

Revisión

Estudio hematológico en atletas escolares de la EIDE “Pedro Batista”. Granma.

Macro ciclo 2014- 2015

Hematological study in school athletes of the EIDE "Pedro Batista". Granma. Macrocycle 2014- 2015

MSc. Juan Orlando Arzuaga López. Profesor Asistente, Centro Provincial de Medicina del Deporte Granma, Cuba, orlandoarzuaga@infomed.sld.cu

Recibido: 12/11/2018- Aceptado 5/03/2019

Resumen

En la presente investigación se realizó un estudio prospectivo, de corte longitudinal con vista a determinar el comportamiento de los valores de hemoglobina promedio de los atletas escolares de ambos sexos de la EIDE “Pedro Batista” de la provincia Granma en el Macro ciclo de preparación 2014 - 2015. El universo estuvo constituido por 542 atletas, (279 del sexo masculino y 263 del sexo femenino). Se realizaron mediciones al inicio de la Preparación Física General Final de la Preparación Física General y al Final de la Preparación Física Especial. La toma de muestra de sangre se realizó en ayunas y se utilizó el método de la Cianometahemoglobina para la determinación de la hemoglobina. Los datos fueron procesados a través del sistema estadístico SPSS 24.0 para Windows y fueron representados en tablas de doble entrada. Resultó que el valor promedio de hemoglobina en los grupos de deportes reflejó, en Combate, el sexo masculino de 13.1 g/dl y el sexo femenino 12.2 g/dl, Juegos con Pelota 13.2 g/dl en el sexo masculino y 12.4 g/dl en el femenino, el grupo de Tiempo y Marcas los valores promedios fueron de 13.4 g/dl en el sexo masculino y 12.7 g/dl en el femenino y en Arte Competitivo, en el sexo masculino valores promedios de 13.0 g/dl y en el femenino 12.5 g/dl. Estos resultados constituyen una herramienta para los especialistas relacionados con el deporte en edades tempranas, aportando datos que les permite unificar criterios en el diagnóstico de la anemia en atletas escolares.

Palabras claves: hemoglobina; macro ciclo; sangre; cianometahemoglobina

Abstract

In the present investigation, a prospective longitudinal study was carried out to determine the behavior of the average hemoglobin values of the school athletes of both sexes of the EIDE "Pedro Batista" of the Granma province in the Macro cycle of preparation 2014 - 2015. The universe consisted of 542 athletes, (279 male and 263 female). Measurements were made at

the beginning of the Final General Physical Preparation of the General Physical Preparation and the End of the Special Physical Preparation. The blood sample was taken on an empty stomach and the cyanometahemoglobin method was used to determine hemoglobin. The data were processed through the statistical system SPSS 24.0 for Windows and were represented in double entry tables. It turned out that the average value of hemoglobin in the sports groups reflected, in Combat, the male sex of 13.1 g / dl and the female sex 12.2 g / dl, Games with Ball 13.2 g / dl in the male sex and 12.4 g / dl in the feminine, the group of Time and Marks the average values were of 13.4 g / dl in the masculine sex and 12.7 g / dl in the feminine one and in Competitive Art, in the masculine sex average values of 13.0 g / dl and in the female 12.5 g / dl. These results constitute a tool for sports-related specialists at early ages, providing data that allows them to unify criteria in the diagnosis of anemia in school athletes.

Keywords: hemoglobin; macrocycle; blood; cyanomethamoglobin

Introducción

Todos conocemos de la importancia en las investigaciones. En diferentes esferas y esta no escapa el campo del deporte; no es hasta principios del siglo XX con el auge del movimiento olímpico que comienza la aplicación de la ciencia al deporte, surgiendo así las investigaciones médicas biológicas que ayudan a determinar el método de entrenamiento más adecuado en cada momento, a la selección de jóvenes valores en la práctica deportiva, y lograr el mantenimiento de un óptimo estado de salud, lo que influirá positivamente en los resultados deportivos (Iturri, 1999).

Es ampliamente conocido que la práctica de actividad física se acompaña de adaptaciones hematológicas en el deportista y puede inducir importantes cambios en la concentración de varios parámetros, afectando los valores de hemoglobina (Isacc, 2004).

Autores como Ramírez & Cols. (2014), Domínguez & Cols. (2014), coinciden en plantear que durante el período de la adolescencia la anemia constituye el principal problema nutricional, pero, debido a que las iniciativas para su prevención se orientan, con mayor énfasis, hacia los lactantes, niños menores de cinco años, mujeres embarazadas y mujeres que dan de lactar, no tienen un enfoque hacia las necesidades de este grupo poblacional y continúan sin ser satisfechas y las consecuencias persisten.

La OMS (2001), establece los niveles de corte normales, considerando que existe anemia cuando la concentración de hemoglobina y hematocrito en sangre es inferior a los siguientes valores (Álvarez & Cols., 2012)

Grupo de Edad y Sexo Hb (g/dl) Hto (%)

Niños de 6 meses-5 años <11.0 <33

Niños de 5 a 11 años <11.5 <34

Niños de 12 a 14 años <12.0 <36

Mujer no embarazada a partir de 15 años <12.0 <36

Mujer embarazada <11.0 <33

Varón a partir de 15 años <13.0 <39

El término anemia del deporte fue primeramente acuñado en 1970 por Yoshimura en una revisión de las anemias relacionadas con el ejercicio. A partir de ese momento se ha señalado en otras investigaciones a este tipo de anemia con otros nombres como: anemia deportiva, anemia post ejercicio, anemia de los corredores o de los nadadores. Otros autores definen esta como la concentración de hemoglobina inferior a la óptima para el aporte de oxígeno necesario para las grandes demandas del deporte, entendiéndose como nivel de hemoglobina subóptimo aquellos valores que se encuentran por debajo de la concentración media aritmética de hemoglobina para el deporte (Orego & Mora (2002); Deportes, anemia y nutrición del hierro (2003).

En Cuba, los representantes más relevantes en el estudio de la anemia por deficiencia de hierro en deportistas son Ramírez & Cols. (2003) y Chávez & Cols. (2015) que han profundizado en el estudio de esta afectación, fundamentalmente en atletas de las selecciones nacionales de Cuba, lo que resulta un aporte importante para el diagnóstico, el tratamiento y la evolución de estos, en función del rendimiento deportivo.

La Medicina del Deporte es una especialidad clínica basada en ciencias básicas aplicada al deporte, fundamentalmente la bioquímica y la fisiología del ejercicio. Su objetivo es evaluar sistemáticamente el estado funcional de los deportistas para establecer los límites de resistencia a los esfuerzos físicos a que son sometidos como parte del entrenamiento, así como

su capacidad de recuperación para prevenir afectaciones y optimizar el rendimiento deportivo en la alta competición.

Dentro de la Medicina del Deporte el control médico del entrenamiento deportivo constituye su tarea fundamental y uno de los aspectos a los que le presta mayor atención es al examen de la sangre, sobre todo al nivel de hemoglobina. Esto se debe a la relación directa con el rendimiento físico del deportista. Los glóbulos rojos son los encargados de llevar el oxígeno a los tejidos a través de la unión oxígeno – hemoglobina, para que sea utilizado en la producción de energía, por lo que un aumento en la cantidad de células rojas podría mejorar el rendimiento de un atleta y una disminución, limitarlo. Los especialistas de los Centros Provinciales de Medicina del Deporte no han llegado a un consenso que permita unificar criterios en el diagnóstico de la anemia por deficiencia de hierro en atletas escolares, a pesar de que los criterios utilizados no son herrados; además en el deporte escolar la información general existente relacionada con este tema es muy limitada. Teniendo en cuenta estos elementos nos motivamos a realizar esta investigación con el objetivo de determinar el comportamiento de los valores de hemoglobina de los atletas escolares de ambos sexos de la EIDE “Pedro Batista” de la provincia Granma en el Macro ciclo de preparación 2014 al 2015.

Población y Muestra

Se realizó un estudio prospectivo, de corte longitudinal, donde la muestra estuvo constituida por 542 atletas de ambos sexos de la categoría escolar (279 del sexo masculino y 263 del sexo femenino) de la EIDE “Pedro Batista” de la provincia Granma durante el Macro ciclo de preparación 2014 – 2015.

Se realizaron mediciones al inicio de la Preparación Física General (IPFG), Final de la Preparación Física General (FPFG) y al Final de la Preparación Física Especial (FPFE). La toma de muestra de sangre se realizó en ayunas y se utilizó el método de la **Cianometahemoglobina** para la determinación de la hemoglobina.

Los datos fueron procesados a través del sistema estadístico SPSS 24.0 para Windows y fueron representados en tablas de doble entrada. Para su interpretación se tuvo en cuenta el

conteo con números absolutos y la determinación de la media según el tipo de variable estudiada.

Análisis de los Resultados

El ejercicio físico de moderado a intenso genera diferentes respuestas en un individuo, en dependencia del tipo y duración del ejercicio. Desde el punto de vista funcional afecta los diferentes sistemas del organismo. En el sistema hematológico se presentan modificaciones en el volumen sanguíneo, en la actividad y poblaciones leucocitarias y en el tiempo de vida eritrocitaria que genera una anemia aparente que ha sido tema de amplia discusión. Esta anemia puede, dentro de múltiples factores, estar asociada a hemólisis, la cual se relaciona a su vez con diferentes mecanismos osmóticos o el estrés oxidativo. Todos estos factores se relacionan entre sí y redundan en un menor rendimiento en el practicante de una actividad física y por supuesto, en el del deportista. (Bonilla 2005)

Diferentes autores han realizado múltiples intentos por establecer valores de referencia de los parámetros hematológicos en los deportistas; sin embargo, los diversos estudios no han llegado a un consenso claro, ya que algunos reportan valores similares entre los deportistas y los no deportistas (Mayr & Cols 2006) otros reportan valores más bajos en los deportistas (O'toole & Cols 1999), y otros reportan valores más altos (Nikolaidis & Cols 2003). Dichas controversias pueden ser explicadas en gran parte por la falta de control y de estandarización de la fase pre analítica y de todo el proceso analítico (recolección y manejo de las muestras), aspectos que son cruciales para garantizar la confiabilidad de los resultados, y evitar variaciones críticas en estas mediciones (Lippi, Franchini & Guidi 2005)

Autores como R. Ramírez & Cols. (2014), han centrado sus investigaciones en niños y adolescentes, por considerarlo un grupo vulnerable de padecer anemia por deficiencia de hierro afirmando que la anemia, en estas edades, puede tener efectos negativos sobre el rendimiento cognitivo y el crecimiento, así como repercusión actual y futura en el orden laboral.

Donato & Cols., (2005) sugiere que los adolescentes son vulnerables a la deficiencia de hierro debido a las crecientes necesidades de este metal, en aumento con relación al rápido crecimiento. Las necesidades de hierro son más elevadas en los hombres durante el desarrollo

puberal pico, debido a un mayor aumento del volumen sanguíneo, la masa muscular y la mioglobina. Sin embargo, después de la menarquia, las necesidades de hierro siguen siendo elevados en las mujeres debido a la pérdida de sangre menstrual, que promedia alrededor de 20 mg de hierro por meses, pero puede ser tan alta como 58 mg.

En las tablas presentadas se reflejan los valores promedios de la hemoglobina de los atletas escolares de ambos sexos evaluados en la investigación.

La tabla I refleja los valores de hemoglobina promedio en los atletas de deportes de combate evaluados en la investigación, los cuales muestran de manera general cifras adecuadas para la práctica del deporte

Se encontró en el sexo masculino que los atletas con valores promedios de hemoglobina por debajo de los establecidos como normales corresponden a los deportes de Lucha Libre con (12.6 g/dl), Lucha Greco-romana (12.8 g/dl) y Esgrima (12.7 g/dl) y los valores más elevados los atletas de Karate con (14.2 g/dl). En relación al sexo femenino solo las atletas del deporte de Lucha Libre presentaron valores promedio de hemoglobina por debajo de lo considerado normal con (11.7 g/dl), los valores más elevados se observan en el Judo con (12.4 g/dl).

Estos resultados se deben en gran medida sobre todo en la Lucha en ambos sexos por ser un deporte en el cual los atletas para mantener un determinado peso corporal se someten a dietas restrictivas prolongadas y mal orientadas, reportes similares se encuentran en estudios reportados por la literatura nacional e internacional.

Deporte	Nº Atletas Sexo Masculino	HB g/dl Promedio Sexo Masculino	Nº Atletas Sexo Femenino	HB g/dl Promedio Sexo Femenino
Boxeo	19	13.0	-	-
Judo	22	13.4	19	12.4
Karate	5	14.2	5	12.3
L. Greco	11	12.8	-	-
L. Libre	8	12.6	5	11.7

Tkwdo	15	13.1	11	12.2
Esgrima	20	12.7	17	12.3
Total	100	13.1	57	12.2

La tabla II nos muestra los valores de hemoglobina promedio en los atletas de los deportes de Juegos con Pelota de ambos sexos evaluados en la investigación, los cuales muestran de manera general cifras adecuadas para la práctica del deporte.

Tabla 1: Media () de la Hemoglobina en Deportes de Combate

Se observa que los atletas de todos los deportes estudiados en este grupo y en ambos sexos presentan valores promedios de hemoglobina dentro de los rangos considerados normales para la práctica del deporte; excepto los valores promedios encontrados en los atletas masculinos de Tenis de Mesa y Balonmano, los cuales están por debajo de los límites establecidos como óptimos (12.7 g/dl) y (12,8 g/dl), respectivamente. Estos resultados pueden estar determinados por la iniciación temprana en el Tenis de Mesa y en el caso del Balonmano, aunque es un deporte de Juegos con Pelota requiere de un gran desarrollo de la resistencia aerobia por las características de su competición. Los deportes con valores promedio de hemoglobina más elevados son el Béisbol en el sexo masculino con (13.8 g/dl) y el Polo Acuático en el sexo femenino con (12.6 g/dl)

Deporte	Nº Atletas Sexo Masc.	HB g/dl. Promedio Sexo Masc.	Nº Atletas Sexo Fem.	HB g/dl. Promedio Sexo Fem.
Balonmano	10	12.8	12	12.2
Béisbol	18	13.8	-	-
Fútbol	15	13.1	14	12.3
P. Ac.	13	13.2	13	12.6
T. Mesa	6	12.7	3	12.5
Voleibol S.	10	13.4	10	12.4
Voleibol P.	3	13.4	5	12.4
T. Campo	5	13.0	2	12.1
Badminton	2	13.8	2	12.4

Softbol	-	-	18	13.0
Total	82	13.2	79	12.4

\bar{x}

En la tabla III apreciamos los valores de hemoglobina promedio en los atletas de los deportes de Tiempo y Marcas de ambos

sexos estudiados en la investigación, los cuales muestran de manera general cifras adecuadas para la práctica del deporte.

Se puede constatar en el sexo masculino que los atletas de los deportes de Natación con (12.1 g/dl) y el Atletismo con (12.8 g/dl) presentan valores por debajo de los considerados como normales, esto puede estar influenciado por el inicio temprano en el deporte de natación y por presentar la modalidad de resistencia el atletismo, los atletas de Levantamiento de Pesas muestran las cifras más elevadas con (14.1 g/dl). En el sexo femenino en todos los deportes las atletas presentan cifras de hemoglobina dentro de los valores considerados óptimos para el deporte, los valores más bajos los encontramos en las atletas de en Natación con (12.0 g/dl), y los más altos en Canotaje y Triatlón con (13.2 g/dl).

Deporte	Nº Atletas Sexo Masc.	HB g/dl. Promedio Sexo Masc.	Nº Atletas Sexo Fem.	HB g/dl. Promedio Sexo Fem.
Atletismo	23	12.8	39	12.3
Ciclismo	7	14.0	11	12.3
L. Pesas	12	14.1	6	12.5
Natación	9	12.1	7	12.0
Patinaje	-	-	3	13.1
Triatlón	2	14.0	2	13.2
Pentatlón	2	13.0	3	12.6
Canotaje	10	13.8	6	13.2
Remo	7	13.3	6	12.8
Total	72	13.4	83	12.7

\bar{x}

Tabla 3: Media (\bar{x}) de la Hemoglobina en Deportes de Tiempo y Marcas

En la tabla IV observamos los valores de hemoglobina promedio en los atletas de los deportes de Arte Competitivo de ambos sexos evaluados, los cuales muestran de manera general cifras adecuadas para la práctica del deporte.

Se observa en el sexo masculino que los atletas de los deportes de Clavados y Gimnasia Artística con (12.4 g/dl), así como los de Ajedrez con (12.6 g/dl) presentan valores por debajo de los considerados como óptimos, esto puede estar influenciado porque son deportes de iniciación temprana; los atletas de Tiro con Arco muestran las cifras más elevadas con (13.8 g/dl). En el sexo femenino en todos los deportes las atletas presentan cifras de hemoglobina dentro de los valores considerados óptimos para el deporte. Los valores más elevados los encontramos en las atletas de Ajedrez y Clavados con (12.6 g/dl), los más bajos en n Gimnasia Artística con (12.0 g/dl).

Deporte	Nº Atletas Sexo Masc.	HB g/dl. Promedio Sexo Masc.	Nº Atletas Sexo Fem.	HB g/dl. Promedio Sexo Fem.
Ajedrez	4	12.6	6	12.6
Gimnasia A.	7	12.4	7	12.0
Gimnasia R.	-	-	8	12.2
T. Deportivo	6	13.7	10	12.3
T. Con Arco	4	13.8	4	12.5
Nado Sinc.	-	-	4	12.1
Clavados	4	12.4	5	12.6
Total	25	13.0	44	12.5

Tabla 4: Media (\bar{x}) de la Hemoglobina en Deportes de Arte Competitivo

En la tabla V observamos los valores de hemoglobina promedio por sexo y edad, los cuales muestran de manera general cifras óptimas para la práctica del deporte. En el sexo masculino los atletas de (7 a 11) años muestran cifras de hemoglobina de 12.7 g/l, los que se encuentran entre (12 y 14) años el valor promedio asciende a 13.2 g/dl, y los que presentan 15 y más años, la hemoglobina alcanza valores promedios de 14.1 g/dl. En relación al sexo femenino, en las atletas de (7 a 11) se observan valores promedios de 12.3 g/l, las atletas que se encuentran

entre (12 a 14) años presentan valores de hemoglobina promedio de 12.5 g/l, y las que tiene 15 o más años muestran valores promedios de hemoglobina de 12. 8 g/dl.

Estos resultados son similares a los expresados por (Álvarez & Cols., 2012) y están dentro de los niveles de corte normales que establece la OMS (2001).

Edad en años	Nº Atletas Sexo Masc.	HB Promedio Sexo Masc.	Nº Atletas Sexo Fem.	HB Promedio Sexo Fem.
7 - 11	41	12.7	59	12.3
12 -14	216	13.2	195	12.5
15 -16	22	14.1	35	12.8
Total	279	13.3	289	12.5

Tabla 5: Media (\bar{x}) de la Hemoglobina por sexo y edad

Conclusiones

- 1.- Los valores de hemoglobina promedio están dentro de los rangos establecidos como óptimos, en un porcentaje elevado de los deportes.
- 2.- Todos los atletas según la edad y el sexo presentan valores promedios de hemoglobina considerados normales.

Referencias Bibliográficas

- Álvarez, G., gallego, B.R., Esquivel, M., Izquierdo, M.E., Martínez, D.A., Román, J. Rodríguez, O. (2012). Consulta de Puericultura. Grupo Nacional de Puericultura. Departamento Materno Infantil MINSAP. La Habana-Cuba.
- Bonilla-Briceño JF. Respuesta hematológica al ejercicio. Rev Ciencias Salud. 2005 jul-dic;3(2):206-16.
- Chávez, M., López, F., Castro, Y., Garrote, H., Agramonte, O.M., Simón, A.M., Lam, R.M. (2015). Biometría hemática en el control médico del entrenamiento de deportistas cubanos de alto rendimiento. En revista cubana de hematología, inmunología y hematoterapia. Vol. 31 Nro. 1, 2015. ISSN 15612996. Instituto de Hematología e Inmunología. Cuba.

- Deportes, anemia y nutrición del hierro (2003). <http://www.suplementtwach.com/articles/sport-nutrition/sport-anemia.html>
- Domínguez, R., Gamacho, M.V. & Maté, J.L. (2014). Efecto de la hepcidina en el metabolismo del hierro en deportistas. Departamento de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universidad de Barcelona. España. Nutr Hosp. 2014; 30(6):121S-1231 ISSN 0212-1611 CODEN NUHOKQ S.V.R. 318.
- Donato, H., Rapetti, C. & Crisp, R. (2005). Anemias carenciales. En: Donato H, Rapetti C, eds. Anemias en Pediatría. Buenos Aires: Fundasap. Pág.39-86.
- Iturri G.J.; Villegas G.A.: Valoración del Deportista. Aspectos Biomédicos y Funcionales. p.97-115; 1999.
- Isacc L. Comportamiento de la hemoglobina y hematocrito en deportistas de la selección juvenil masculina del Zulia. Trabajo para optar por el título de Máster en Control Médico del entrenamiento Deportivo. 2004.
- Ramírez, L.F., López, A., Ríos, A., Piñeiro, G., Cueto, A. & del Campo, N. (2003). Capítulo 6: Anemia y deporte. En: Nutrición y Deporte Recopilación temática del programa docente de la especialidad de medicina del deporte. IMD. La Habana. Pág. 80-91.
- Ramírez, R., Martínez, J. & Meneses, J.F. (2014). Prevalencia y factores sociodemográficos asociados a la deficiencia de ferritina en niños de Colombia, 2010. Rev Peru Med Exp Salud Pública. 2014; 31(2):237-42.
- Orego ML, Mora R. Hematocrito y hemoglobina en deportistas. Revista Antioqueña de medicina deportiva y ciencias aplicadas al deporte y a la actividad física. Antioquia Colombia. 2002 dic vol 6(2).
- Mayr A, Kuipers H, Falk M, Santer P, Wierer B. Comparison of Hematologic Data in World Elite Junior Speed Skaters and in Non-Athletic Juniors. Int J Sports Med 2006; 27: 283-8
- O'toole ML, Douglas PS, Douglas W, Hiller B, Laird RH. Hematocrits of triathletes: is monitoring useful?. Med Sci Sports Exerc 1999; 31: 372-7
- Nikolaidis MG, Protosyggellou MD, Petridou A, Tsalis G, Tsigilis N, Mougios V. Hematologic and Biochemical Profile of Juvenile and Adult Athletes of Both Sexes: Implications for Clinical Evaluation. Int J Sports Med 2003; 24: 506-11
- Lippi G, Franchini M, Guidi GC. Haematological testing and Antidoping Policies [Letter to the Editors]. Int J Sports Med 2005; 26: 508-509