumo de carnes que se consideran como el mejor vehículo para la ingestión de Fe heme. Además, el consumo de café se asoció a depleción de las reservas de Fe; es probable que junto al consumo de productos chatarra y refrescos desplacen el consumo de otros alimentos que se consideran fuentes adecuadas de consumo del nutriente.

Es interesante señalar que la edad del niño fue una variable asociada a la presencia de depleción y deficiencia de Fe, hecho que es consistente con otros reportes que indican que la etapa preescolar es de mayor riesgo para presentar la carencia y que nos debe alertar a reforzar las medidas de preventión en este grupo de niños.^{6,10} En México, la ENN de 1999 y la ENSANUT de 2006 han mostrado que la prevalencia de deficiencia de Fe y anemia son mayores en este grupo etáreo, particularmente en áreas rurales.^{4,6}

No encontramos asociación de la deficiencia con la mayoría de las variables que se relacionan a las características familiares, ni con el estado nutricio de los niños evaluado a través de índices antropométricos. Una variable que se asoció a riesgo de depleción de las reservas de Fe fue la presencia de familias numerosas (más de siete miembros), similar a lo reportado en un estudio realizado

en Brasil en el que el hacinamiento se asoció en modelos multivariados a deficiencia de Fe, en hogares con escasos ingresos económicos. Es interesante señalar que en dicho estudio se asociaron otras variables relacionadas al tipo de viviendas que indican la menor condición socioeconómica, como la presencia de construcciones incompletas y el hecho de no tener drenaje.⁹ En nuestro estudio, variables como el material de las paredes (adobe), la disposición inadecuada de la basura y excretas, se presentaron con mayor frecuencia en niños con deficiencia de Fe.

Otro estudio realizado en la misma área de Brasil y que evaluó datos personales y socioeconómicos asociados a anemia por deficiencia de Fe en niños de 12 a 72 meses, identificó únicamente la asociación de la enfermedad a la menor edad de los niños.¹⁰ Recientemente se describió en adolescentes de 12-13 años de edad en Turquía que la prevalencia de deficiencia de Fe fue mayor en aquéllos procedentes de estrato socioeconómico bajo al compararlos con los estratos medio y alto, probablemente relacionado a los patrones de consumo local de alimentos que incluyen, de la misma forma que nuestra población de estudio, un consumo pobre de carnes, además del consumo excesivo de té.⁸

Podemos concluir que las poblaciones de menos recursos económicos se consideran de riesgo

para la presencia de deficiencia de Fe. Sin duda alguna la edad del niño es un factor asociado a su presencia, siendo la etapa preescolar la de mayor riesgo. Aunque no se encontró asociación de la deficiencia con el consumo de grupos de alimentos, el consumo de carnes es pobre y el de refrescos y productos chatarra excesivo, hábitos que sin duda pueden condicionar la presencia de la enfermedad. Variables que conforman el perfil socioeconómico y familiar de este grupo de niños, merecen especial atención debido a que pueden influir indirectamente sobre el estado nutricio de Fe; familias con un mayor número de miembros, que viven en hacinamiento, pueden tener relación a menor consumo de Fe u otros nutrientes; indicadores de mayor marginación, como el fecalismo al aire libre y disposición inadecuada de desechos, pueden relacionarse a un estilo de vida que propicie mayor contaminación, con un número más frecuente de procesos infecciosos, particularmente parasitosis gastrointestinal, que pueden afectar en forma adversa el estado nutricio de Fe. La prevención y atención de la entidad en estas comunidades deberá de considerar no sólo la administración de suplementos orales del nutriente a la población vulnerable, sino mejorar sus condiciones de vida que le permitan utilizar mejor los recursos de su entorno con el propósito de mantener un mejor estado nutricio y continuar un proceso adecuado de crecimiento y desarrollo.

SOCIOECONOMIC AND DIETARY FACTORS ASSOCIATED WITH IRON DEFICIENCY IN CHILDREN FROM A RURAL AREA IN MEXICO

Introduction. Objective: To identify socioeconomic and dietary variables associated with iron deficiency in children from a rural area in Mexico.

Methods. Cross-sectional study in 132 children free from infectious or chronic diseases. Dependent variable: serum ferritin (SF) concentration; socioeconomic background and food frequency intake: as independent variables. A personal interview was conducted and serum concentrations of hemoglobin and SF were measured. Risk of iron deficiency was calculated with the odds ratio.

Results. Median age 87.0 months. Legumes and milk were the foods most frequently consumed, followed by junk food and eggs. The findings in preschool children were the following: 20% with anemia, 19.6%

with SF <10 µg/L and 60.9 <20 µg/L; whereas findings in schoolchildren were: 7.4, 14.8 y 44.4%, respectively. Wall construction material (adobe) and inadequate disposal of trash and feces were associated with SF <10 µg/L; a higher number of children were associated to SF <20 µg/L.

Conclusion. Adverse environmental conditions and higher number of children were associated with iron deficiency. Prevention programs need to consider these characteristics to be more effective.

Key words. Iron deficiency; low socioeconomic status; children; serum ferritin; diet.

Referencias

1. Stoltzfus R. Summary: Implications for research and programs. *J Nutr.* 2001; 131: 697S-701S.
2. Beard J. Recent evidence from human and animal studies regarding iron status and infant development. *J Nutr.* 2007; 137: 524S-30S.
3. Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, González-de Cossío T, Hernández-Prado B, Sepúlveda J. Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Estado nutricio de niños y mujeres en México. Cuernavaca, Morelos, México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2001.
4. Olaiz-Fernández G, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Rojas R, Villalpando-Hernández S, Hernández-Ávila M, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2006.
5. Villalpando S, Shamah-Levy T, Ramírez-Silva CI, Mejía-Rodríguez F, Rivera JA. Prevalence of anemia in children 1 to 12 years of age. Results from a nationwide probabilistic survey in Mexico. *Salud Publica Mex.* 2003; 45 (Suppl 4): S490-S8.
6. Villalpando S, García-Guerra A, Ramírez-Silva CI, Mejía-Rodríguez F, Matute G, Shamah-Levy T, et al. Iron, zinc and iodide status in Mexican children under 12 years and women 12-49 years of age. A probabilistic national survey. *Salud Publica Mex.* 2003; 45 (Suppl 4): S520-S9.
7. Schneider JM, Fujii ML, Lamp CL, Lonnerdal B, Dewey KG, Zidenberg-Cherr S. Anemia, iron deficiency, and iron deficiency anemia in 12-36-month-old children from low-income families. *Am J Clin Nutr.* 2005; 82: 1269-75.
8. Keskin Y, Moschonis G, Dimitriou M, Sur H, Kocaoglu B, Hayran O, et al. Prevalence of iron deficiency among schoolchildren of different socio-economic status in urban Turkey. *Eur J Clin Nutr.* 2005; 59: 64-71.
9. Neuman NA, Tanaka OY, Szarfarc SC, Guimaraes PRV, Victora CG. Prevalencia e factores de riesgo para anemia no Sul do Brasil. *Rev Saude Publica.* 2000; 34: 53-63.
10. De Almeida CAN, Ricco RG, del Ciampo LA, Souza AM, Pinhu AP, Dutra-de Oliveira JE. Factors associated with iron deficiency anemia in Brazilian preschool children. *J Pediatr (Rio J).* 2004; 80: 229-34.
11. Mejía-Aranguré JM, Fajardo-Gutiérrez A, Gómez-Delgado A, Cuevas-Urióstegui ME, Hernández-Hernández DM, Garduño-Espinoza J, et al. El tamaño de muestra: un enfoque práctico en la investigación clínica pediátrica. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 1995; 52: 381-91.
12. Vásquez-Garibay EM, Romero-Velarde E. Valoración del estado de nutrición del niño en México. Parte I. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2001; 58: 476-90.
13. National Center for Health Statistics. Growth curves for children birth- 18 years. Washington. DC: National Center for Health Statistics, (Vital and Health Statistics. Series 11: # 165 [DHEW publication # 78- 1650]), 1977.
14. Fomon SJ. Hierro. En: Fomon SJ, editor. *Nutrición del lactante.* Madrid: Mosby/Doyma Libros; 1995. p. 236-57.
15. Vásquez-Garibay EM, Romero-Velarde E, Nápoles-Rodríguez F, Nuño-Cosío ME, Trujillo-Contreras F, Sánchez-Mercado O. Prevalencia de deficiencia de hierro y yodo, y parasitosis en niños de Arandas, Jalisco, México. *Salud Publica Mex.* 2002; 44: 195-200.