

Artículo original

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA HEMOGLOBINA SUB-ÓPTIMA POR DEFICIENCIA DE HIERRO EN LA EIDE “CERRO PELADO” DE CAMAGÜEY

COMPARATIVE STUDY OF SUB-OPTIMAL HEMOGLOBIN FOR DEFICIENCY OF IRON IN THE EIDE CERRO PELADO OF CAMAGÜEY

Aida Vidal González¹, Doris Barbarita González Rivero², Marta Torres Barroso³

^{1,3} Centro Provincial de Medicina Deportiva de Camagüey, Cuba.

² Centro de Diagnóstico y Orientación de Camagüey. Cuba.

RESUMEN

El trabajo que se muestra por los autores es una síntesis de un estudio en la búsqueda de alternativas y soluciones para poner en manos de entrenadores, y médicos deportivos una fuente de información que los oriente y dirija a un trabajo más efectivo y preventivo en el cumplimiento de su labor. Se realizó un estudio descriptivo, con cortes transversales a la totalidad de la matrícula de atletas de alto rendimiento de la Escuela de Iniciación Deportiva Escolar (EIDE) “Cerro Pelado” de Camagüey, en diferentes macrociclos de entrenamiento, tomando en consideración el resultado de hemoglobina y hematocrito realizados en las pruebas médicas de integración a Inicios de la Preparación Física General (IPFG). En el macrociclo de entrenamiento 2007-2008 se realizó un estudio comparativo entre tres EIDE del país, mientras que en los macrociclos restantes solo se tuvo en cuenta los resultados de la EIDE “Cerro Pelado” de Camagüey. Se realizaron comparaciones de acuerdo a la incidencia y los grupos de deportes y se tomó en cuenta la continuidad en la escuela.

Correspondencia: Aida Vidal González,

Centro provincial de Medicina Deportiva de Camagüey,

e-mail: yissel.gutierrez@reduc.edu.cu

e-mail: infcmg@inder.cu

Recibido: 3 de septiembre 2011

Aceptado: 15 de diciembre 2011

**Estudio comparativo de la Hemoglobina sub-óptima por deficiencia de hierro en la EIDE
"Cerro Pelado" de Camagüey**

Aida Vidal González, Doris Barbarita González Rivero, Marta Torres Barroso

Se observó una incidencia elevada de hemoglobina sub-óptima por deficiencia de hierro en la EIDE de Camagüey, en los deportes de combate, con mayor predominio en los atletas de nuevo ingreso, así como un porcentaje mayor en comparación con las otras EIDE estudiadas. Se evidenció una disminución de la incidencia en los macrociclos posteriores, que guarda relación con las medidas tomadas para revertir dicha afección.

Palabras Claves: Macro ciclo, Deporte, escolares, Hemoglobina sub-óptima.

ABSTRACT

Results in the present study shown a synthesis of alternatives and solutions to get on trainers's hands, and sports doctors a source of information that he guide them and direct a more effective job and preventive in the fulfillment of his work. The study consist in a descriptive study, with transverse courts to the totality of high-performance athletes from the sportive school (EIDE) Cerro Pelado in the province of Camagüey, in different macrocycles of physical training, taking into consideration the result of hemoglobin and haematocryt according to clinical analysis perfomed at the beginning of general physical Preparation (IPFG). During the training macrocycle period 2007-2008 a comparative study among three EIDE of the country were developed, while that in remaining macrocycles only students from the EIDE Cerro Pelado of Camagüey were included in the research. Comparisons according to the incidence and the groups of sports were analyzed, taking in account the continuity at the school. An incidence raised of sub-optimal hemoglobin by deficiency of iron in Camagüey's EIDE, in the sports of combat, with bigger predominance in the athletes of new entrance, as well as a bigger percent as compared with the another studied EIDE was observed. Decrease of the incidence in posterior macrocycles, related with these finding to taken measures to revert the aforementioned affection evidenced itself.

Key words: Macrocycle, sport, students, sub-optimal Hemoglobin.

Estudio comparativo de la Hemoglobina sub-óptima por deficiencia de hierro en la EIDE “Cerro Pelado” de Camagüey

Aida Vidal González, Doris Barbarita González Rivero, Marta Torres Barroso

INTRODUCCIÓN

Los juegos deportivos escolares nacionales son expresión del sólido movimiento de masas y el más alto peldaño de desarrollo deportivo en el ámbito escolar y representan para el país durante todos estos años, la base de la pirámide del alto rendimiento y una cantera inagotable de talentos que han fortalecido considerablemente las filas de la preselección nacional¹.

La EIDE “Cerro Pelado” de Camagüey con una matrícula de 1000 atletas, distribuidos entre las diferentes categorías deportivas y sexos, es objeto de estudio durante cinco macrociclos de entrenamiento deportivo, con el objetivo de evaluar y caracterizar la incidencia de la hemoglobina sub-óptima por deficiencia de hierro que exhibe un porcentaje de esta población.

El Hierro es un elemento que se encuentra en las células del organismo y es esencial para la vida. Es responsable del transporte de electrones y de la actividad del oxígeno (metaloenzimas), así como del transporte de oxígeno y del dióxido de carbono (hemoglobina y mioglobina). La deficiencia de hierro es la carencia nutricional más corriente en muchas poblaciones. Aunque su incidencia y gravedad alcanza los niveles máximos en los países en vías de desarrollo, también es frecuente en los países más ricos².

Cuba a pesar de los logros alcanzados en materia de salud exhibe un índice de 31.7 para el Occidente y Centro y de un 24.4 para el Oriente del país, dentro de los que se encuentra la población deportiva que es el objeto de estudio de la Medicina Deportiva^{3,4}.

Basados en investigaciones internacionales y nacionales se recoge en la bibliografía que Yoshimura (1970) realiza la primera publicación donde se habla de la anemia en el deporte y se plantea que es debido a cambios de adaptación producidos por un esfuerzo físico⁵.

Estudio comparativo de la Hemoglobina sub-óptima por deficiencia de hierro en la EIDE “Cerro Pelado” de Camagüey

Aida Vidal González, Doris Barbarita González Rivero, Marta Torres Barroso

La anemia deportiva, también conocida como anemia por dilución, es un tipo de anemia que, excluyendo otros factores causantes, no es considerada una patología⁶.

Es necesario tener en conocimiento una serie de factores que influyen en la deficiencia de hierro en los atletas⁵.

Aporte inadecuado en los alimentos.

- Déficit de absorción intestinal.
- Pérdida gastrointestinal.
- Hematuria (por microtraumas).
- Hemólisis (microtraumas).
- Hemoglobinuria de la marcha y de carrera.
- Mioglobinuria
- Aumento de las pérdidas de hierro por sudor.
- Flujo menstrual, embarazo y lactancia.

Efectos de la Anemia sobre el Rendimiento

La anemia afecta negativamente la capacidad para realizar ejercicios. El rendimiento óptimo o el rendimiento pico puede verse reducido en personas que padecen anemia. También hay una reducción en el rendimiento durante ejercicios de resistencia submáxima. Dependiendo de la severidad de la anemia, las actividades cotidianas pueden presentar cierta dificultad y causar falta de aliento. Si bien el mecanismo principal es la reducción en el transporte de oxígeno, la anemia puede causar otros efectos que reducen la capacidad de trabajo (ejemplo desmejora en la termorregulación y en la inmunidad)⁷.

En reposo hay un incremento en el gasto cardíaco y en la tasa ventilatoria para compensar la baja capacidad de transporte de oxígeno/dióxido de carbono asociada con la anemia⁸.

Estudio comparativo de la Hemoglobina sub-óptima por deficiencia de hierro en la EIDE “Cerro Pelado” de Camagüey

Aida Vidal González, Doris Barbarita González Rivero, Marta Torres Barroso

Un atleta puede tener niveles de hemoglobina dentro de los niveles de referencia estándar pero debajo de lo que es normal para él o ella⁸. Esto en ocasiones se denomina anemia relativa. Esto probablemente no afecte el rendimiento las actividades cotidianas pero sí puede afectar negativamente el rendimiento deportivo. Si bien se ha especulado que la depleción de hierro en ausencia de anemia puede desmejorar el rendimiento deportivo, esto no parece ser cierto^{6, 9,10}.

Es importante señalar que los atletas no pueden alcanzar niveles de hemoglobina excesivamente altos, a menos que exista una tendencia genética o se utilice eritropoyetina⁷.

Los cambios que sufren el volumen sanguíneo y la concentración de hemoglobina, influyen en la circulación central y en el gasto cardíaco, de tal manera que la mejora de la marca conseguida y del consumo máximo de oxígeno ($VO_2 \text{ máx}$), pueden ser obtenidos por un incremento del producto hemoglobina (Hb) por volumen sanguíneo¹¹. Al contrario, los descensos de Hb acompañados de un volumen sanguíneo sin cambios, reducen el $VO_2 \text{ máx}$ y la marca obtenida por el deportista. La existencia de una hemoglobina disminuida ocasiona un incremento de la frecuencia cardíaca, al realizar un ejercicio submáxima determinado¹².

Los signos y síntomas de la anemia pueden variar, dependiendo de la severidad de la anemia, el ritmo de su desarrollo, la edad del individuo y la coexistencia de otras condiciones o enfermedades (ejemplo enfermedades cardíacas)¹³.

Si la anemia es ligera, pueden haber pocos o ningún síntoma. La anemia puede detectarse mediante un simple análisis sanguíneo. Siempre debe llevarse a cabo un análisis para determinar la cuenta de glóbulos rojos. La anemia por deficiencia de hierro puede identificarse cuando se determina un bajo número de glóbulos rojos y generalmente cuando estos además son

Estudio comparativo de la Hemoglobina sub-óptima por deficiencia de hierro en la EIDE “Cerro Pelado” de Camagüey

Aida Vidal González, Doris Barbarita González Rivero, Marta Torres Barroso

pequeños. La medición de la cantidad de hierro y sus proteínas asociadas (ferritina) en la sangre puede confirmar el diagnóstico.

Tienen una variedad de funciones biológicas indispensables para la vida animal y vegetal. Los compuestos del hierro se pueden clasificar en dos categorías funcionales:

1. Función metabólica o enzimática:

- Hemoglobina y mioglobina: proteínas que contienen hem y se combinan de manera reversible con el oxígeno.
- Citocromos a, b y c: proteínas que contienen hem y están implicadas en el transporte de electrones.
- Peroxidasas: proteínas que contienen hem y que activan el peróxido de hidrógeno para aceptar dos electrones a partir de diversos sustratos.
- Catalasas: proteínas que contienen hem y que convierten el peróxido de hidrógeno en agua y oxígeno.
- Deshidrogenasa succínica, láctica y xantinoxidasa: flavoproteínas que están ligadas al hierro y que funcionan como receptores de electrones.

2- Función de almacenamiento y transporte: los compuestos relacionados con el depósito son la hemosiderina y la ferritina, mientras que la proteína encargada del transporte es la transferrina.

La cantidad total de hierro de un individuo depende de su peso, composición corporal, concentración de hemoglobina y volumen de los compartimientos de depósitos. Se considera normal de 40 a 50 mg/kg de peso en el hombre y 35 mg/kg de peso en la mujer.

Estudio comparativo de la Hemoglobina sub-óptima por deficiencia de hierro en la EIDE “Cerro Pelado” de Camagüey

Aida Vidal González, Doris Barbarita González Rivero, Marta Torres Barroso

Prevalencia

El déficit de hierro es la deficiencia nutricional más frecuente en países desarrollados y subdesarrollados. Datos de la OMS muestran que el 30 % de la población mundial presenta anemia y la mitad se debe al déficit de hierro. No obstante, hay que plantear que se han realizado pocos estudios de valor objetivo acerca de la prevalencia del déficit, ya que se usan diferentes análisis estadísticos: desde estudios muy simples hasta algunos muy sofisticados. Otro problema en este sentido es la selección de la muestra que se va a estudiar.

Estadios en el desarrollo de la anemia ferropénica

La anemia por déficit de hierro ocurre como evento final de un largo período de balance negativo del metal, por lo que tienen lugar eventos o fases, denominados de la manera siguiente:

1. Ferropenia pre latente o depleción de los depósitos: reducción de los almacenes sin reducción de los niveles de hierro en la sangre. Se detecta por la disminución de los niveles séricos de ferritina y la ausencia de coloración con la técnica de Azul de Prusia, realizada en el medulograma, además, hay un aumento en la absorción intestinal de hierro.
2. Déficit de hierro latente (ferropenia larvada o eritropoyesis ferropénica): los almacenes están vacíos, pero la hemoglobina permanece normal. Aparecen las anomalías bioquímicas en el metabolismo y algunos autores plantean que se manifiestan síntomas relacionados con la carencia del mineral.

Estudio comparativo de la Hemoglobina sub-óptima por deficiencia de hierro en la EIDE “Cerro Pelado” de Camagüey

Aida Vidal González, Doris Barbarita González Rivero, Marta Torres Barroso

3. Anemia ferropénica: la hemoglobina disminuye por debajo de límites normales, y aparecen las manifestaciones clínicas propias de la anemia, con lesiones epiteliales en fases tardías¹⁴.

El Objetivo General de la presente investigación fue determinar la incidencia de la hemoglobina sub-óptima por deficiencia de hierro en la EIDE “Cerro Pelado” de Camagüey a IPFG.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un seguimiento pormenorizado de estos atletas y se reevaluaron al término del mes de concluido, donde se constato un aumento de los valores de Hemoglobina en el 97% de dichos atletas.

Se indicó un estudio de hemoglobina y hematocrito a los atletas pre captados para ingresar a la EIDE en el macrociclo 2010-2011 y se les impuso tratamiento con suplementos de hierro y vitaminoterapia a los que arrojaron cifras de hemoglobina sub-óptima por deficiencia de hierro, así como reforzamiento proteico en la dieta.

RESULTADOS

Al concluir las primeras pruebas médicas de integración que se realizan a IPFG a la totalidad de atletas de alto rendimiento, con el objetivo de evaluar el estado de salud de los mismos antes de iniciar la preparación del macrociclo de entrenamiento 2007-2008, se constató por parte del personal médico deportivo encargado de la atención de los mismos una incidencia elevada de atletas con cifras de hemoglobina y hematocrito inferiores de acuerdo a edad, sexo y deporte en cuestión.

**Estudio comparativo de la Hemoglobina sub-óptima por deficiencia de hierro en la EIDE
"Cerro Pelado" de Camagüey**

Aida Vidal González, Doris Barbarita González Rivero, Marta Torres Barroso

Lo cual generó una investigación que duraría cinco macrociclos de entrenamiento, entre los que se han puesto de manifiesto una serie de tareas y actividades en conjunto con los agentes deportivos, para revertir tal situación.

Hasta la fecha las acciones efectuadas han brindado resultados muy positivos, pudiendo exhibir en la actualidad cifras muy alejadas de las halladas en un primer momento. No obstante es tarea ardua de las autoras de esta investigación continuar en la búsqueda de nuevas alternativas que permitan erradicar dicha situación.

Durante el estudio efectuado en el macrociclo de entrenamiento 2007-2008, de un total de 853 atletas de alto rendimiento evaluados a IPFG, 243 atletas presentaron cifras de hemoglobina sub-óptima por deficiencia de hierro, representando un 28%, mientras que el 72% presentó cifras de hemoglobina y hematocrito dentro de los parámetros establecidos. (15)

Se pudo constatar que los deportes de combate presentaron una mayor incidencia en relación con el resto de los deporte. Entre los que sobresalen la Lucha Libre, el Judo y el Karate.

De Igual manera se observó que el 63% estaban representados por atletas de nuevo ingreso a la EIDE, mientras que el 37% eran atletas continuantes.

En estudio comparativo con el Centro Provincial de Medicina Deportiva de Sancti Spíritus en el macrociclo estudiado se constato que en dicha provincia de un total de 1500 deportistas evaluados a IPFG en la EIDE el 94% arrojo cifras de hemoglobina ideales para el deporte, sexo y edad en cuestión, mientras que el 6% de los estudiados presentaron hemoglobina sub-óptima por deficiencia de hierro.

Estudio comparativo de la Hemoglobina sub-óptima por deficiencia de hierro en la EIDE “Cerro Pelado” de Camagüey

Aida Vidal González, Doris Barbarita González Rivero, Marta Torres Barroso

De igual manera en el estudio realizado a los deportistas de alto rendimiento de la Isla de la Juventud en el macrociclo 2007-2008, de un total de 165 atletas evaluados, el 82 % arrojó cifras de hemoglobinas acorde a sexo, edad y deporte en cuestión, mientras que el 18% presentó hemoglobina sub-óptima por deficiencia de hierro.

A IPFG del macrociclo 2010-2011 al concluir las pruebas médicas de integración de un total de 998 atletas el 88% presentó cifras de hemoglobina y de hematocrito ideales, mientras que el 12% exhibió valores de hemoglobina sub-óptima por deficiencia de hierro. Representando el 66% atletas de nuevo ingreso a la EIDE y el 34% de atletas continuantes. Coincidiendo con estudios anteriores en la EIDE de Camagüey, donde el mayor porcentaje correspondían a deportes de combate específicamente en este caso los atletas de Lucha libre y Greco, el Judo y la Esgrima. Coincidiendo los deportes de combate los de mayor incidencia, guardando relación con estudios antes señalados.

DISCUSIÓN

Según Ramírez y López (2003) la hemoglobina sub-óptima es el valor de hemoglobina inferior en 10 gramos o más al techo histórico del individuo. Además plantean que existen grupos vulnerables tales como: el sexo femenino, los deportes de resistencia, los deportistas sometidos a dietas prolongadas y los deportistas en edades tempranas, todo lo cual coincide con la muestra estudiada en nuestra investigación⁵.

Se tomaron en cuenta una serie de acciones médicas encaminadas a buscar las causas y dar solución a esta situación, entre las que se enumeran:

1. Preparación del personal médico, atletas y agentes deportivos sobre dicha materia mediante charlas educativas, postgrados y seminarios.
2. Se indicó un reforzamiento dietético a la totalidad de la matrícula, y en particular de los afectados, basados en frutas frescas, vegetales, cítricos y proteínas.

**Estudio comparativo de la Hemoglobina sub-óptima por deficiencia de hierro en la EIDE
“Cerro Pelado” de Camagüey**

Aida Vidal González, Doris Barbarita González Rivero, Marta Torres Barroso

3. Rebaja de la carga de entrenamiento a los atletas con hemoglobina sub-óptima.
4. Tratamiento vitamínico y con suplementos de hierro a los atletas afectados.

A pesar de un esfuerzo mancomunado con los agentes deportivos, el Ministerio de Salud Pública Provincial y el colectivo médico del Centro Provincial de Medicina Deportiva de Camagüey, en el macrociclo 2011-2012 a IPFG la EIDE presentó una cifra de 66 atletas con hemoglobina sub-óptima por deficiencia de hierro, para un 6.6% de incidencia, mientras que el 93.4% presento cifras de hemoglobina y hematocrito ideales para la edad sexo y deporte en cuestión.

Si tenemos en cuenta que estos atletas que integran las filas del alto rendimiento en la EIDE “Cerro Pelado” de Camagüey, se encuentran en plena fase de crecimiento y desarrollo biológico, al cual se le sobre añade el metabolismo acelerado provocado por las crecientes cargas físicas de entrenamiento característicos del alto rendimiento deportivo, se hace necesario una labor más efectiva que permita disminuir o eliminar la hemoglobina sub-óptima por deficiencia de hierro en esta población, para evitar los daños que la misma genera en materia del rendimiento deportivo, intelectual y del normal desarrollo infanto-juvenil. Para de esa manera propiciar la formación del atleta ideal que demanda el país, con la debida longevidad deportiva.

Estudio comparativo de la Hemoglobina sub-óptima por deficiencia de hierro en la EIDE “Cerro Pelado” de Camagüey

Aida Vidal González, Doris Barbarita González Rivero, Marta Torres Barroso

CONCLUSIONES

Los resultados encontrados durante el desarrollo de la presente investigación, permiten concluir los siguientes aspectos:

1. Se evidenció una mayor incidencia de hemoglobina sub-óptima por deficiencia de hierro en la EIDE “Cerro Pelado” de Camagüey, con respecto a las EIDE de la provincia de Santi Spíritus y de la Isla de la Juventud a IPFG del macrociclo 2007-2008.
2. Los deportes de combate presentaron una mayor incidencia de hemoglobina sub-óptima por deficiencia de hierro durante los macrociclos estudiados.
3. Los nuevos ingresos representan el mayor porcentaje de atletas con hemoglobina sub-óptima por deficiencia de hierro, en los macrociclos estudiados.
4. En los macrociclos estudiados a IPFG en la EIDE “Cerro Pelado” de Camagüey, se observa una disminución progresiva de atletas con hemoglobina sub-óptima por deficiencia de hierro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Rodríguez B. Iglesias J. Por la senda de los campeones. Pág11, 2009.
- 2- (Edit. Jakson, R. (2000) Manual de Medicina Deportiva. COI Universidad de Calgary Centro de Medicina Deportiva. Pág 389-420.)(Más de 70 000 000 de personas padecen anemia en el mundo (en Internet) (Citado 19 de enero 2009) (Aprox. 3p) Disponible en <http://www.sld.cu/sitios/mednat/fundanemia.hp?idv=2326526>)
- 3- Anuario Demográfico de Cuba 2004. La Habana. Ed. Oficina Nacional de Estadística; 2004.
- 4- Oficina Nacional de Estadística de Cuba 2005. La Habana: Ed. Oficina Nacional de Estadística; 2006.
- 5- Ramírez LF, López A, Ríos A, Piñeiro G, Cueto A, del Campo N. Nutrición y Deporte Recopilación temática del programa docente de la especialidad de medicina del deporte. IMD. La Habana Pag.80-91, 2003.

**Estudio comparativo de la Hemoglobina sub-óptima por deficiencia de hierro en la EIDE
"Cerro Pelado" de Camagüey**

Aida Vidal González, Doris Barbarita González Rivero, Marta Torres Barroso

- 6- Deakin, V Iron depletion in athletes. In: L. Burke and V. Deakin, eds. Clinical Sports Nutrition (2nd ed.). Sydney, Australia: McGraw Hill. 2000.
- 7- Myers JN, Herbert WG, Humphrey R, Figoni SF, Nieman DC, Pitetti KH. ACSM's Resources for Clinical Exercise Physiology. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins, pp. 233–242, 2002.
- 8- Durstine JL, Moore G E. ACSM's Exercise Management for Persons with Chronic Diseases and Disabilities (2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics. pp. 198–201, 2003.
- 9- Garza D, Shrier I, Kohl HW. The clinical value of serum ferritin tests in endurance athletes. Clin. J. Sport. Med. 1997;7:46–53.
- 10-Nielsen P, Nachtigall D. Iron supplementation in athletes: Current recommendations. Sports Med. 1998;26:207–216.
- 11-Kanstrup IL, Ekblom B. Blood volume and hemoglobin concentration as determinants of maximal aerobic power. Med. Sci. Sports Exerc, 1984;16(3):256.
- 12-Ekblom B, Wilson G, Astrand P. Central circulation during exercise after venesection and reinfusion of red blood cells". J. Appl. Physiol. 1976;40: 379.
- 13- Durstine JL, Moore G E. ACSM's Exercise Management for Persons with Chronic Diseases and Disabilities (2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics. pp. 198–201, 2003.
- 14-Sardiaz J, Cruz C, Colina A. Laboratorio Clínico. Pág 223-233, (2004)
- 15-Registro provincial de estadística del CEPROMEDE- Camagüey; 2007 al 2012.