

TRABAJOS ORIGINALES

Rev. Chil. Pediatr. 58(3): 193-197, 1987

Nutrición de hierro y lactancia natural en lactantes chilenos

Dra. Eva Hertrampf D.¹; Sra. Mónica Dinamarca G.²; T.M. Sandra Llaguno A.¹;
Dr. Abraham Stekel G.¹

Iron nutrition in Chilean breast fed infants

Information from rich communities suggests that iron in human milk has a high bioavailability and that breast fed term infants are protected from developing iron deficiency during the first 6 months of life. Iron nutrition was evaluated in healthy term infants of low socioeconomic condition living in urban areas (Santiago) receiving breast milk (BF) as the only milk source for 4.6 and 9 months (68,74 and 61 subjects respectively), and compared with infants fed iron fortified (FM) and unfortified cow's milk (UM). At 4 months, BF infants showed better iron nutritional status and significant differences ($p < 0.001$) with both control groups in terms of transferrin saturation (18.1 ± 9.9 vs 11.4 ± 4.3 and 12.0 ± 4.5 %) and free erythrocyte protoporphyrin values (80 ± 29) vs 90 ± 29 and $108 \pm 33 \mu\text{g} \times \text{dl}$. At 9 months of age, BF and UM groups showed similar deteriorated iron nutrition parameters, when compared with FM group ($p < 0.001$). At 9 months of age, anemia (hemoglobin $< 11 \text{ g/dl}$) was present in 30% and 29% of infants from BM and UM groups respectively, in contrast with only 7% occurrence in the FM group. These results indicate that Chilean breast fed infants from low socioeconomic stratus may develop iron deficiency from 6 months of age on. Dietary supplements of iron should be considered for these infants after 4 to 6 months of age. (Key words: iron, nutrition, human milk).

La lactancia natural tiene reconocidas ventajas de tipo nutricional, bioquímico, inmunológico, psicológico y económico, las cuales favorecen tanto a la madre como al niño^{1,2}. Una de las ventajas cuya importancia ha sido establecida recientemente, es el efecto sobre la nutrición de hierro durante el primer semestre de la vida. Ha sido descrito que el hierro de la leche humana presenta una alta biodisponibilidad^{3,4} y que lactantes de término no necesitarían recibir suplementos de hierro durante los primeros 6 meses de vida⁵, sin embargo no existe información sistemática en lactantes de áreas menos desarrolladas del mundo, sometidos a condiciones ecológicas distintas. El propósito de este estudio fue determinar la prevalencia de la deficiencia de hierro, en lactantes de nuestro país, alimentados con leche materna como la única fuente láctea por períodos prolongados de tiempo.

MATERIAL Y METODOS

El estado nutricional de hierro de lactantes que recibieron leche materna como la única fuente láctea fue estudiado a los 4, 6 y 9 meses de edad, comparándose

con lactantes alimentados con leche de vaca fortificada y no fortificada con hierro. Los sujetos para este estudio fueron seleccionados en un corte transversal, a partir de una población de 1500 lactantes beneficiarios del Servicio de Salud, provenientes de áreas urbanas, seguidos desde el nacimiento hasta los 15 meses de edad en 7 consultorios del Servicio de Salud en el Área Central de la Región Metropolitana. En esta población, la lactancia natural era estimulada activamente. Después del destete espontáneo, la mitad de los niños recibían leche en polvo entera reconstituida al 10% fortificada con 15 mg de hierro (como sulfato ferroso) y 100 mg de ácido ascórbico x 100 g de polvo (LF); la otra mitad tomaba la misma leche pero no fortificada (LP). La alimentación sólida fue introducida en todos los lactantes desde los 4 meses de vida (vegetales y carne). A los 4, 6 y 9 meses de edad se escogieron 68, 74 y 61 lactantes que estuviesen recibiendo leche materna como única fuente láctea (LM) y niños de las mismas edades, que habían abandonado la lactancia natural en forma espontánea ante de los 2 meses de vida, entre los que estaban recibiendo la leche fortificada (LF) (N = 52, 48 y 55) y la leche no fortificada (LP) (N = 54, 60 y 78). Todos los lactantes seleccionados habían nacido de término, sanos, con pesos de nacimiento mayores que 2.500 g y se encontraban, en el momento del estudio, sobre el percentil 10 de las tablas del Centro Nacional de Estadísticas de Salud de los EE.UU. (NCHS). Cada lactante contaba con un registro mensual del tipo de leche y de los alimentos sólidos que recibía, según información obtenida en domicilio por una enfermera universitaria. Los tres grupos en las diferentes edades resultaron homogéneos en peso de nacimiento, crecimen-

1. Unidad de Hematología, Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Chile.
2. Profesora de Estado con Mención en Química.

to, morbilidad y nivel socioeconómico. La cantidad de hierro proveniente de los alimentos sólidos resultó despreciable en todos los grupos. La nutrición de hierro fue evaluada desde muestras de sangre venosa, mediante determinaciones de concentración de hemoglobina (Hb), hierro sérico, capacidad de unión a la transferrina (Fe/IBC)⁶, protoporfirina eritrocitaria libre (FEP)⁷ y ferritina sérica (FS)⁸. El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética para investigación en humanos del Instituto de Nutrición, obteniéndose también el consentimiento verbal de los padres antes de la inclusión de los sujetos en el estudio. En el análisis estadístico se emplearon los promedios aritméticos, geométricos, desviación típica y prueba t de Student.

RESULTADOS

A los 4 meses de edad, las concentraciones de hemoglobina fueron similares en los 3 grupos. Los lactantes alimentados al pecho tenían mayores saturaciones de transferrina ($p < 0,001$) y valores de protoporfirina eritrocitaria libre significativamente menores que los grupos controles ($p < 0,001$). En los grupos de LM y LF los valores promedios de ferritina sérica fueron significativamente más altos que en el grupo LP ($p < 0,001$) (Tabla 1).

En los lactantes de 6 meses de edad, los valores promedios de los parámetros hematológicos en el grupo LM fueron similares a los del grupo LP; a esta edad en ambos grupos el estado de nutrición de hierro estaba más deteriorado que en grupo LF (Tabla 2).

A los 9 meses de edad, el deterioro de los parámetros, exceptuando la FS, se acentuó en los grupos LM y LP, siendo el promedio de FS similar entre los grupos LM y LF y significativamente superior en ambos ($p < 0,001$) que en el grupo LP (Tabla 3).

Al definir como deficientes en hierro a lactan-

tes con 2 o más parámetros de laboratorio anormales, a los 4 meses no se encontraron signos de deficiencia en los grupos LM y LF. A los 6 meses de edad, el grupo LM no se distinguía del grupo LP en el porcentaje de sujetos con signos de deficiencia de hierro; mientras que a los 9 meses la mitad de los sujetos tenían signos de deficiencia del mineral en los grupos LM y LP (figura 1).

DISCUSION

La de hierro es la deficiencia nutricional más prevalente hoy en día, en países ricos y pobres. Encuestas realizadas en Chile entre lactantes de nivel socioeconómico bajo⁹ han demostrado anemia en 33% de los lactantes entre 6 y 24 meses de edad y en 46% signos de deficiencia de hierro. Uno de los factores que puede contribuir a la alta prevalencia de esta deficiencia en lactantes menores de 1 año es la corta duración de la lactancia materna. En las últimas décadas ha existido una tendencia mundial a la disminución de la lactancia natural de la cual Chile no ha escapado. Encuestas recientes realizadas en Santiago indican que sólo 40% de los lactantes están recibiendo leche materna a los 3 meses de edad y 25% a los 4 meses¹⁰.

Desde hace mucho tiempo se han descrito diferencias en la nutrición de hierro entre lactantes alimentados al pecho y artificialmente, sin embargo el tema aún es motivo de debate: MacKay y cols en 1928¹¹ y Horan y cols en 1950¹² encontraron concentraciones de hemoglobina más altas en lactantes alimentados al pecho que en los alimentados en forma artificial. Ningún otro parámetro de nutrición de hierro fue medido en estos estudios. En 1954, Feuillen¹³

Tabla 1
Nutrición de hierro en lactantes a los
4 meses de edad.

	N	Hb* (gxdl)	Fe x IBC (%)	FEP (ugxdl)	SF# (ugxL)
Leche (LP) no fortificada	54	11,84 ± 0,90	11,4 ± 4,3	90 ± 29	25,0 (14,9-42,5)
Leche (LM) humana	68	11,80 ± 0,80	18,1 ± 9,9 a	80 ± 29 b	46,9 c (22,9-96,1)
Leche (LF) fortificada	52	11,75 ± 0,90	12,0 ± 4,5	108 ± 33	49,1 (28,8-83,7)

* Promedio y 1DE, # promedio geométrico y rango de 1 DE.

El grupo LM difiere significativamente de los grupos LP y LF ap < 0,001; de LF bp < 0,001 y de LP cp < 0,001.

Tabla 2
Nutrición de hierro en lactantes a los
6 meses de edad.

	N	Hb* (gxdl)	Fe x IBC (%)	FEP (ugxdl)	SF # (ugxL)
Leche (LP) no fortificada	60	11,63 ± 1,13	15,0 ± 7,4	79 ± 29	23,6 (10,2-54,6)
Leche (LM) humana	74	11,62 ± 0,78	17,3 ± 8,8	82 ± 26	20,1 (8,4-47,1)
Leche (LF) fortificada	48	12,12 ± 0,93 a	12,1 ± 4,2 b	93 ± 29c	33,7d (18,4-61,6)

* Promedio y 1 DE, #Promedio Geométrico y rango de 1 DE.

Los grupos LM y LP difieren significativamente de LF: ap < 0,005; bp < 0,001; cp < 0,05; dp < 0,001.

Tabla 3
Nutrición de hierro a los 9 meses de edad

	N	Hb* (gxdl)	Fe x IBC (%)	FEP (ugxdl)	SF # (ugxL)
Leche (LP) no fortificada	78	11,43 ± 1,22	9,3 ± 5,4	99 ± 53	9,8 (4,7-20,4)
Leche (LM) humana	61	11,35 ± 0,99a	9,5 ± 3,8b	98 ± 34c	17,0d (7,1-41,0)
Leche (LF) fortificada	55	12,59 ± 0,89	14,4 ± 6,0	66 ± 21	20,8 (11,1-39,2)

* Promedio y 1 DE, #Promedio geométrico y rango de 1 DE.

Los grupos LM y LP difieren significativamente de LF: ap, bp y cp < 0,001 Grupos LM y LF difieren de LP, ap, bp, cp y dp < 0,001.

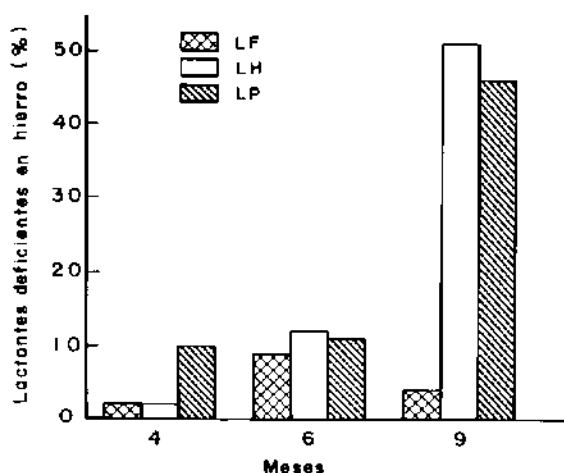


Figura 1. Porcentaje de lactantes con dos o más criterios de deficiencia de hierro. Límites inferiores empleados Hb < 10 g x dl a los 4 y 6 meses de edad, < 11 g x dl a los 9 meses. Fe/IBC > 9%, FEP 120 ug/dl o SF < 10 ug/L en cada grupo.

explicó este hecho por la alta proporción de hierro que es absorbida de la leche humana empleando una técnica de balance en sólo dos sujetos. Posteriormente, McMillan y Saarinen con una técnica basada en el uso de radioisótopos mostraron los mismos resultados^{3,4}.

En las últimas dos décadas se han realizado varios estudios para determinar el grado en que se refleja en los lactantes la mejor biodisponibilidad del hierro de la leche materna. Sin embargo, todos estos trabajos han sido realizados en comunidades desarrolladas. Woodruff¹⁴, siguió longitudinalmente a un pequeño grupo de lactantes alimentados en forma natural, encontrando sólo diferencias en el IBC, al compararlo con un grupo control alimentado con una leche de vaca no fortificada con hierro, la Hb y el Fe eran similares. Desafortunadamente estos dos grupos no resultaron comparables por la diferencia de ingesta de hierro en sus dietas. En un estudio con

un mayor número de sujetos, los lactantes alimentados con pecho exclusivo no presentaban ningún signo de deficiencia de hierro a los 6 meses de edad, sin embargo a los 9 meses, 4% tenían deficiencia de hierro. Los lactantes alimentados con leche de vaca presentaban deficiencia de este mineral a los 4 meses de edad; y los que recibieron fórmulas fortificadas con hierro no mostraron signos de deficiencia durante los primeros 12 meses de vida.⁵ Picciano y cols encontraron índices hematológicos similares en lactantes alimentados al pecho y en aquellos que recibieron una fórmula fortificada a los 6 meses de edad.¹⁵ Owen y cols demostraron nuevamente que los lactantes alimentados al pecho durante los primeros 6 meses de vida aun cuando no hayan recibido aporte de hierro fuera del intrínseco de la leche materna, no sufrían deficiencias de hierro a los 6 meses de edad.¹⁶

Este estudio confirma que los lactantes alimentados con pecho tienen mejor nutrición de hierro que los alimentados con leche de vaca no fortificada durante los primeros meses de vida. Durante la segunda mitad del primer año, sin embargo, lactantes alimentados con pecho, que recibían alimentos sólidos, desarrollaron deficiencias de hierro tan severas como los lactantes alimentados con leche no fortificada. Comparados con los lactantes europeos del estudio de Saarinen, la deficiencia de hierro en lactantes amamantados chilenos se desarrolló más precozmente. No contamos con una explicación para este hallazgo en base a la información disponible. Sugerimos la necesidad de realizar estudios de seguimiento con el fin de controlar más estrictamente variables intervinientes tales como evolución ponderoestatural, composición de la dieta, morbilidad, etc.

Sin embargo, estos resultados sustentan la necesidad de suplementar con hierro, desde los 4 meses de vida, tanto a los lactantes destetados como a los que reciben una lactancia natural prolongada.

RESUMEN

Información proveniente de comunidades desarrolladas sugiere que el hierro en la leche humana es de alta biodisponibilidad y que los lactantes de término alimentados con el pecho están protegidos de la deficiencia de hierro durante los primeros 6 meses de vida. Se estudió el estado de nutrición de hierro de lactantes de término, sanos de 4, 6 y 9 meses de edad (n=68, 74 y 61 sujetos respectivamente) de bajo nivel socioeconómico, provenientes de áreas urbanas de Santiago, alimentados con leche materna

como única fuente láctea (LM), comparándolos con 2 grupos de lactantes destetados antes de los 3 meses de edad, que recibieron, respectivamente, leche fortificada con hierro (LF) y leche no fortificada (LP). A los 4 meses, el grupo LM presentaba mejor nutrición de hierro, mostrando diferencias significativas con ambos grupos controles en la saturación de la transferrina $18,1 \pm 9,9$ vs $11,4 \pm 4,3$ y $12,0 \pm 4,5$) y en la protoporfirina eritrocitaria libre (80 ± 29 vs 90 ± 29 y 108 ± 33). Los promedios geométricos de ferritina sérica en los grupos LM y LF fueron significativamente mayores ($p < 0,001$) que en el grupo LP ($46,9$ y $49,1$ vs $25,0$). A los 6 y 9 meses de edad el grupo LM no difería del grupo LP en ninguno de los parámetros medidos, mostrando ambos valores que indican deterioro del estado nutricional de hierro, al ser comparado con el grupo LF. A la edad de 9 meses, 30 y 29% de los lactantes de los grupos LM y LP, respectivamente, tenían anemia (hemoglobina 11 g/dl) vs 7% en el grupo LF. Los resultados sugieren que los lactantes chilenos alimentados con pecho pueden presentar signos de deficiencia de hierro a los 6 meses de vida. La suplementación con hierro debe ser considerada, por ende, en los lactantes alimentados en forma natural después de los 4 o 6 meses de edad.

REFERENCIAS

1. *Jellife, DB.*: World trends in infant feeding. *Am J Clin Nutr* 29: 1227, 1976.
2. *Jellife D., Jellife P.*: Breast is best. Modern meanings. *Lancet* 17: 912, 1977.
3. *McMilan J, Landaw S, Oski F.*: Iron sufficiency in breast fed infants and the availability of iron from human milk. *Pediatrics* 58: 686, 1976.
4. *Saarinen U., Simes M., Dallman P.*: Iron absorption in infants: high bioavailability of breast milk iron as indicated by the extrinsic tag method of iron absorption and by the concentration of serum ferritin. *J Pediatr* 91: 36, 1977.
5. *Saarinen U.*: Need for iron supplementation in infants on prolonged breast feeding. *J Pediatr* 93: 177, 1978.
6. *Fischer D., Price D.*: A simple serum iron method using the new sensitive chromogen tripyridyl-s-trialine. *Clin Chem* 10: 21, 1964.
7. *Heller SR, Labbe RE., Nutter J.A.*: A simplified assay for porphyrins in whole blood. *Clin Chem* 17: 525, 1971.
8. *Anónimo*: Gamma Dab (1251) ferritin radioimmuno-assay-Kit. Clinical Assays Division of Travenol Lab. Inc., Cambridge, Mass. USA.
9. *Ríos E., Olivares M., Amar M., et al.*: Evaluation of iron status and prevalence of iron deficiency in infants in Chile. In: Underwood BA, ed. Nutrition Intervention strategies in national development. New York: Academic Press, 273, 1983.
10. *Stekel A., Mardones F., Hertrampf E.*: Breast-feeding practices and use of supplemental foods. In: Alan R. Liss, ed. Malnutrition: Determinants and consequences. New York: 139, 1984.

11. *MacKay H.*: Anemia in infancy: Its prevalence and prevention. Arch Dis Child 3: 1175, 1928.
12. *Horan M.*: Studies in anaemia of infancy and childhood. The haemoglobin, red cell count and packed cell volume of normal english infants during the first year of life. Arch Dis Child 25: 110, 1950.
13. *Feuillen Y., Plumier M.*: Iron metabolism in infants. I. The intake of iron in breast feeding and artificial feeding (milk and milk foods). Acta Paediatr 41: 138, 1952.
14. *Woodruff C., Latham C., McDavid S.*: Iron nutrition in the breast fed infant. J Pediatr 90: 36, 1977.
15. *Picciano M., Deering R.*: The influence of feeding regimes on iron status during infancy. Am J Clin Nutr 33: 746, 1980.
16. *Owen G., Gary E., Hooper E et al.*: Iron nutriture of infants exclusively breast fed in the first five months. Pediatr Res 99: 237, 1981.