

INSTITUTO DE HEMATOLOGIA E INMUNOLOGIA

Deficiencia nutricional de hierro en niños de 6 meses a 2 años

Dr. Heriberto Vidal*

Dr. Rodolfo Puente**

Dra. Hortensia Gautier du Defaix***

Vidal, H. y otros: *Deficiencia nutricional de hierro en niño: de 6 meses a 2 años.*

Se determina la concentración de la hemoglobina, el valor hematocrito y el hierro sérico, en 484 niños de 6 meses a 2 años de edad, procedentes de los círculos infantiles de la provincia La Habana, durante los años 1973-1974, seleccionados a través de un muestreo estratificado y al azar, con el objetivo de conocer la prevalencia del déficit nutricional de hierro. La presencia del 33,8 % de niños con valores de hemoglobina inferiores a 11 g % y del 42 % con cifras de hierro sérico inferiores a 60 μ g %, manifiesta que la deficiencia de hierro es frecuente en la población estudiada. Se informa que la mayoría de los niños anémicos tenía valores de hemoglobina entre 10,0 y 10,9 g % y sólo el 0,4 % inferiores a 9 g %, lo que muestra su carácter leve. Se señala una proporción significativamente más elevada de anemia en los *ro blancos* acompañada de un por ciento significativamente más elevado de deficientes de hierro. Se discute la imposibilidad de aceptar el origen genético de estas diferencias y las implicaciones nocivas de esta hipótesis. Se recomiendan realizar estudios cuidadosamente diseñados, que permitan aclarar su origen, tener en cuenta la respuesta al tratamiento y la influencia de factores del medioambiente, entre los que se hallan el nivel socioeconómico y cultural. Se obtienen cifras preliminares de referencia para niños de esta edad y se analizan las consecuencias de la anemia por deficiencia de hierro. Se recomienda el desarrollo de un programa de lucha contra esta enfermedad, cuya prevención permitirá seguir incrementando el estado de salud de nuestra población infantil.

INTRODUCCION

La deficiencia de hierro es el trastorno nutricional más frecuente y la causa más común de anemia en todo el mundo. En los países subdesarrollados, constituye un importante problema de Salud Pública,¹⁻⁴ pero no es rara en los países desarrollados entre los grupos de más baja condición socioeconómica y cultural, aunque también se ha encontrado en niños pertenecientes a familias con ingresos adecuados.^{5,6}

* Especialista de I Grado en Bioquímica Clínica. Investigador Titular Jefe del Departamento de Anemias Nutricionales.

** Especialista de I Grado en Pediatría.

*** Especialista de I Grado en Bioquímica Clínica.

En América Latina y el Caribe, se ha señalado como un grave problema, agudizado en los grupos con necesidades fisiológicas aumentadas, como son los niños y las mujeres en edad reproductiva.⁷

En el nacimiento, el ingreso de hierro a través de la placenta, se sustituye por una cantidad inferior y menos estable, procedente de la dieta, con la cual el niño debe duplicar el contenido de hierro corporal en la medida en que triplica su peso en el primer año de vida. A los 6 meses se han agotado las reservas del metal, a menos que haya existido un suministro adecuado de hierro exógeno, y comienza el período de mayor riesgo de la deficiencia, que se extiende hasta los 2 ó 3 años.⁸

En nuestro país se han realizado pocos estudios encaminados a conocer la frecuencia y la severidad de este problema. En una investigación realizada en niños de 6 meses a un año en Ciudad de La Habana, el 45,2 % tenía valores de hemoglobina por debajo del límite inferior de 11 g % recomendado por la Organización Mundial de la Salud para esa edad.⁹

El presente trabajo se realiza con el objetivo de conocer la prevalencia del déficit nutricional de hierro en niños de 6 meses a 2 años, procedentes de círculos infantiles de la Provincia La Habana.

MATERIAL Y METODO

Se estudiaron 484 niños de 6 a 23 meses y 29 días de edad, procedentes de círculos infantiles de la provincia La Habana durante los años 1973 y 1974, seleccionados a través de un muestreo estratificado al azar, de acuerdo con los siguientes criterios:

1. Sin antecedentes de sangramiento de la madre u otro trastorno durante el parto.
2. Nacidos a término, sanos y con peso superior a 2 500 g.
3. Sin enfermedad reciente y que no hubieran tenido ingresos hospitalarios.
4. Que no hubieran recibido tratamiento con hierro ni transfusiones.
5. Con estudios parasitológicos negativos.

Todos fueron citados en ayunas entre las 7 y las 9 a.m., para la toma de una muestra de sangre capilar, mediante la punción del talón o del dedo, de acuerdo con la edad. La hemoglobina se determinó por el método de la cianometahemoglobina.¹⁰ A cada niño se le realizaron determinaciones dobles con pipetas calibradas y se rechazaron diferencias mayores de 0,5 g % entre las mismas. En cada serie de determinaciones, se emplearon ampulas con patrones de hemoglobina certificados.

Se realizó la doble determinación del hematócrito por microtécnica y se calculó la concentración hemoglobínica corpuscular media (CHCM).

A 464 niños se les realizó la doble determinación del hierro por el micrométodo modificado por *Loria*.⁵⁻¹¹

En una entrevista realizada a la madre, se llenó un modelo de encuesta en el que se recogieron el nombre, la dirección, la edad en meses, el sexo y el color de la piel, así como los criterios requeridos para la selección de la muestra.

Se empleó la prueba de la *t* de Student para la comparación de los promedios y la de chi-cuadrado para los porcentajes.

RESULTADOS

El 30 % de los niños tenía entre 6 y 11 meses de edad, el 33 %, de 12 a 17 meses, y el 37 %, entre 18 y 23 meses. El 65,1 % eran blancos, y el 34,9 %, negros y mestizos. El 55,8 % pertenecían al sexo masculino y el 44,2 %, al femenino.

En la tabla 1 se muestran los promedios y las desviaciones estándares de hemoglobina, hematócrito, CHCM y hierro sérico, obtenidos en el grupo estudiado.

Tabla 1. Promedios y desviaciones estándares de las determinaciones realizadas

Variable	Unidad	Número	\bar{x}	D.E.
Hemoglobina	g %	484	11,4	1,0
Hematócrito	Vol. %	484	37,6	2,6
CHCM	%	484	30,4	1,7
Hierro sérico	μ g %	468	66,9	19,1

La distribución de frecuencias de los valores de hemoglobina (tabla 2) muestra que el 0,4 % tenía valores inferiores a 9 g %; y que la mayoría de los anémicos se encontraba entre 10 y 10,9 g % de hemoglobina.

Tabla 2. Distribución de frecuencias de los valores de hemoglobina

Cifra en gramos	Número	Frecuencia %	Frecuencia acumulativa %
8-8,9	2	0,41	0,41
9-9,9	34	7,02	7,43
10-10,9	128	26,45	33,88
11-11,9	153	31,61	65,49
12-12,9	129	26,66	92,15
13-13,9	34	7,02	99,17
14-14,9	4	0,83	100,00

El 42 % de los niños estudiados presentó valores de hierro sérico inferiores a 60 μ g % y sus promedios de hemoglobina, hematócrito y CHCM, fueron significativamente inferiores a los del grupo con hierro sérico superior a 60 μ g % ($p < 0,01$).

En la figura 1 se observan las distribuciones de frecuencias normalizadas de los valores de hemoglobina en los grupos con hierro sérico superior e inferior a 60 μ g %. En la misma figura se ofrece el cálculo de la probabilidad de la deficiencia de hierro para diferentes rangos de valores de hemoglobina y puede observarse la sobreposición de ambas curvas.

Tabla 3. Valores promedio y desviaciones estándares de las determinaciones realizadas en los grupos con hierro sérico superior e inferior a $60 \mu\text{g}\%$

Niveles de hierro sérico	Número	%	Hemoglobina $\text{g}\%$		Hematócrito Vol. %		CHMC %	
			\bar{X}	DE	\bar{X}	DE	\bar{X}	DE
< $60 \mu\text{g}\%$	195	42	11,0	1,04	37,0	2,6	29,7	1,5
> $60 \mu\text{g}\%$	273	58	11,7	0,98	38,1	2,5	30,7	1,8

En la figura 2 puede notarse el incremento de las cifras de hemoglobina y la reducción, con la edad, del por ciento de niños con hemoglobina inferior a $11 \text{g}\%$.

No se encontraron diferencias en la proporción de niños con anemia en relación con el sexo.

En los niños blancos, el 28 % tenía cifras de hemoglobina inferiores a $11 \text{g}\%$ y el 30,6 % mostraron valores de hierro sérico por debajo de $60 \mu\text{g}\%$, mientras que en el grupo de los no blancos, el 45,2 % tenía cifras de hemoglobina inferiores a $11 \text{g}\%$ y el 48,1 % mostró valores de hierro sérico por debajo de $60 \mu\text{g}\%$ ($p < 0,001$).

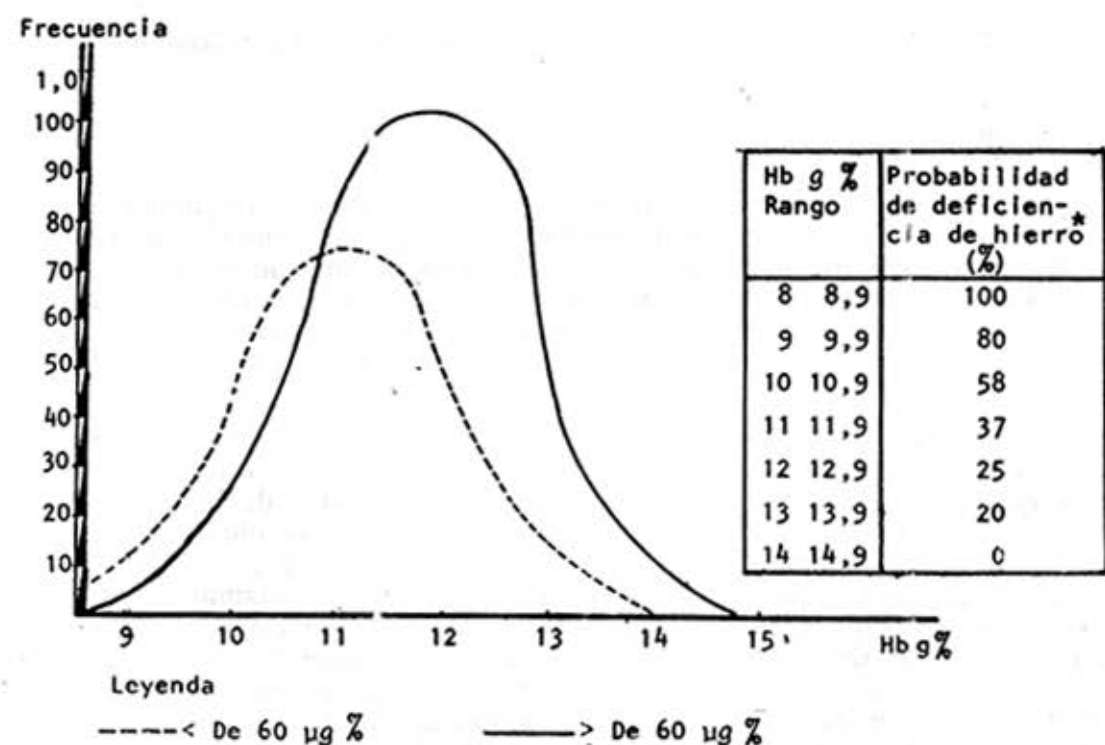


Figura 1. Curvas de distribución de frecuencias normalizadas de la hemoglobina en los grupos con hierro sérico superior e inferior a $60 \mu\text{g}\%$ y cálculo de la probabilidad de la deficiencia de hierro.

El coeficiente de correlación de la hemoglobina con el hematócrito fue de 0,931, y el de esta forma con el hierro sérico, de 0,703.

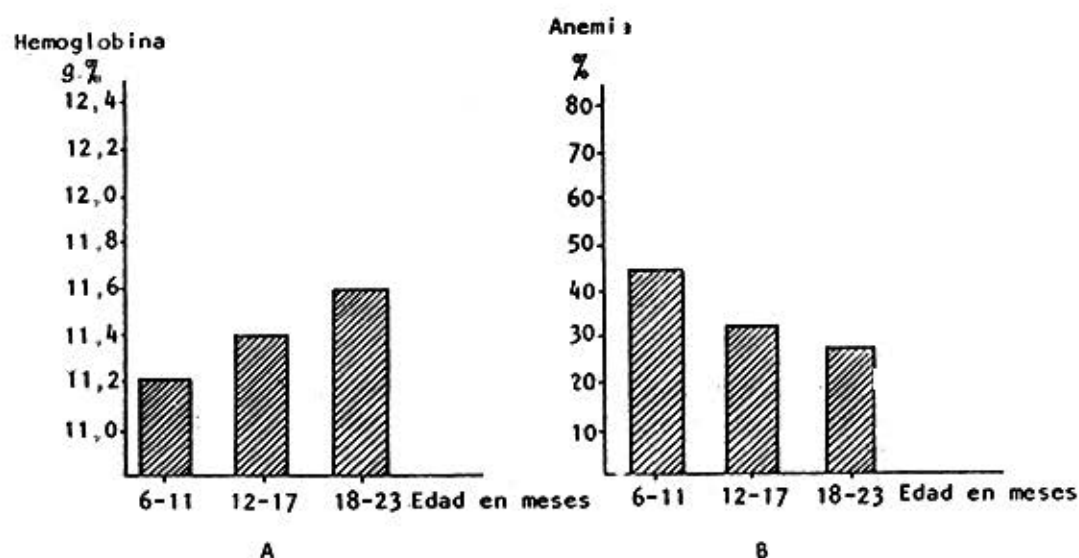


Figura 2. Variación de la concentración de la hemoglobina (A) y el por ciento de anemia (B) en relación con la edad.

DISCUSION

La sobreposición entre las curvas de distribución de frecuencias normalizadas de los valores de hemoglobina con hierro, superior e inferior a $60 \mu g \%$, muestra que ninguna cifra de hemoglobina permite separar a los niños deficientes de los normales, y que el análisis de las distribuciones y de la probabilidad de la carencia de hierro para cada rango de valores de hemoglobina, permite una mejor caracterización del estado de la población.^{12,13}

Los valores promedio de hemoglobina y hematócrito del grupo de niños con hierro sérico superior a $60 \mu g \%$, pueden ser utilizados como referencia para nuestra población normal, pues además de haberse realizado una selección clínica rigurosa y excluirse en gran medida la causa más frecuente de anemia a esa edad, coinciden con los recomendados en niños suplementados con hierro.¹⁴ No obstante, las mismas deben ser evaluadas en otros estudios que incluyan la medición de la transferrina y descarten las deficiencias de ácido fólico y vitamina B₁₂. Estos resultados apoyan el criterio recomendado por la Organización Mundial de la Salud de que en los grupos donde el riesgo de anemia es frecuente, los valores de referencia deben extraerse de una muestra de personas sanas en las que se haya excluido la presencia de carencias nutricionales por determinaciones especiales de laboratorio, o por la administración previa de agentes hematínicos.¹²

La proporción de anemia significativamente más elevada en los niños no blancos, coincide con los resultados obtenidos por otros autores en estudios similares, por lo que se ha planteado la posibilidad de considerar que el valor normal de hemoglobina, sea de 0,5 a 1,0 g % inferior en negros, que en blancos y esto ha llevado a analizar el posible origen genético de estas diferencias.^{15,16} Sin embargo, el por ciento significativamente más elevado de deficientes de hierro encontrado en los no blancos, impide que puedan aceptarse estos criterios, lo que por otra parte implicaría privar del tratamiento con hierro a quienes más se pueden beneficiar con él, como ha podido comprobarse en investigaciones recientes.¹⁷ Se requieren estudios cuidadosamente diseñados que permitan aclarar el origen de las diferencias encontradas y que tengan en cuenta, además, la respuesta al tratamiento y la influencia de otros factores del medioambiente que puedan afectar las cifras de hemoglobina entre los que se hallan el nivel socioeconómico y cultural.

La presencia del 33,8 % de los niños seleccionados con valores de hemoglobina inferiores a 11 g % y del 42 % con cifras de hierro sérico inferiores a 60 μ g %, pone de manifiesto que la anemia por deficiencia de hierro es frecuente en la población estudiada, lo que puede estar en relación con un ingreso todavía insuficiente para satisfacer las necesidades incrementadas en esta etapa de la vida, en especial si tenemos en cuenta que la absorción del hierro no depende sólo de las cantidades ingeridas, sino de su forma química y de la interacción con otros compuestos presentes en los alimentos que componen la dieta.¹⁸ En otros estudios realizados en Ciudad de La Habana, Santa Clara y Pinar del Río, se informa de un 45 % a un 63 % de niños menores de un año, con anemia producida principalmente por la deficiencia de hierro, lo que ofrece una idea de la probable extensión de este problema y de la necesidad de realizar estudios similares en otras provincias.^{9,19,20}

Los resultados del presente trabajo ponen de manifiesto que la mayoría de los niños anémicos, de acuerdo con el criterio de la Organización Mundial de la Salud, tenían cifras de hemoglobina entre 10 y 10,9 g % y sólo un 0,4 % de valores inferiores a 9 g %. Además, la elevación de las cifras de hemoglobina y la disminución de la prevalencia de anemia según aumenta la edad, por el contrario de lo que sucede en los grupos de baja condición socioeconómica en los países subdesarrollados, muestra el carácter leve de la anemia en el grupo estudiado, lo cual no significa que estemos exentos de este problema de Salud Pública que afecta sin excepción en mayor o menor grado a todos los países. Esto adquiere singular importancia si tenemos en cuenta que mientras hace sólo 10 años prevalecía el criterio de que niños menores de 2 años con hemoglobina superior a 9,5 g % no debían ser tratados con hierro,²¹ actualmente existen numerosas investigaciones que atribuyen un papel importante a las enzimas que contienen hierro en su molécula, o que dependen del mismo para su función, cuya actividad puede disminuir en la fase temprana de la deficiencia del metal, incluso antes de aparecer la anemia y producir alteraciones del estado inmunológico, la actividad física y la actividad mental que se corrigen con el tratamiento específico^{22,23} y que justifican el desarrollo en nuestro país, de un programa de lucha contra la deficiencia de hierro,

enfermedad que puede ser evitada y cuya prevención permitirá continuar incrementando el estado de salud de nuestra población infantil.

Agradecimientos

Agradecemos la valiosa colaboración brindada por la Dirección de Círculos Infantiles de la provincia La Habana, sin el cual no habría sido posible realizar este trabajo. Agradecemos la colaboración técnica brindada por los compañeros Eduardo Artigas y Olga Navarro.

SUMMARY

Vidal, H. et al. *Nutritional iron deficiency in children aged 5 months to 2 years.*

Hemoglobin concentration, hematocrit value and serum iron are determined in 484 children aged 6 months to 2 years, from nursery schools at Havana Province, during 1973-1974. The children were selected through a stratified and randomized sampling in order to know prevalence of nutritional iron deficit. Presence of 33,8 % of children with hemoglobin values below 11 g %, and of 42 % of them with serum iron figures below 60 μ g %, showed that iron deficiency is frequent in the population studied. Most of the children suffering anemia presented hemoglobin values between 10,0 and 10,9 % and only in 0,4 % of them, such values were less than 9 g %, showing the mild character of anemia. Non-white children presented a significantly highest rate of anemia and a significantly highest percentage of iron deficiency. Impossibility of accepting genetic origin of these differences and injurious implications of such hypothesis is discussed. To carry out carefully designed studies, allowing to explain its origin, and taking into account response to treatment and influence of environmental factors, such as socio-economical and cultural level, are recommended. Preliminary reference figures for children at that age are obtained and consequences of iron deficiency anemia are analyzed. The development of a programme for struggling against this disease, whose prevention should allow to go on increasing health status of our infantile population, is recommended.

RÉSUMÉ

Vidal, H. et al. *Déficience nutritionnelle en fer chez des enfants âgés entre 6 mois et 2 ans.*

Les auteurs déterminent le taux d'hémoglobine, la valeur d'hématocrite et le fer sérique, chez 484 enfants âgés entre 6 mois et 2 ans, provenant des jardins d'enfants de la province La Havane, pendant les années 1973-1974, choisis par échantillonnage stratifié et au hasard, en vue de connaître la prévalence du déficit nutritionnel en fer. La présence de 33,8 % d'enfants avec des valeurs d'hémoglobine inférieures à 11 g %, et de 42 % avec des chiffres de fer sérique inférieurs à 60 μ g %, révèle que la déficience en fer est fréquente chez la population étudiée. La plupart des enfants anémiques avaient des valeurs d'hémoglobine entre 10,0 et 10,9 g %, et seulement chez 0,4 % ces valeurs étaient inférieures à 9 g %, ce qui montre son caractère modéré. Il est constaté une proportion significativement plus élevée d'anémie chez les enfants *non blancs*, accompagnée d'un pourcentage significativement plus élevée de déficients en fer. Il est discuté l'impossibilité d'accepter l'origine génétique de ces différences et les implications nuisibles de cette hypothèse. Les auteurs recommandent de faire des études soigneusement dessinées, permettant d'éclaircir son origine, et de tenir compte de la réponse au traitement et de l'influence des facteurs du milieu ambiant, dont le niveau socio-économique et culturel. Ils obtiennent des chiffres préliminaires de référence pour des enfants de cet âge et analysent les conséquences de l'anémie par déficit en fer. Enfin, ils recommandent le développement d'un programme de lutte contre cette maladie, dont la prévention permettra de continuer l'amélioration de l'état de santé de notre population infantile.

BIBLIOGRAFIA

1. *Currumbhoy, Z. E.*: Iron malnutrition in Bombay. *Indian J Child Health* 12: 800, 1963.
2. *Andelman, M. B.; Sereel, B. J.*: Utilization of dietary iron by term infants. *Am J Dis Child* 111: 45, 1966.
3. *Loria, A. y otros*: Anemia Nutricional III. Deficiencia de hierro en niños menores de 7 años de edad y de baja condición socioeconómica. *Rev Invest Clin* 23: 11, 1971.
4. *Levy, S. et al.*: Prevalence and causes of anemia in children in Kirjatsnioneh, Israel. *Am J Clin Nutr* 23: 1354, 1970.
5. *Loria, A. y otros*: Anemia Nutricional II. Deficiencia de hierro en niños de 0 a 36 meses de edad y de buena condición socioeconómica. *Bol Med Hosp Infant Mex* 27: 251, 1970.
6. *Owen, G. et al.*: Nutritional status of preschool children hemoglobin, hematocrit and plasma iron values. *J Pediatr* 76: 761, 1970.
7. *Granda, Y. R.*: La anemia ferropénica en la población de la América Latina y el Caribe. *Bol of Sanit Pana n* 68: 1970.
8. *Dallman, P. et al.*: Iron deficiency in infancy and childhood. *Am J Clin Nutr* 33: 86, 1980.
9. *De la Torre, E.; A. Diaz* Valores de hemoglobina en niños entre los 6 y 12 meses de edad. *Rev Cub Pediatr* 45: 1, 1973.
10. *International Committee for Standardization in Haematology*: Recommendations for hemoglobinometry. *Br J Haemat Suppl* 13: 71, 1967.
11. *Loria, A.; B. Monge*: Técnicas de dosificaciones de hierro y capacidad de fijación de hierro. *Rev Inv Clin Mex* 20: 429, 1968.
12. *O.M.S.*: Anemias Nutricionales. Informe de un grupo de expertos. Ginebra. Organización Mundial de la Salud. Serie de Informes Técnicos No. 503, 1972.
13. *Garby, L.*: The normal hemoglobin level. *Br J Haemat* 19: 429, 1970.
14. *Moe, P.*: Normal red blood cell picture during the first three years of life. *Acta Paediatr Scand* 54: 69, 1965.
15. *Frerichs, R. R. et al.*: Hemoglobin levels in children from a birracial Southern Community. *Am J Public Health* 67: 841, 1977.
16. *Dallman, P. et al.*: Hemoglobin concentration in white, black and Oriental children: is there a need for separate criteria in screening for anemia? *Am J Clin Nutr* 31: 377, 1978.
17. *Reeves et al.*: Screening for anemia in infants: evidence in favor of using identical hemoglobin criteria for blacks and caucasians. *Am J Nutr* 34: 2154, 1981.
18. *Martinez Torres, C.; M. Layrisse*: Interest for the study of dietary absorption and iron fortification. *Work Rev Nutr Diet* 19: 51, 1974.
19. *Rivera, L. y otros*: Valores de hemoglobina y de hierro sérico en una población pediátrica. *Rev Cub Pediatr* 54: 457, 1982.
20. *Millans, R.; V. Boffil*: Determinación de la hemoglobina en niños normales de 6 a 12 meses de edad. *Rev Cub Ped* 49: 277, 1977.
21. *Burman, D.*: Haemoglobin levels in normal infants aged 3 to 24 months and the effect of iron. *Arch Dis Child* 471: 261, 1972.
22. *Oski, F. A.*: The nonhematological manifestations of iron deficiency. *Am J Dis Child* 133: 315, 1979.
23. *Vidal, H.*: Deficiencia de hierro en la infancia. Actualidad en Hematología e Inmunología. La Habana, CNIC A, Serie: Información temática 6: 12, 1982.

Recibido: 24 de septiembre de 1984

Aprobado: 24 de noviembre de 1984

Dr. *Heriberto Vidal Rodríguez*
Instituto de Hematología e Inmunología
San Francisco No. 10112
Ciudad de La Habana
Cuba