

Deficiencia de hierro y algunas funciones cognitivas en escolares

Marie/a Monti/va de Mendoza⁽¹⁾, Ana Grise/da de Padród⁽²⁾

RESUMEN. Se estudió la relación entre el status de hierro en escolares y los resultados de cuatro subpruebas de la Escala de Wechler-Wisc-R, que miden en común la atención-concentración, memoria, razonamiento y discriminación visual. La muestra estuvo conformada por 97 escolares de Cabudare, Estado Lara con inteligencia y discriminación visual normal, sin desnutrición, evidencias de daño cerebral o patología inflamatoria, determinados por la historia clínica, antropometría, los Test de Raven, Bender y discriminación visual de Chamorro. A los niños seleccionados se les practicó las pruebas psicológicas de dígitos, claves, aritmética y figuras incompletas, además de hemoglobina, hematocrito, hierro, TIBC y ferritina en sangre. El promedio de puntuación en prueba de dígitos y aritmética, en niños con status de hierro normal fue de 6,57 y 8,78 respectivamente, mientras que en deficientes de hierro fue de 5,25 y 7,10 ($p < 0,03$). No hubo diferencias significativas en los promedios de niños anémicos y deficientes de hierro no anémicos. En las pruebas de claves y figuras incompletas, que además miden la coordinación visomotora y organización visual, no se encontraron diferencias significativas al comparar los grupos. El análisis de puntuaciones obtenidas permite deducir alteración en la atención-concentración en los niños hierro-deficientes. An Venez Nutr 2000; 13(1):196-201

Palabras clave: Deficiencia de Hierro - Desarrollo cognitivo- Funciones cognitivas - Desarrollo mental.

INTRODUCCIÓN

La deficiencia de hierro constituye uno de los problemas nutricionales de mayor prevalencia tanto en nuestro país como en el ámbito mundial; sus causas más frecuentes son dietas con escasa disponibilidad de hierro, pérdidas sanguíneas, parasitosis, aumento de los requerimientos en condiciones como la prematuridad, embarazo y adolescencia⁽¹⁻⁴⁾. La relación entre el déficit subclínico de hierro y alteraciones de la función ó los problemas de salud es un área de investigación de gran importancia en la actualidad. Gran parte de los estudios sobre las funciones cerebrales y la deficiencia de hierro han sido realizadas en modelos animales; se ha demostrado menor respuesta a los estímulos ambientales, trastornos en el estado de alerta, reducción en la actividad espontánea, déficit de aprendizaje y memoria^(5,6).

En los estudios que relacionan la deficiencia de hierro con el desarrollo psicomotor en menores de 2 años se ha demostrado menores índices en la escala de desarrollo mental, sobre todo en el área motora con menores puntajes a mayor cronicidad y severidad de la anemia⁽⁷⁻⁹⁾. Se han reportado pocos estudios con niños en edad escolar; algunos autores sugieren la influencia de la anemia por deficiencia de hierro sobre la ejecución escolar y algunas funciones mentales, pero los resultados no son consistentes⁽¹⁰⁻¹²⁾.

Por otra parte, como causas de bajo rendimiento escolar mencionan factores intelectuales, neurológicos, emocionales afectivos, motivacionales, nutricionales y otros propios de ambiente escolar; varios de estos factores pueden actuar simultáneamente cuando las condiciones socioeconómicas son de favorables, afectando el desarrollo cognoscitivo y el rendimiento escolar^(13,14).

Tomando en cuenta la alta prevalencia de bajo rendimiento escolar y deficiencia de hierro en Venezuela, se realizó la presente investigación que comparó los resultados de pruebas psicológicas que miden habilidades mentales relacionadas con el aprendizaje (atención, concentración, memoria, razonamiento, coordinación visomotora, organización espacial) en niños con deficiencia de hierro, anémicos y niños con status normal de hierro. Los resultados pueden ser de utilidad en el abordaje de los problemas de aprendizaje del niño, y en general, tomadas en consideración en el planteamiento de políticas de nutrición y salud pública.

MÉTODOS

La población estuvo constituida por niños de 6,5 a 12 años, de ambos sexos, con los siguientes criterios de inclusión: producto de embarazo a término, peso normal al nacer, sin antecedentes de enfermedades que pudieran producir daño del Sistema Nervioso Central, ausencia de enfermedades infecciosas o inflamatorias al momento de los exámenes físico y bioquímico, ausencia de desnutrición. La muestra se seleccionó en las Escuelas "Nacional Cabudare", "José Félix Ribas" y "La Mata" ubicadas en área urbana, en Cabudare, Estado Lara, Venezuela. En estas escuelas predominan niños de los estratos socioeconómicos bajos.

De los 250 niños inicialmente estudiados quedaron 130 que cumplían los criterios de inclusión, de los cuales 97 realizaron todas las pruebas contempladas (I y II etapa) y constituyeron la muestra definitiva; el 57,79% eran del sexo masculino y 40,21 % del sexo femenino; el grupo con edades comprendidas entre 6,5 años a 9 años representó el 46,39% y el 53,61% restante correspondió a niños entre 10 a 12 años. Se realizó un estudio descriptivo transversal. En una *primera etapa* se seleccionaron los niños que llenaron los criterios de inclusión a través de las siguientes evaluaciones: A. *Entrevista a la madre* a fin de descartar antecedentes prenatales, perinatales o postnatales relacionados con daño cerebral o retraso mental. B. *Examen clínico antropométrico* al niño para descartar desnutrición y patología inflamatoria. Se tomaron las medidas de peso y talla en la balanza de pie Health o Meter, los valores de peso y talla fueron llevados a las tablas de la OMS⁽¹⁵⁾. Se consideró estado nutricional normal cuando todos los valores se encontraron entre el percentil 10 y 90. C. *Pruebas psicológicas (1 fase)*: Test de Matrices Progresivas de Raven (Forma E), Test Guestráltico Visomotor -Bender Koppitz y Hutt, sub-pruebas de discriminación visual del test de Chamorro, para descartar retardo mental, organicidad cerebral, problemas emocionales y de discriminación visual⁽¹⁶⁾.

La *segunda etapa* del estudio comprendió la realización de otras pruebas psicológicas (*II fase*) y pruebas bioquímicas. Las pruebas psicológicas se practicaron en la escuela, a cada niño en forma individual. Se aplicaron cuatro sub-pruebas de la Escala de Inteligencia Revisada para el Nivel Escolar de Wechsler-Wisc-R: aritmética, dígitos,

claves y figuras incompletas. De cada sub-prueba se obtuvo una puntuación bruta, la cual se llevó a la tabla de equivalentes a fin de obtener la puntuación ponderada para el grupo de edad respectiva⁽¹⁷⁾. Las pruebas antes mencionadas evalúan los siguientes aspectos⁽¹⁸⁾:

1. *Aritmética*: Es una prueba de razonamiento no verbal, de capacidad de analizar un material, buscar los elementos necesarios para solucionar el problema, de precisión numérica. Estos procesos involucran a la concentración, atención y memoria, y exige la aplicación de las destrezas adquiridas durante el proceso escolar.
2. *Dígitos*: Es una medida de la atención y de la memoria inmediata; exige capacidad para retener elementos que no tienen lógica entre sí. Los dígitos inversos exigen además reorganizar los elementos. Las puntuaciones bajas sugieren problemas de atención. La comparación entre las sub-pruebas aritmética y dígitos puede proporcionar un índice de equilibrio relativo entre la atención y la concentración.
3. *Figuras incompletas*: Exige reconocer el dibujo, darse cuenta de que está incompleto y señalar la parte que falta. Diferencia los detalles esenciales de los que no lo son, y requiere concentración, atención, razonamiento, organización visual y memoria visual. Las experiencias previas con el medio ambiente pueden afectar la prueba.
4. *Claves*: Es una prueba que mide básicamente la coordinación visomotora, la rapidez del funcionamiento mental y la memoria inmediata, sirve para estudiar la atención del niño, la habilidad en el manejo del lápiz y el papel; el factor tiempo es importante.

Para el análisis estadístico se tomó en cuenta la media de 10 puntos para cada sub-prueba de la escala de Wechsler y la desviación estándar⁽¹⁷⁾, por lo que se diferencié el grupo de niños que obtuvieron 7 puntos ó menos de los que alcanzaron más de 7 puntos (8 puntos y más).

B. *Pruebas bioquímicas*: hemoglobina (Hb), hierro sérico y TIBC por el método fotolorimétrico; ferritina sérica por el método del doble anticuerpo (I 125). Para clasificar a los niños según el status de hierro se utilizó el siguiente esquema^(19,20,21) : Normal: Hb mayor o igual a 12 gr/dl, ferritina mayor de 12 ng/ml, TIBC: < 400ug/ml, Fe sérico: mayor ó igual a 60 ug/ml. Deficiente: Hb normal con presencia de dos de los siguientes valores en las pruebas: Fe sérico: < 60ug/ml, TIBC:> 400 ug/ml, ferritina: £ 12 ng/ml, porcentaje de saturación de la transferrina: menor o igual a 15%. Anemia: hemoglobina < 12gr/dl con dos de las otras pruebas alteradas (valores semejantes a la categoría anterior).

RESULTADOS

El 20,62% de los niños presentó deficiencia de hierro y el 13,40% tenía anemia por deficiencia de hierro. La anemia y deficiencia de hierro sin anemia se presentó con mayor frecuencia en las niñas (43.6%) que en los varones (27.6%). En todas las subpruebas, los niños con status normal de hierro obtuvieron una puntuación promedio mayor que los niños con deficiencia de hierro excepto en la prueba de claves (Cuadro 1). En los niños con status normal de hierro el promedio fue de 6.57 puntos (dígitos), 8.87 (aritmética) y 7.26 (figuras incompletas), mientras que en los niños con deficiencia fue de 5.25, 7.1 y

6.65 respectivamente. Las diferencias son estadísticamente significativas en las pruebas de dígitos ($p=0.02$) y aritmética ($p=0.03$). Se apreciaron pocas diferencias en la puntuación promedio de niños anémicos con respecto a los hierro deficientes sin anemia.

Cuadro 1

Distribución de la muestra según status de hierro y promedio de puntuación en las subpruebas

Status	Promedio de Puntuación							
	Dígitos*		Claves		Aritmética**		Figuras	
	X	DE	X	DE	X	DE	X	DE
Normal	6,57	2,30	5,43	3,28	8,78	2,40	7,09	2,96
Déficit	5,25	1,86	5,50	2,52	7,10	2,80	6,65	2,92
Anemia	5,23	2,68	4,76	2,59	8,15	2,37	6,84	1,82

* $p=0,02$

** $p=0,03$

El 35.93% de los niños con status normal de hierro obtuvo una puntuación ponderada de 8 o mas en la prueba de dígitos y el 64% obtuvo puntuaciones de 7 o menos; en cambio, entre los niños con deficiencia de hierro así como en los anémicos, sólo el 15% alcanzó una puntuación de 8 y más, a la vez que aumentó a 85% el grupo de niños con puntuaciones bajas (Figura 1). Al aplicar la prueba chi cuadrado, las diferencias entre los niños con status normal de hierro y los ferropénicos son estadísticamente significativas ($p=0.05$).

En la prueba de aritmética, el 76.5% de los niños con status normal de hierro alcanzó puntuaciones de 8 y más y el 23.4% obtuvo puntuaciones más bajas. En los niños con deficiencia de hierro desciende a 50% el grupo con puntuaciones promedio o altas, a la par que asciende en forma importante el grupo con puntuaciones bajas (50%). Al aplicar la prueba chi cuadrado, las diferencias son estadísticamente significativas ($p=0,01$). Entre los niños anémicos se profundizó algo más la diferencia con respecto a los normales pero la variación con respecto a los niños ferropénicos fue escasa (Figura 1).

En la prueba de figuras incompletas y en la de claves se apreciaron ligeras variaciones en cuanto al porcentaje de niños con puntuaciones altas y bajas según el status de hierro, diferencias que no fueron significativas. Se contrastó el promedio obtenido en las pruebas con relación al valor de ferritina, distribuida en tres categorías: ³ 30ng/ml, 15-29 ng/ml y <15 ng/ml, observándose disminución de la puntuación en todas las subpruebas cuando la ferritina descendió a valores entre 15 y 29 ng/ml; estas diferencias fueron estadísticamente significativas (Cuadro 2).

DISCUSIÓN

En las pruebas psicológicas aplicadas, excepto la de aritmética, la mayoría de los niños obtuvo puntuaciones bajas, lo cual pudiera ser consecuencia de un menor grado de estimulación familiar y escolar relacionado con la situación social en la cual están inmersos los niños estudiados, tal como lo demostró FUNDACREDESA en el ámbito

nacional⁽¹⁴⁾, y las condiciones ambientales poco favorables de las escuelas donde cursan estudios. Sin embargo, estos factores pudieran afectar los resultados globales, ya que incidieron en todos los niños por igual dado su nivel socioeconómico bajo, mas no explican las diferencia entre niños según su status de hierro; es así como, el valor promedio en la prueba de aritmética en niños sin déficit fue similar al encontrado por FUNDACREDESA en la Región Centro Occidental para el estrato social V⁽²²⁾, pero el valor promedio de los niños hierro deficientes fue significativamente menor.

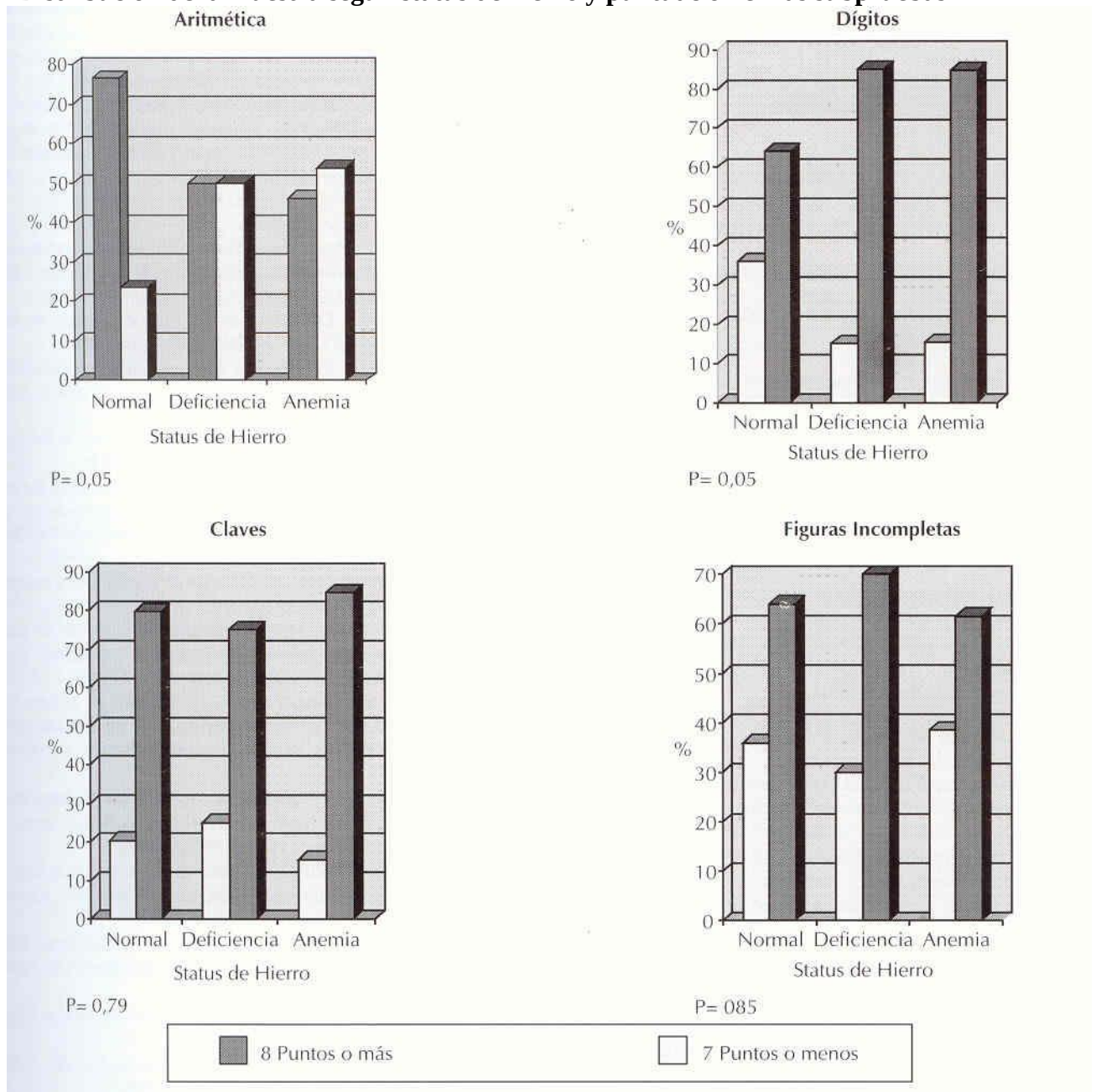
Hasta ahora ha sido difícil desarrollar tests psicológicos que midan cada función cognitiva por separado dada la interacción e integración permanente de ellas en todo proceso mental. Sin embargo, al descartar problemas de inteligencia, razonamiento, organicidad y discriminación visual en la muestra, la baja puntuación obtenida en las pruebas de dígitos y aritmética en los niños con deficiencia de hierro y anemia, permiten inferir trastornos de otras funciones cognitivas evaluadas en las pruebas. Las pruebas dígitos y aritmética miden básicamente atención, concentración, memoria y razonamiento. La capacidad de razonamiento no influyó en los resultados, ya que todos los niños seleccionados tenían inteligencia normal, por lo cual se infiere que los resultados reflejaron déficit de atención concentración y/o memoria en los niños deficientes en hierro, lo cual se sustenta en la conclusión de Blatt y Allison, según la cual la comparación de las dos sub-pruebas proporciona un índice de equilibrio relativo entre la atención y la concentración⁽¹⁸⁾.

En cambio, no se encontraron diferencias significativa según el status de hierro en las pruebas de claves y figura incompletas, las cuales además de medir la atención y memoria, reflejan la coordinación visomotora y la capacidad de organización visual o configuración espacial, respectivamente. Es posible que éstas últimas funciones no estén afectadas en la deficiencia de hierro.

Pollitt, en Egipto (1997), no encontró diferencias en las pruebas de desarrollo verbal y otras pruebas relacionadas con la atención y vigilia; en cambio detectó diferencias en una prueba que mide la concentración y selección de información visual para la solución de problemas y además los scores mejoraron después del tratamiento. Los niños no anémicos ejecutaron las pruebas mas rápidamente. Este último resultado se presentó e la mayoría de los trabajos mencionados y fue el hallazgo positivo en un test de memoria entre 13 diferentes test realizados en Guatemala⁽¹²⁾.

En cambio, en Tailandia, Pollitt no encontró diferencias e los resultados de un test de aritmética según status de hierro⁽¹¹⁾, sin embargo, a diferencia del presente estudio no se consideró el coeficiente intelectual como criterio de inclusión en la muestra, por lo que los resultados no son comparables. Basados en nueva información en el campo de la Psicología, Polli plantea que la diversidad de resultados permite inferir influencia de otros factores de riesgo, entre ellos los de orden ecológico que actuarían sinérgicamente y en forma aditiva con la deficiencia de hierro⁽¹²⁾.

Figura 1
Distribución de la muestra según status de hierro y puntuación en las subpruebas



En el presente estudio se detectaron niños con deficiencia de hierro y anemia, y problemas en algunas funciones cognitivas con coeficiente intelectual normal. En otros estudios también se ha concluido que el coeficiente intelectual no se altera por la deficiencia de hierro, por lo cual se ha desarrollado la hipótesis de que la alteración ocurre a nivel del proceso de recepción de la información, mas que, al alto nivel cognitivo de procesamiento de la información y subsecuente retención⁽²³⁾.

En niños pequeños, los diversos autores han atribuido los hallazgos a fatiga, apatía fácil, menor reactividad a los estímulos ordinarios, falta de motivación, ó han observado y no medido conductas como falta de cooperación y corta atención^(8,9,24,25). Todas estas conductas están relacionadas con la atención-concentración y pueden determinar dificultades en el proceso de la lectura, en la formación de palabras, en los procesos de las operaciones matemáticas básicas, en la organización del trabajo y la memoria que en definitiva se traducen en bajo rendimiento escolar^(16,24).

Los hallazgos clínicos pueden estar condicionados por cambios bioquímicos del cerebro hasta ahora detectados en animales, tales como alteraciones en la concentración ó actividad de enzimas y otras sustancias como la monoxidasa, aldehidoxidasa, acumulación de serotonina, reducción de número de receptores Dopamina D2 y por tanto una alteración en los mecanismos de neurotransmisión a nivel cerebral^{25,26,27)}.

Cuadro 2
Distribución de la muestra según niveles de ferritina y promedio de puntuación en las subpruebas

Ferritina (ng/ml)	Promedio de Puntuación				Total niños
	Dígitos*	Claves**	Aritmética***	Figuras****	
=30	6,65	6,16	8,44	7,25	32
15-29	6,08	5,00	8,24	6,91	45
<15	5,70	5,40	8,45	6,85	20
* P=0,002 **P=0,004 ***P=0,000 ****P=0,000					

Por otra parte, los resultados de este estudio, reflejan alteraciones en los niños deficientes en hierro con pocas diferencias con respecto a los anémicos, lo cual también ha sido sugerido por otros autores en los cuales se concluye, que los cambios en la función cognitiva están mediados más por la fracción no heme que por el efecto limitante de la falta de oxígeno provocado por la anemia⁽²⁸⁾.

De acuerdo a la literatura revisada, las dificultades de interpretación y la poca sensibilidad de las pruebas para deficiencia de hierro hasta ahora recomendadas, pudieron ser factores que hicieron menos manifiestas las diferencias. En efecto, se ha apreciado una variación interindividuos entre los resultados de las pruebas bioquímicas y la verdadera situación nutricional del hierro o entre éste y la conducta⁽²⁹⁾. Pasquale evidenció mayor sensibilidad de la ferritina cuando se toman valores menores a 30 ng/ml como indicadores de deficiencia⁽³⁰⁾. En el presente estudio se apreciaron diferencias

significativas en la puntuación obtenida en las pruebas psicológicas en el grupo con valores intermedios de ferritina (entre 15-29 ng/ml) con respecto a los niños con ferritina mayor de 30 ng/ml. Incluso, un estudio de Pollitt, reflejó que en un grupo de escolares anémicos en quienes aumentó la hemoglobina después de la suplementación con hierro, la ferritina tenía valores menores a 20 ng/ml⁽¹²⁾.

Finalmente, en niños de 6 a 12 años que han tenido oportunidades escolares, con inteligencia normal, sin evidencias de daño cerebral y con deficiencia de hierro se apreció promedios más bajos en las sub-pruebas de dígitos y aritmética de la escala de Wechsler-Wisc-R, al compararlos con niños sin deficiencia de hierro. Tales hallazgos pueden relacionarse con menor capacidad de atención, concentración y memoria. Es recomendable realizar nuevas investigaciones con diseños doble ciego que incluyan la observación de cambios posterior al tratamiento; así también, tener presente en todo niño con bajo rendimiento escolar la posibilidad de una deficiencia de hierro. Como han sugerido otros estudios, deben abrirse nuevos campos de investigación para no sólo medir los niveles de indicadores y compararlos con la función, sino estudiar aquellos que mejor reflejen los cambios en la función, así como diseñar estudios en los que se midan cambios en la función después del uso de diversas modalidades en cantidad y duración del tratamiento, comparándolos con un grupo placebo, como única forma de establecer definitivamente las relaciones entre las variables estudiadas.

REFERENCIAS

Organización Panamericana de la Salud. Las condiciones de salud en las Américas. Edición 1994. Washington D.C.: 25OPS; 1994: vol 1, 257-258.

Gueri Miguel. Deficiencias de Micronutrientes en la Américas. Bol Of San Pan 1994;117 (6): 477-482.

Layrisse Miguel. Deficiencia de hierro. Riesgo poblacional y prevención. En: Venezuela entre el exceso y el déficit. Ed Cavendes. Caracas 1995.

Dallman P, Siimes M, Stekel A. Iron deficiency in infancy and childhood. Am J Clin Nutr 1980; 33: 86-118

Weinberg J., Dallman P., Levine S. Iron deficiency during early development in the rat: Behavioral and physiological consequences. Pharmacol Biochem Behav 1980; 12: 493-502

Yehud S., Youdim M. Brain iron: a lesson from animal models. Am J Clin Nutr 1989; 50: 618-29.

Oski F., Honig A., Helm B., Howanitz P. Effect of iron therapy on behavior performance in nonanemic iron deficient infants. Pediatrics 1983; 71: 877-880.

Lozoff B., Brittenham G., Viteri F, Wolf A, Urrutia J. Developmental deficit in iron deficient infants: effects of age and severity of iron lack. J. Pediatric 1982; 101: 948-952.

Deinard A., List A., Lindgren B, Hunt J, Chang P. Cognitive deficits in iron deficient and iron deficient anemic children. J. Pediatric. 1986; 108: 681-689.

Idjaradinata P, Pollitt E. Reversal of developmental delays of iron deficient anemic infants treated with iron. Lancet 1993; 341 (8836): 1-4.

Pollitt E, Hathirat P., Kotchabhakdi N. Iron deficiency and educational achievement in Thailandia. Am-J Clin Nut 1989;50:687-97.

Pollitt E. Iron deficiency and educational deficiency. Nu Rev 1997; 55 (4): 133-141.

Barrera Moncada, G. Desarrollo Psicológico del Niño Venezolano. Ed Venográfica, Caracas, 1967.

FUNDACREDESA. Estudio Nacional de Crecimiento Desarrollo Humanos de la República de Venezuela. Tomo III. Caracas, Fundacredesa, 1996.

Organización Mundial de la Salud, Instituto Nacional de Nutrición. Tablas de crecimiento para uso internacional en el cuidado de la Salud Materno Infantil.

Sattler, J. Evaluación de la inteligencia infantil. México Ed. El Manual Moderno. 1977.

Wechsler, D., Wisc, R. Manual: Wechsler Intelligence Scale for Children- Revised.. New York. Ed. The Psychological Corporation.1974.

Wittaker, J. Psicología. México. Ed. Interamericana. 1970.

Jandl, J., Blood: Pathophysiology. Boston. Blackwell Scientific Publications.1991.

Oski, N. Hematology of infancy and childhood. Washington Ed Saunders and company. 3ª Ed. 1987.

Organización Mundial de la Salud. Anemias Nutricionales. Serie de Informes Técnicos.Nº 405, 1968.

FUNDACREDESA. Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos de la República de Venezuela. Región Centro Occidental. Caracas, Fundacredesa, 1990.

Farichild, M., Hass, J. Iron deficiency and Behavior: criteria for testing. Am J Clin Nutr 1989; 50:566-574.

Lozoff, B., Brittenham, G. Behavioral aspects of iron deficiency. Prog in Hemat 1986; XIV:23-49.

Honig, A., Oski, F. Solemnity: A clinical risk index for iron deficient infants. Early Child Dev Care 1984; 16: 69.

Parks, Y., Wharton, B. Iron deficiency and the brain. *Acta Paed Scand* 1989; suppl. 361: 71-77.

Youdim M., Ben-Shachar D., Yehuda S. Putative biological mechanisms of the effect of iron deficiency on brain biochemistry and behavior. *Am J Clin Nutr* 1989; 50:607-17.

Mackler, B., Person, R, Miller L, Finch C. Iron deficiency in the rat: effects on phenylalanine. *Pediat Res* 1979; 13: 1010-1011.

Beaton G., Carey P., Steele C. Conceptual and methodological issues regarding the epidemiology of iron deficiency and their implications for studies of the functional consequences of iron deficiency. *Am J Clin Nutr* 1989; 5: 575-588.

Pasquale D., Divakara M., Tsan M., Gershman L., Chikkappa G. The utility of non invasive tests for the assessment of iron stores. *Blood*. 1990; 76 (10): 44a.

IRON DEPLETION AND COGNITIVE FUNCTIONS IN SCHOLARS

ABSTRACT. The iron status in scholars was studied in relation to results of 4 Whechsler-Wisc-R tests, which measures attention, concentration, memory, reasoning and visual discrimination. The sample group, selected from 3 schools of Cabudare, Lara State, was formed by 97 students with normal intelligence and visual discrimination, without malnutrition, evidences of brain damage or inflammatory pathology, determined by clinical history, anthropometry and Raven, Bender and Chamorro's visual discrimination tests. The students took psychological tests of digits, clues, arithmetic and incomplete figures; hemoglobine, hematocrit, iron, TIBC and seric ferritin were determined. Average values obtained were 6.57 for digit and 8.78 for arithmetic tests on normal iron status children, values of 5.25 and 7.10 ($p < 0.03$) respectively for the deficient. There was no significative difference on the average values for anemic or non anemic ferropenic children. On the clues and incomplete figures tests, which also measure visual motoring coordination and visual organization, no difference was found between both broups. The results of tests suggest alterations, of the attention-concentration capabilities of ferropenic children. *An Venez Nutr* 2000; 13(1):196-201.

Keywords: Iron deficiency - cognitive development - mental development.