

El enriquecimiento con hierro de la leche: la experiencia chilena



Manuel Olivares, MD, es Profesor titular, Programa y Laboratorio de Micronutrientes, Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA), Universidad de Chile.
Eva Hertrampf, MD, MSci, es Profesora asociada, Programa y Laboratorio de Micronutrientes, INTA.
Fernyo Pizarro, MT, es Profesor asociado, Programa y Laboratorio de Micronutrientes, INTA.
Tomás Walter, MD, es Profesor asociado, Programa y Laboratorio de Micronutrientes, INTA¹.

La carencia de hierro es la carencia nutricional más generalizada y la principal causa de anemia en el niño, el adolescente y la mujer en edad fértil (Olivares *et al.*, 1999; Lönnerdal y Dewey, 1995; ACC/SCN, 1992). Su frecuencia es mayor en los países pobres y en desarrollo, estimándose que en América Latina afecta a alrededor de 100 millones de personas (Freire, 1997). Los lactantes son uno de los grupos más susceptibles de padecer este tipo de carencia. Se calcula que entre el 12 y el 69 por ciento de los niños menores de 6 años sufre de anemia en América Latina (Lönnerdal y Dewey, 1995).

Los depósitos de hierro presentes al nacer en el organismo duran sólo hasta los 4 meses de edad en los lactantes de término y hasta los 6 meses de edad si éstos reciben exclusivamente leche materna (Dallman, 1993). En los lactantes de pretérmino el agotamiento de las reservas de hierro se produce más

temprano (Olivares *et al.*, 1992). Una vez agotados los depósitos de hierro, los lactantes dependen de la dieta para satisfacer sus necesidades, y a menos que su alimentación sea adecuadamente complementada con hierro, la probabilidad de que padezcan ferropenia es alta.

Antes de considerar una estrategia de intervención para prevenir la carencia de hierro hay que determinar cuáles son sus causas inmediatas. Generalmente las principales causas de la carencia de hierro en el niño son la escasez de los depósitos de hierro al nacimiento (bajo peso al nacimiento), un consumo insuficiente de hierro absorbible, el aumento de las necesidades nutricionales y la infestación por parásitos intestinales hematófagos: esta última es una causa adicional en los países tropicales (Layrisse, Martínez Torres y Méndez-Castellano, 1990; Olivares *et al.*, 1992; Olivares, 1995).

La carencia de hierro puede prevenirse mediante modificaciones de la dieta, el enriquecimiento de los

¹ Se ruega enviar la correspondencia relativa a este artículo al Dr. Manuel Olivares, INTA, Universidad de Chile, Macul 5540, Casilla 138-11, Santiago, Chile. Teléfono: 56-2-6781482; fax: 56-2-2214030; correo electrónico: molivare@uec.inta.uchile.cl

alimentos, la suplementación medicamentosa y, como medida adicional en los países tropicales, el control de los parásitos intestinales hematófagos (Walter *et al.* 2001; Olivares, 1997; Hurrell, 1997; Bothwell y MacPhail, 1992). Ninguna de estas medidas excluye la adopción de las demás.

El enriquecimiento de los alimentos es uno de los métodos para prevenir la carencia de hierro en la población. Su principal ventaja es que el consumo de tales alimentos no requiere una conducta activa por parte del sujeto. Para su implementación se debe seleccionar un alimento (vehículo) que sea consumido amplia y constantemente por el grupo objetivo. Se deben emplear compuestos de hierro de bajo costo y de buena biodisponibilidad. El enriquecimiento no debe alterar la durabilidad ni las características organolépticas del producto. La leche y los cereales son los alimentos enriquecidos más utilizados en lactantes (Walter *et al.*, 1993, 1998 y 1990). Para la leche se han utilizado con buenos resultados fórmulas de enriquecimiento para consumo infantil; sin embargo, la tecnología para producir leches altamente modificadas y su elevado costo limitan su uso por los programas de salud pública en los países en desarrollo. En estos países se prefiere utilizar las leches escasamente modificadas.

Absorción del hierro contenido en la leche

La leche, principal fuente de calorías del lactante, tiene un bajo contenido natural de hierro (<1 mg/l). El hierro de la leche humana tiene excelentes características de absorción (alrededor del 50 por ciento) que contrastan con la absorción de sólo el 10 por ciento del hierro de la leche de vaca (McMillan, Landaw y Oski, 1976; Saarinen, Siimes y Dallman, 1977; Shulz y Smith, 1958). La razón de la mayor biodisponibilidad del hierro de la leche humana no es bien conocida. La leche humana difiere de la leche de vaca en la distribución del hierro contenido en sus diferentes fracciones; en una menor concentración de inhibidores de la absorción (caseína, calcio y fosfatos) y en una mayor concentración de promotores de la absorción (ácido ascórbico y lactosa) (Lönnerdal, 1984; Fransson y Lönnerdal, 1980).

La absorción del hierro de leches enriquecidas con sulfato ferroso en concentraciones de 10 a 15 mg/l de hierro elemental es de un 3 a un 4 por ciento (Stekel *et al.*, 1986a). La adición de ácido ascórbico en una relación molar de 2:1 con respecto al hierro incrementa la absorción al 11 por ciento (Stekel *et al.*, 1986a). Este nivel de absorción es comparable al que se obtiene con leches enriquecidas con compuestos de hierro «protegidos» (sulfato ferroso micro-

encapsulado o bisglicinato ferroso) (Olivares *et al.*, 1997; Pizarro *et al.*, 1998; Olivares, 2002). Cabe señalar que la absorción de las leches enriquecidas con bisglicinato ferroso y ácido ascórbico es del 15 por ciento (Olivares *et al.*, 1997).

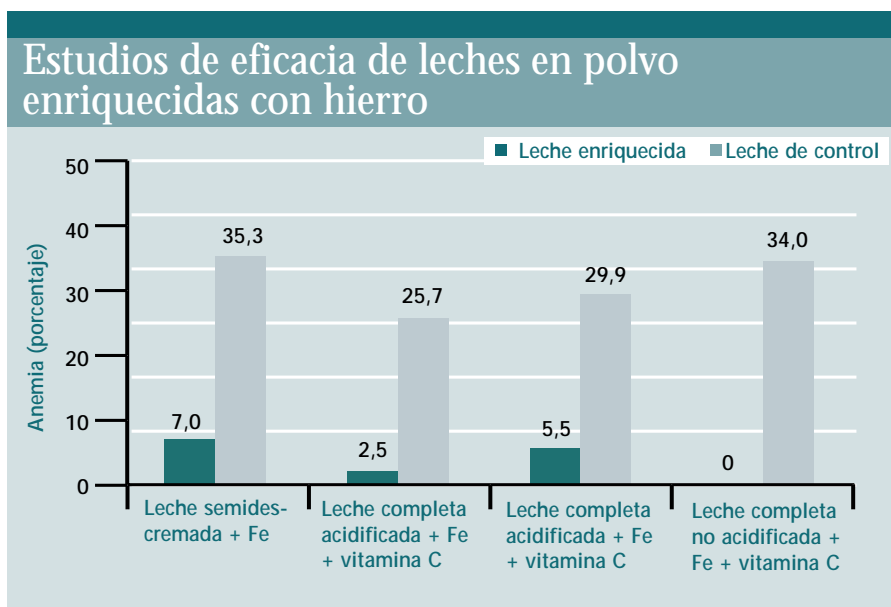
Las fórmulas de las leches para consumo infantil presentan composiciones modificadas que tienden a asemejarlas a la leche humana. Es posible que estas modificaciones determinen que la biodisponibilidad de hierro de 8 a 12 mg/l oscile entre un 13 y un 22 por ciento (según el grado de la modificación) y llegue a un 38 por ciento en una fórmula altamente modificada con bajo nivel de hierro agregado (2,3 mg/l) (Hertrampf *et al.*, 1998).

Estudios de eficacia

En 1974-1975, en el único estudio realizado en Chile de una muestra representativa nacional, la prevalencia de la anemia en niños menores de 2 años fue del 20 por ciento (Ríos *et al.*, 1983). Estudios posteriores llevados a cabo con muestras no representativas mostraron una prevalencia de la anemia similar (Olivares *et al.*, 2000).

El Programa Nacional de Alimentación Complementaria (PNAC), administrado por el Ministerio de Salud, proporciona gratuitamente 2 kg de leche en polvo entera al mes a los lactantes menores de 2 años (actualmente solo a los menores de 18 meses) y 1 kg al mes a las mujeres embarazadas. El programa cubre aproximadamente el 70 por ciento de los lactantes del país.

Se estudió la posibilidad de enriquecer la leche semidescremada (12 por ciento materia grasa) en polvo. El PNAC suministra este producto con un contenido de 15 mg de Fe en forma de sulfato ferroso por 100 g de leche en polvo. Dos kilos de leche suministrados mensualmente aportan una ingesta diaria promedio de 10 mg de hierro. La eficacia de esta leche se probó durante el período 1972-1975 en un estudio de terreno de lactantes cuyo peso al nacimiento era superior a los 2 500 g y que habían sido



destetados espontáneamente antes de los 3 meses de edad. Doscientos setenta y ocho niños recibieron leche enriquecida a partir de los 3 meses, y 232 niños recibieron leche sin enriquecer suministrada por el PNAC. Se observó que después de 12 meses la prevalencia de anemia fue del 7 por ciento en el grupo de niños que había consumido constantemente leche enriquecida, y del 35,3 por ciento en el grupo de control, que había consumido leche no enriquecida (Stekel *et al.*, 1986b). Aunque el enriquecimiento de la leche se asoció a un mejoramiento del estado de nutrición férrica, no se consiguió erradicar la anemia. El inferior resultado de consumos respecto a lo esperado se debió a la dilución de la leche para su consumo por los miembros de la familia y a la escasa biodisponibilidad del hierro agregado (3-4 por ciento). El cálculo del hierro absorbido, a partir de estudios isotópicos, mostró que sólo se absorbían 0,3 a 0,4 mg al día (Stekel *et al.*, 1986a), lo que sumado al aporte de otras fuentes de alimentos correspondientes a la edad de los individuos no era suficiente para cubrir sus necesidades. Los resultados del estudio indicaron que se debía aumentar la cantidad de hierro absorbible en la leche enriquecida y disminuir su dilución por los miembros de la familia.

En 1975 el PNAC sustituyó la leche semidescremada por leche entera (con 26 por ciento materia grasa). En ese mismo año se diseñó una fórmula de acidificación biológica, y la leche fue enriquecida con 15 mg de Fe y 100 mg de ácido ascórbico por 100 g de leche en polvo (la reconstitución con agua fue del 10 por ciento). Se agregaron además vitaminas A y D (1 500 UI y 400 UI por 100 g, respectivamente). La acidificación tuvo por objeto desincentivar el consumo de la leche por los adultos de la familia. Entre 1976 y 1978, esta leche enriquecida se probó en el terreno, en un estudio de la eficacia de características similares al anterior. Un total de 554 lactantes, de un peso al nacimiento superior a los 2 500 g, fueron objeto del estudio: 276 recibieron

leche enriquecida y 278 conformaron el grupo control. La aceptabilidad de esta leche fue excelente. A los 15 meses de edad, luego de 12 meses de ingesta, sólo el 2,5 por ciento de los lactantes del primer grupo presentaba anemia, en comparación con el 25,7 por ciento del grupo de control (Stekel *et al.*, 1988a). El estudio demostró que mediante el consumo de leche enriquecida con hierro y ácido ascórbico se lograba erradicar la anemia por carencia de hierro en los lactantes.

A continuación, se midió el impacto biológico de esta leche en las condiciones operacionales habituales del PNAC (estudio de efectividad). Para este propósito se utilizó un distrito de Santiago con una población de 400 000 habitantes. Los lactantes nacidos entre junio y julio de 1978 ($n = 585$) continuaron recibiendo la leche no enriquecida del PNAC, y los nacidos entre agosto y septiembre de ese año ($n = 654$) recibieron leche enriquecida. Las leches enriquecida y de control se suministraron a cualquier edad en que se produjera el destete espontáneo y no se excluyeron los lactantes de bajo peso al nacimiento. La prevalencia de anemia a los 15 meses de edad, determinada en una submuestra, fue del 5,5 por ciento en el grupo que había recibido leche enriquecida ($n = 654$) y del 29,9 por ciento en el grupo de control ($n = 585$) (Stekel *et al.*, 1988b). Aunque se demostró que la leche enriquecida con hierro y ácido ascórbico erradicaba la anemia ferropénica, esta leche no fue introducida en el PNAC debido a su mayor costo (+10 a 15 por ciento) en razón del tiempo extra requerido para el proceso de acidificación, la necesidad de utilizar envases de hojalata sellados al vacío, y la falta de decisión política de las autoridades. A pesar de que el costo del enriquecimiento era modesto, los fondos disponibles fueron utilizados para atender problemas de salud más urgentes. Los economistas no estaban convencidos de la relación costo-beneficio positiva del control de la ferropenia, ya que muchos de sus efectos deletéreos no son fácilmente evaluables desde un punto

de vista económico. Otra barrera era el desconocimiento de algunos profesionales de la salud, planificadores y autoridades gubernamentales de los efectos adversos de la carencia de hierro (Olivares *et al.* 1989).

Posteriormente se estudió la eficacia de una leche enriquecida pero sin acidificar. Ochenta y seis lactantes recibieron la leche enriquecida, y 105 la leche de control no enriquecida. A los 12 meses de edad la prevalencia de anemia fue del 34 por ciento en el grupo de control, mientras que ningún niño presentó anemia en el grupo que había recibido leche enriquecida (Hertrampf *et al.*, 1990b).

Entre 1995 y 1996 se produjo una leche en polvo completa enriquecida con 10 mg de Fe (en forma de sulfato ferroso), 70 mg de ácido ascórbico, 5 mg de Zn y 0,5 mg de Cu por 100 g. Esta leche fue almacenada en bolsas trilaminadas con un barrido de nitrógeno. La biodisponibilidad de hierro de esta leche fue del 12 por ciento (Hertrampf *et al.*, 2001). El lactante que recibiese 2 kg mensuales de este producto absorbería diariamente 0,8 mg de hierro, cantidad conforme al 83 por ciento de la recomendación de la FAO y la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 1988. A partir de 1998, la leche no enriquecida del PNAC fue reemplazada por esta leche. Los resultados preliminares de la eficacia de esta intervención han puesto de manifiesto una reducción del 66 por ciento de la prevalencia de la anemia de los lactantes (Hertrampf *et al.*, 2001).

Conclusiones

Los diversos estudios de leches enriquecidas con hierro realizados en Chile no han tenido como consecuencia un acortamiento de la duración de la lactancia materna ni se han asociado a un incremento de las infecciones gastro-intestinales (Heresi *et al.*, 1995).

El enriquecimiento de la leche con hierro es una medida de bajo costo y de probada eficacia para el control de la ferropenia en las condiciones que prevalecen en los países en desarrollo.

bibliografía

- Bothwell, T.H. y MacPhail, A.P.** 1992. Prevention of iron deficiency by food fortification. En S.J. Fomon y S. Zlotkin, eds. *Nutritional anemias*. Nestlé Nutrition Workshop Series 30. Nueva York, Raven Press, p. 183-192.
- Dallman, P.R.** 1993. Iron deficiency and related nutritional anemias. En D.G. Nathan y F.A. Oski, eds. *Hematology of infancy and childhood*. Filadelfia, Estados Unidos, W.B. Saunders, p. 413-450.
- FAO/OMS.** 1988. *Requirements of vitamin A, iron, folate and vitamin B₁₂. Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation*. FAO Food and Nutrition Paper N^o 23. Roma.
- Fransson, G.-B. y Lönnerdal, B.** 1980. Iron in human milk. *Journal of Pediatrics*, 96(3): 380-384.
- Freire, W.** 1997. Deficiencia de hierro en Latinoamérica: estrategias de intervención. En A. O'Donnell, F. Viteri y E. Carmuega, eds. *Deficiencia de hierro*. Buenos Aires, CESNI, p. 313-321.
- Heresi, G., Pizarro, F., Olivares, M., Cayazzo, M., Hertrampf, E., Walter, T., Murphy, J.R. y Stekel, A.** 1995. Effect of supplementation with an iron-fortified milk on incidence of diarrhea and respiratory infection in urban-resident infants. *Scandinavian Journal of Infectious Diseases*, 27(4): 385-389.
- Hertrampf, E., Olivares, M., Pizarro, F., Walter, T., Cayazzo, M., Heresi, G., Llaguno, S. y Chadud, P.** 1990a. Hemoglobin fortified cereal: a source of available iron to breast fed infants. *European Journal of Clinical Nutrition*, 44(11): 793-798.
- Hertrampf, E., Olivares, M., Walter, T., Pizarro, F., Heresi, G., Llaguno, S., Vega, V., Cayazzo, M. y Chadud, P.** 1990b. Anemia ferropriva en el lactante: erradicación con leche fortificada con hierro. *Revista Médica de Chile*, 118(12): 1330-1337.
- Hertrampf, E., Olivares, M., Pizarro, F. y Walter, T.** 1998. High absorption of fortification iron from current infant formula. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 27(4): 425-30.
- Hertrampf, E., Olivares, M., Pizarro, F. y Walter, T.** 2001. Impact of iron fortified milk in infants: evaluation of effectiveness. XVII International Congress of Nutrition. Viena, 27-31 de agosto de 2001. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 45, Supplement 1: 117.
- Hurrell, R.F.** 1997. Estrategias para la prevención de la deficiencia de hierro: fortificación con hierro de los alimentos. En A.M. O'Donnell, F.E. Viteri y E. Carmuega, eds. *Deficiencia de hierro, desnutrición oculta en América Latina*. Buenos Aires, CESNI, p. 177-199.
- Layrisse, M., Martínez Torres, C. y Méndez-Castellano, H.** 1990. Relationship between iron bioavailability from diets and prevalence of iron deficiency. *Food Nutrition Bulletin*, 12(4): 301-309.
- Lönnerdal, B.** 1984. Iron and breast milk. En A. Stekel, ed. *Iron nutrition in infancy and childhood*. Vevey, Nueva York, Nestlé/Raven Press, p. 95-117.
- Lönnerdal, B. y Dewey, K.G.** 1995. Epidemiology of iron deficiency in infants and children. *Annales Nestlé*, 53(1): 11-17.
- McMillan, J.A., Landaw, S.A. y Oski, F.A.** 1976. Iron sufficiency in breast-fed infants and the availability of iron from human milk. *Pediatrics*, 58(5): 686-691.
- Olivares, M.** 1995. Nutritional anemias. En A. Ballabriga, O. Brunser, J. Dobbing, M. Gracey y J. Senterre, eds. *Clinical nutrition of the young child*. Vevey, Nueva York, Nestlé/Raven Press, p. 561-575.
- Olivares, M.** 1997. Anemia ferropriva. En J. Meneghello, E. Fanta, E. Paris, y T. Puga, eds. *Pediatría*, 5ª Edición. Buenos Aires, Editorial Médica Panamericana, p. 1745-1749.
- Olivares, M.** 2002. Bioavailability of microencapsulated ferrous sulfate in milk. *Nutrition*, 18(3): 285-286.
- Olivares, M., Walter, T., Hertrampf, E., Pizarro, F. y Stekel, A.** 1989. Prevention of iron deficiency by milk fortification. The Chilean experience. *Acta Paediatrica Scandinavica*, Supplement 361: 109-113.
- Olivares, M., Llaguno, S., Marin, V., Hertrampf, E., Mena, P. y Milad, M.** 1992. Iron status in low-birth-weight infants, small and appropriate for gestational age. A follow-up study. *Acta Paediatrica*, 81(10): 824-828.
- Olivares, M., Pizarro, F., Pineda, O., Name, J.J., Hertrampf, E. y Walter, T.** 1997. Milk inhibits and ascorbic acid favors ferrous bis-glycine chelate bioavailability in humans. *Journal of Nutrition*, 127(7): 1407-1411.
- Olivares, M., Walter, T., Hertrampf, E. y Pizarro, F.** 1999. Anaemia and iron deficiency disease in children. *British Medical Bulletin*, 55(3): 534-548.
- Olivares, M., Pizarro, F., Hertrampf, E., Walter, T., Arredondo, M. y Letelier, A.** 2000. Fortificación de alimentos con hierro en Chile. *Revista Chilena de Nutrición*, 27(3): 340-344.
- Pizarro, F., Uicich, R., Olivares, M., Almeida, C., Carmuega, E., O'Donnell, A. y Valencia, M.E.** 1998. Iron absorption of ferric glycinate is controlled by iron stores. *Nutrition Research*, 18(1): 3-9.
- Ríos, E., Olivares, M., Amar, M., Chadud, P., Pizarro, F. y Stekel, A.** 1983. Evaluation of iron status and prevalence of iron deficiency in infants in Chile. En B.A. Underwood, ed. *Nutrition interventions strategies in national development*. Nueva York, Academic Press, p. 273-283.

Saarinen, U.M., Siimes, M.A. y Dallman, P.R. 1977. 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. *Journal of Pediatrics*, 91(1): 36-39.

Secretaría del Subcomité de Nutrición del CAC (ACC/SCN). 1992. Second report on the World Nutrition Situation. Ginebra, Suiza.

Shulz, J. y Smith N.J. 1958. A quantitative study of the absorption of food iron in infants and children. *American Journal of Diseases of Children*, 95(2): 109-120.

Stekel, A., Olivares, M., Pizarro, F., Chadud, P., López, I. y Amar, M. 1986a. Absorption of fortification iron from milk formulas in infants. *American Journal of Clinical Nutrition*, 43(6): 917-922.

Stekel, A., Olivares, M., Pizarro, F., Chadud, P., Cayazzo, M., López, I. y Amar, M. 1986b. Prevención de la carencia de hierro en lactantes, mediante la fortificación de la leche. I. Estudio de terreno de una leche semidescremada. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 36(4): 654-661.

Stekel, A., Olivares, M., Cayazzo, M., Chadud, P., Llaguno, S. y Pizarro, F. 1988a. Prevention of iron deficiency by milk fortification. II. A field trial with a full-fat acidified milk. *American Journal of Clinical Nutrition*, 47(2): 265-269.

Stekel, A., Pizarro, F., Olivares, M., Chadud, P., Llaguno, S., Cayazzo, M., Hertrampf, E. y Walter, T. 1988b. Prevention of iron deficiency by milk fortification. III. Effectiveness under the usual operational conditions of a nation-wide food program. *Nutrition Reports International*, 38(6): 1119-1128.

Walter, T., Pino, P., Pizarro, F. y Lozoff, B. 1998. Prevention of iron deficiency anemia: comparison of high- and low-iron formulas in term healthy infants after six months of life. *Journal of Pediatrics*, 132(4): 635-640.

Walter, T., Olivares, M. y Hertrampf, E. 1990. Field trials of food fortification with iron: the experience in Chile. En B. Lönnerdal, ed. *Iron Metabolism in Childhood*. Boca Raton, FL, Estados Unidos, CRC Press, p. 127-155.

Walter, T., Dallman, P.R., Pizarro, F., Veloso, L., Peña, G., Bartholomey, S., Hertrampf, E., Olivares, M., Letelier, A. y Arredondo, M. 1993. Effectiveness of iron-fortified infant cereal in prevention of iron deficiency anemia. *Pediatrics*, 91(5): 976-982.

Walter, T., Olivares, M., Pizarro, F. y Hertrampf, E. 2001. Fortification. En U. Ramakrishnan, ed. *Nutritional anemias*. CRC Series in Modern Nutrition, Boca Raton, FL, Estados Unidos, CRC Press, p. 153-183.

Iron fortification of milk in Chile

IRON DEFICIENCY IS THE MOST COMMON nutritional inadequacy and the main cause of anaemia among children, adolescents and women of reproductive age. It is more frequent in poor developing countries and is estimated to affect some 100 million people in Latin America. In the case of Chile, only infants and pregnant women show a significance prevalence of anaemia. Food fortification is one method used to prevent iron deficiency in a population. As much of the milk consumed by infants in Chile is distributed freely by the Ministry of Health's National Programme of Food Supplementation (PNAC), a study was carried out among this group to determine the impact of milk fortification in preventing iron deficiency. A first study, conducted between 1972 and 1975, revealed that fortifying milk with ferrous sulphate was only partially successful in mitigating iron deficiency because of the relatively low absorption of the iron in the milk. Subsequent studies on the effectiveness of dried whole milk with an iron content of 15 mg and 100 mg of ascorbic acid per 100 g indicated a prevalence of anaemia of 2.5 percent, after 12 months of consumption, as compared to 25.7 percent in the control group. A general impact study showed respective percentages of 5.5 and 29.9. Since late 1998, the PNAC has been providing infants and pregnant women with dried whole milk enriched with 10 mg of Fe, 5 mg of Zn, 0.5 mg of Cu and 70 mg of ascorbic acid per 100 g. The preliminary results indicate a 66 percent reduction in prevalence of anaemia among infants. Fortifying milk with iron and ascorbic acid is a proven, low-cost strategy for controlling iron deficiency in developing countries.

Enrichissement en fer du lait: l'expérience chilienne

LA CARENCE EN FER EST LA CARENCE NUTRITIONNELLE LA PLUS GÉNÉRALISÉE et la principale cause d'anémie chez l'enfant, l'adolescent et la femme. Elle est surtout fréquente dans les pays pauvres et les pays en développement et on estime qu'en Amérique latine elle affecte environ 100 millions de personnes. Au Chili, l'anémie est surtout prévalente parmi les nourrissons et les femmes enceintes. L'enrichissement des aliments est l'une des méthodes permettant de prévenir la carence ferriprive d'une population. Etant donné qu'une part importante du lait consommé par les nourrissons au Chili est distribuée gratuitement par le Programme national d'alimentation d'appoint du Ministère de la santé, les effets de l'enrichissement du lait dans la prévention de la carence ferriprive ont fait l'objet d'études parmi ces groupes de population. Dans une première étude réalisée entre 1972 et 1975, on a constaté que l'enrichissement du lait à l'aide de sulfate de fer ne permettait d'éliminer que partiellement la carence en fer du fait de l'absorption assez basse du fer contenu dans ce lait. Des études réalisées par la suite sur l'efficacité du lait complet en poudre enrichi à l'aide de 15 mg de fer et 100 mg d'acide ascorbique pour 100 g de produit ont démontré qu'après 12 mois de consommation, la prévalence de l'anémie dans le groupe témoin était passée de 25,7 pour cent à 2,5 pour cent. Lors d'une étude générale sur l'efficacité de ce procédé, les pourcentages étaient respectivement de 5,5 et 29,9 pour cent. Depuis la fin de 1998, le Programme national d'alimentation d'appoint fournit aux nourrissons et aux femmes enceintes du lait complet en poudre enrichi à l'aide de 10 mg de Fe, 5 mg de Zn, 0,5 mg de Cu et 70 mg d'acide ascorbique pour 100 g de produit. Selon les résultats préliminaires constatés, cette intervention a permis de réduire de 66 pour cent la prévalence de l'anémie parmi les nourrissons. L'enrichissement du lait à l'aide de fer et d'acide ascorbique est une stratégie peu coûteuse qui a donné la preuve de son efficacité dans la lutte contre la carence en fer dans les pays en développement.

El enriquecimiento con hierro de la leche: la experiencia chilena

LA CARENCIA DE HIERRO ES LA CARENCIA NUTRICIONAL MÁS GENERALIZADA y la principal causa de anemia en el niño, el adolescente y la mujer en edad fértil. Su frecuencia es mayor en los países pobres y en desarrollo, estimándose que en América Latina afecta a alrededor de 100 millones de personas. En Chile sólo en los lactantes y las mujeres embarazadas la prevalencia de la anemia es

significativa. El enriquecimiento de los alimentos es uno de los métodos para prevenir la carencia de hierro de una población. Como una gran proporción de la leche consumida por los lactantes en Chile es distribuida gratuitamente por el Programa Nacional de Alimentación Complementaria (PNAC) del Ministerio de Salud, el efecto del enriquecimiento de la leche en la prevención de la carencia de hierro fue objeto de estudios en este grupo de individuos. En un primer estudio, realizado entre 1972 y 1975, se observó que mediante el enriquecimiento con sulfato ferroso se consiguió eliminar solo parcialmente la deficiencia de hierro, debido a la absorción relativamente baja del hierro contenido en esta leche. Estudios posteriores de la eficacia de una leche completa en polvo con un contenido de 15 mg de hierro y 100 mg de ácido ascórbico por 100 g demostraron que, después de 12 meses de consumo, la prevalencia de la anemia era del 2,5 por ciento en comparación con un 25,7 por ciento en el grupo control. En un estudio general de la eficacia los porcentajes fueron del 5,5 y del 29,9 respectivamente. Desde fines de 1998 el PNAC proporciona a lactantes y mujeres embarazadas una leche completa en polvo enriquecida con 10 mg de Fe, 5 mg de Zn, 0,5 mg de Cu y 70 mg de ácido ascórbico por 100 g. Los resultados preliminares de la efectividad de esta intervención han demostrado una reducción del 66 por ciento de la prevalencia de la anemia de los lactantes. El enriquecimiento de la leche con hierro y ácido ascórbico es una estrategia de bajo costo y de probada efectividad para el control de la carencia de hierro en los países en desarrollo.