

Artículo Original

## Ingestión baja de hierro y anemia en escolares con sobrepeso y obesidad

Juan Luis Alcocer-Aguilar,<sup>1</sup> Víctor Manuel Hernández-Escalante,<sup>1</sup> Alina Dioné Marín-Cárdenas,<sup>1</sup> Carlos Castro-Sansores,<sup>1</sup> Zulema Cabrera-Araujo.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Yucatán

### Resumen

**Introducción:** La anemia nutricional en niños en edad escolar es un grave problema de salud pública que se asocia a mayor morbilidad y puede tener relación con el índice de masa corporal (IMC). **Objetivo:** Determinar la relación entre el IMC, la frecuencia de anemia y la ingesta de hierro. **Métodos:** Fueron incluidos escolares de entre 9-13 años de edad matriculados en el quinto grado de primaria de escuelas públicas de la ciudad de Mérida durante el ciclo escolar 2011-2012. Se midió la hemoglobina capilar (HemoCue<sup>®</sup>) para determinar la presencia de anemia (Hb<12 mg/dL) y el IMC para identificar presencia de desnutrición (percentil 3), sobrepeso (percentil 85) y obesidad (percentil 95). **Resultados:** Se incluyó un total de 233 escolares, 119 niñas (51.1%) y 114 varones (48.9%) y con edad promedio de 10.58 años (DE.73). El 87% tuvo 10 u 11 años de edad. La frecuencia de anemia en el grupo de estudio fue 14.6%, sin diferencias por género ni estado de nutrición. Las frecuencias de sobrepeso (17.6%), obesidad (22.7%) y desnutrición (6.4%) no presentaron diferencias por género. El promedio de hemoglobina capilar fue 14.2 g/dL y no tuvo relación con el género, el estado de nutrición, ni la ingesta de hierro en la dieta. La frecuencia de ingesta baja de hierro fue del 85.5%, sin asociación con el sexo, la presencia de anemia o el IMC. **Conclusión:** Se encontraron frecuencias importantes de anemia e ingesta baja de hierro en escolares con alteraciones nutricionales, tanto en los que presentan IMC elevado, como en el grupo con IMC bajo.

**Palabras clave:** anemia, hemoglobina, obesidad, dieta, hierro

### Abstract

**Introduction:** Nutritional anemia in school children is a serious public health problem that is associated with increased morbidity and may be related to body mass index (BMI). **Objective:** To determine the relationship between BMI, frequency of anemia and iron intake. **Material and Methods:** We included school children aged 9-13 years old enrolled in the fifth grade in public schools in the city of Merida during the 2011-2012 school year. The (HemoCue<sup>®</sup>) Capillary hemoglobin was measured to determine the presence of anemia (Hb <12 mg / dL) and BMI to identify the presence of malnutrition (3rd percentile), overweight (85th percentile) and obesity (95th percentile). **Results:** A total of 233 students, 119 girls (51.1%) and 114 men (48.9%) and the mean age was 10.58 years (DE.73) was included. 87% had 10 or 11 years old. The frequency of anemia in the study group was 14.6%, with no differences by gender and nutritional status. The frequencies of overweight (17.6%), obesity (22.7%) and malnutrition (6.4%) did not differ by gender. The average capillary hemoglobin was 14.2 g / dL and was not related to gender, nutritional status, and iron intake in the diet. The frequency of low iron intake was 85.5%, with no association with gender, the presence of anemia or BMI. **Conclusion:** Relevant frequencies of anemia and low iron intake in schoolchildren with nutritional alterations, both in those with high BMI, as in the group with low BMI were found.

**Keywords:** anaemia, hemoglobin, obesity, diet, iron

**Autor de correspondencia:** Alina D. Marín Cárdenas, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Yucatán. Av. Itzáes 498 Col. Centro CP 97000, Mérida, Yucatán, México. Tel +52(999)924-0554. Correo electrónico: marcarde@uady.mx

Fecha de recepción: 30 de junio de 2014

Fecha de aceptación: 23 de marzo de 2015

### **Introducción.**

La anemia es un grave problema de salud en la población infantil y generalmente se ha pensado que se presenta en pacientes con desnutrición pero esto no es una regla general ya que no necesariamente está asociada a la desnutrición; en las últimas encuestas de salud y nutrición nos refieren la presencia de sobrepeso y obesidad asociado a la anemia. En la última Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (ENSANUT 2012) las cifras de sobrepeso y obesidad en escolares en niñas y niños en el 2006 fueron de un 19.5 y 17.4%, respectivamente y se reportan valores de 19.8 y 14.6%, respectivamente en el 2012. A pesar que se observa una disminución en niños, existe un ligero aumento en niñas (1). En contraste, en el otro extremo del estado de nutrición de los niños, todavía existe como un problema de salud pública; la desnutrición, que ha disminuido en los últimos años en relación al bajo peso (desnutrición aguda), la talla baja (desnutrición crónica) es un problema que el infante sigue arrastrando desde el nacimiento. La prevalencia nacional de anemia en escolares es de 10.1% y en Yucatán 13.7% padecieron anemia asociada a desnutrición crónica, de estos valores se encontró que un 60% de los niños con desnutrición crónica asociada a la anemia es principalmente por su alimentación ENSANUT 2012 (1).

En muchas regiones de países en vías de desarrollo la prevalencia de anemia puede ser mayor, y la recolección así como procesamiento de muestras venosas para la cuantificación de hemoglobina por medio de biometría hemática puede ser difícil (particularmente en niños). Por ello el uso de fotómetros portátiles (Hemocue) permite la recolección de información a partir de sangre capilar, proveyendo una estimación adecuada de la prevalencia de anemia, siendo la diferencia de los resultados de hemoglobina entre sangre capilar y venosa de +0.5 g/dl en

adultos y niños. La especificidad para el diagnóstico de anemia mediante muestras capilares se cataloga como adecuada (>0.90), mientras que la sensibilidad para muestras capilares es menor que la especificidad (<0.80), lo cual puede resultar en falsos negativos. A pesar de eso, estudios previos que han comparado la prevalencia de anemia mediante mediciones de hemoglobina venosa y capilar, han resultado en una diferencia muy pequeña (<2%), sugiriendo que las mediciones de hemoglobina mediante muestras capilares son adecuadas para estimar la prevalencia de anemia en poblaciones (2). El presente estudio tuvo como objetivo determinar la relación entre el IMC, la frecuencia de anemia y la ingesta de hierro en una muestra de escolares de Mérida, Yucatán, México.

### **Material y Métodos.**

Se estudiaron niñas y niños matriculados en quinto grado de primaria de las escuelas públicas de la ciudad de Mérida en el ciclo escolar 2011-2012 con edades entre nueve y trece años cumplidos al momento de participar en el estudio. Fueron excluidos los niños y niñas cuyos tutores refirieran diagnóstico de diabetes mellitus, enfermedad tiroidea, insuficiencia renal crónica, síndrome nefrótico o síndrome de mala absorción.

Se realizó el cálculo del tamaño de la muestra basándose en el total aproximado de la población de niños matriculados en el ciclo escolar con un total aproximado de 11,000 escolares. El tamaño de la muestra fue calculado con un 95% de confianza y un margen de error de 7% e incluyó a un total de 233 escolares. El cálculo se realizó con el apoyo del programa estadístico EPI Info 6 y utilizando la fórmula para estimación de proporciones:

Fueron seleccionadas ocho escuelas aleatoriamente con el apoyo del programa

estadístico EpiInfo 6; sin embargo, únicamente se recolectaron datos en cinco escuelas alcanzando el total de 233 escolares. La recolección de la información dietética, incluyendo la ingesta de hierro fue posible de manera correcta en un total de 124 escolares. La hemoglobina capilar menor de 12 mg/dL se consideró anemia, clasificando de la siguiente manera: 10-11.9 mg/dl como anemia leve, 7.0-9.9 mg/dl como anemia moderada y menos de 7mg/dl como anemia severa. Se consideró como ingesta baja de hierro la menor a 17 mg/día. Se entrevistó al tutor del escolar y posteriormente se realizaron las mediciones antropométricas y de hemoglobina. La ingesta de hierro fue estimada a través de una encuesta de consumo de alimentos con un recordatorio de 24 horas a los padres.

Análisis estadístico. Se determinó asociación entre variables con la prueba Chi cuadrada de Pearson con un nivel de confianza de 95%, con el apoyo del programa estadístico SPSS 17.0.

Consideraciones éticas. El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de

Yucatán. Los padres aceptaron y firmaron cartas de consentimiento informado y confidencialidad de datos de acuerdo a la normatividad vigentes; los menores incluidos en el estudio también aceptaron y firmaron una carta de aceptación (asentimiento).

### Resultados.

El estudio incluyó a un total de 233 escolares, con una edad promedio de 10.58 años (DE 0.73). La distribución por edades fue la siguiente: 9 años (n= 1), 10 años (n= 69), 11 años (n= 134), 12 años (n= 20) y 13 años (n= 9). El 51.07% (n=119) fueron niñas y 48.93% (n=119) fueron varones.

El 7.9% de los varones y el 5.04% de las niñas presentaron desnutrición (IMC bajo), el 14.07% y 21.01% de los varones y niñas respectivamente presentaron sobrepeso y el 28.9% y 16.8% de los varones y niñas respectivamente presentaron obesidad, sin encontrar diferencias estadísticas por sexo ( $p=0.78$ ). En la Tabla 1 se presenta la distribución por sexo y el estado de nutrición de acuerdo al índice de masa corporal (IMC).

**Tabla 1. Frecuencia de desnutrición, sobrepeso y obesidad de acuerdo al índice de masa corporal (IMC) y el sexo.**

Estado de nutrición	Niños (%)	Niñas (%)	Total (%)
Obesidad	33 (28.9%)	20 (16.8%)	53 (22.7%)
Sobrepeso	16 (14.07%)	25 (21.01%)	41 (17.6%)
IMC Normal	56 (49.1%)	68 (57.1%)	124 (53.2%)
Desnutrición	9 (7.9%)	6 (5.04%)	15 (6.4%)
	114 (100 %)	119 (100%)	233 (100%) $p=0.78$

Las hemoglobinas promedio fueron 14.21 g/dL (DE 11.03) en niñas y 14.29 g/dL (DE 11.76) en varones,  $p=0.954$ . El valor más bajo de hemoglobina fue 9.8 g/dl y el más alto de 17.5 g/dl. El 14.6% ( $n=34$ ) de los escolares presentó anemia, la mayoría con anemia leve, dos de los escolares (0.9%) presentó anemia moderada y

no se encontró ninguno con anemia severa. En los varones ( $n=114$ ), 20 (17.54%) presentaron anemia y en las niñas ( $n=119$ ), 14 (11.76%) presentaron anemia ( $p=0.212$ ). En la Tabla 2 se presentan las frecuencias de anemia, las hemoglobinas promedio y las frecuencias de baja ingesta de hierro distribuidas por el IMC.

**Tabla 2. Frecuencias de anemia, hemoglobina promedio y frecuencia de baja ingesta de hierro distribuidas por el estado de nutrición de acuerdo al índice de masa corporal. DE: Desviación estándar.**

Estado de nutrición	Anemia n (%)	Hemoglobina promedio g/dL (DE)	Ingesta baja de hierro n (%)
Obesidad	9 (16.98%)	15.45 (16.5)	27 (93%)
Sobrepeso	6 (14.63%)	13.47 (1.42)	17 (77.3%)
Normal	17 (13.7%)	14.13 (11.26)	57 (86.4%)
Desnutrición	2 (13.33%)	13.07 (0.95)	5 (71.4%)
<b>Total</b>	<b>34 (14.6%)</b> n=233 <b>p=0.952</b>	<b>14.2 (11)</b> n=233 <b>p=568</b>	<b>106 (85.5%)</b> n=124 <b>p=0.295</b>

En un subgrupo de 124 escolares, conformado por 69 niñas (55.6%) y 55 niños (44.4%) fue calculada la ingesta de hierro en la dieta a través de un recordatorio de 24 horas realizado con apoyo de las madres de los niños incluidos en el estudio. El 85.5% de los escolares (106/124) presentaron una ingesta de hierro menor a lo recomendado ( $\geq 17$  mg/día). La ingesta promedio fue de 11.83 mg/día (DE 5.57), entre un rango entre 3.4 y 34.4 mg/día. En las niñas la ingesta de hierro promedio fue 12.1 mg (DE 6.14) y en los varones fue de 11.27 mg (DE 5.4),  $p=0.423$ . Tampoco se encontró diferencias en las frecuencias de ingesta baja de hierro por IMC (Tabla 2). La ingesta de hierro en

el grupo con anemia fue 12.6 mg/día (DE 5.95) y en el grupo con hemoglobina normal ( $n=77$ ) fue 11.06 mg/día (DE 4.89), ( $p=0.327$ ).

#### Discusión.

Las frecuencias de sobrepeso, obesidad y anemia encontradas en el presente estudio fueron similares a las reportadas en el ENSANUT 2012 (45.2%) (1) y se puede observar que el sobrepeso y obesidad son patologías frecuentes en niños de Mérida, Yucatán. En otros estudios, se reporta la coexistencia de diferentes estados de alteración nutricional en países en vías de desarrollo, pudiendo haber altos índices de desnutrición, sobrepeso y obesidad al mismo

tiempo (4), la frecuencia de desnutrición en el presente estudio fue de 6.4%, superior a la encontrada en el ENSANUT 2012 (1.4%); podemos observar frecuencias altas presentes en el grupo estudiado, lo cual es consistente con el estudio de Caballero (4), encontrando prevalencias elevadas de obesidad y desnutrición en países como Brasil y Guatemala. Estas frecuencias encontradas son preocupantes, debido a que demuestran que en un ambiente urbano, la desnutrición, sobrepeso y obesidad son padecimientos comunes, estos resultados pueden deberse a muchos factores, tanto culturales como sociales y económicos. El presente estudio no encontró diferencia estadísticamente significativa entre sobrepeso y obesidad comparado por sexo, sin embargo un estudio realizado en Tijuana, Baja California en el 2006, encuentra una prevalencia mayor de sobrepeso y obesidad en niños que en niñas (5). Un estudio publicado recientemente en el Journal of Pediatrics por Gong *et al*, (3) encuentra posible relación entre la presencia de anemia y un IMC elevado, el cual propicia un estado pro-inflamatorio y una posible disminución en la absorción de hierro reportando también una mejora en la cantidad de hemoglobina promedio en escolares sometidos a un régimen para pérdida de peso (3). Ornelas, *et al* (6) durante el 2011, toma la información del ENSANUT 2006 para identificar asociación de anemia y obesidad, reportando que la anemia se asoció a obesidad en pacientes, encontrando riesgo aumentado para pacientes femeninos menores a cinco años y en edades entre cinco a nueve años, a pesar de que en estos grupos etarios no hubiera una gran prevalencia de obesidad; fuera de estos grupos, no se encontró una asociación clara entre anemia, IMC elevado y sexo, estos resultados concuerdan con el presente estudio, ya que no se encontraron diferencias por sexo, ni por IMC en la frecuencia de anemia, ni en las hemoglobinas promedio.

En cuanto a la comparación de las hemoglobinas promedio, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al hierro ingerido en escolares con anemia y sin

anemia. Llama la atención la elevada frecuencia de ingesta de hierro menor a lo recomendado; no podemos descartar sesgo en los datos dados por los padres y la posible subestimación de cantidad de hierro ingerido por alimento por la posible falta de conocimiento de tamaños de raciones, así como otras limitaciones inherentes al recordatorio de 24 hrs.

Resulta relevante la frecuencia de anemia en escolares con sobrepeso y obesidad. En el presente estudio se puede observar que una proporción mayor de niños con un IMC elevado padecían anemia. En medios urbanos la anemia se relaciona más comúnmente con la deficiencia de hierro, siendo esta la deficiencia de micronutrientes más común y frecuente del mundo, más aún en países en vías de desarrollo (3,7). La ingesta deficiente de hierro puede relacionarse con el aumento de requerimientos en periodos de máximo crecimiento. Los alimentos con poco contenido de hierro son preferidos por ser más económicos que aquellos con alto contenido de hierro como la carne roja. Hoy en día, la gran cantidad de alimentos de bajo valor nutricional, falta de conocimiento por parte de los padres sobre la alimentación adecuada y el acceso limitado a alimentos de calidad han dado como resultado que niños en edad escolar tengan una mala alimentación, lo cual ha elevado la prevalencia de diferentes problemas de nutrición en esta población. Al día de hoy, se puede observar en la sociedad una transición nutricia, de una alta prevalencia de desnutrición a una predominancia de sobrepeso y obesidad (8).

La anemia carencial suele aparecer a partir de los seis meses de edad (7,9) y en edad preescolar (10); estudios recientes han informado que los niños y adolescentes obesos son más susceptibles a la deficiencia de hierro que los niños de peso normal (3). La etiología de la deficiencia de hierro en niños con sobrepeso y obesidad no está clara; algunas explicaciones sobre el origen de esta condición incluyen, la ingesta insuficiente de hierro por el aumento de necesidades como resultado de un mayor volumen de sangre y pobre absorción de hierro (11).

Es común subestimar la presencia de anemia en niños de 10-12 años, pues suele prestarse atención únicamente en los niños y niñas en edad preescolar, y es aún más común subestimar la presencia de anemia en escolares con IMC elevado, por lo que este estudio nos permite observar que existe una frecuencia importante de anemia en escolares con IMC elevado.

#### Agradecimientos.

A los profesores de la Licenciatura en Nutrición de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Yucatán: Lidia Moreno Macías, Rosario Barradas Castillo, Liliane Maza Rodríguez, Mayra Vera Avilés y Magaly Burgos de Santiago por su apoyo en la organización de la recolección de datos. Al Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP) de la Secretaría de Educación Pública por los fondos otorgados (2353-UADY-CA-61-2012-1-9473) para la realización del estudio a través de la Convocatoria "Fortalecimiento de Cuerpos Académicos". Agradecemos también al Dr. Miguel Alberto Alcocer Gamboa, responsable del Programa Integral de Atención a la Obesidad en Yucatán de la Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de Yucatán.

#### Bibliografía.

1. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados por entidad federativa, Yucatán. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2013.
2. Neufeld L, García-Guerra A, Sánchez-Francia D, Newton-Sánchez O, Ramírez-Villalobos M, Rivera-Dommarco J. Hemoglobina medida por Hemocue y por un método de referencia en sangre venosa y capilar: estudio de validación. *Salud Pub Mex.* 2002; 44(3): 219-27.
3. Gong L, Yuan F, Teng J, Li X, Zheng S, Lin L, et al. Pérdida de peso y estado del hierro en niños obesos: Evaluación de la relación entre pérdida de peso, inflamación y estado del hierro en niños. *J Pediatr.* 2014; 164:795-800.
4. Caballero B. A nutrition paradox—underweight and obesity in developing countries. *N Engl J Med.* 2005; 352:1514-6.
5. Bacardí-Gascón M, Jiménez-Cruz A, Jones E, Guzmán-González V. Alta prevalencia de obesidad y obesidad abdominal en niños escolares entre 6 y 12 años de edad. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2007; 64:362-9.
6. Ornelas PT, José J, Salazar E, Martínez-salgado H. Coexistence of obesity and anemia in children between 2 and 18 years of age in Mexico. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2011; 68(6):431-7.
7. Benoist B, McLean E, Egli I, Cogswell M. Worldwide Prevalence of anaemia, 1993-2005. España: World Health Organization: 2008. WH 155.
8. Rivera-Dommarco J, Barquera S, González-Cossio T, Olaiz G, Sepúlveda J. Nutrition transition in Mexico and in other Latin American countries. *Nutr Rev.* 2004; 62:149-57.
9. Fernández-García N, Aguirrezabalaga-González B. Anemias en la infancia, anemia ferropénica. *Bol Pediatr.* 2006; 46:311-7.
10. Solano L, Barón M, Sánchez-Jaeger A, Paez M. Anemia y deficiencia de hierro en niños menores de cuatro años de una localidad en Valencia. *An Venez Nutr.* 2008; 21(2):63-9.
11. Nead KG, Halterman JS, Kaczorowski JM, Auinger P, Weitzman M. Overweight children and adolescents: a risk group for iron deficiency, *Pediatrics* 2004; 114:104-8.