PubliCE, (PubliCE) 2007

Monograph

Anemia y sus Efectos sobre el Rendimiento

Paul Sorace y John Patzan

Hackensack University Medical Center, Hackensack, New Jersey.

RESUMEN

La anemia de presenta en diferentes formas. La comprensión de cómo la anemia afecta el rendimiento y su apropiado manejo son requisitos necesarios para ayudar a una persona a que alcance su potencial atlético. También es importante comprender como la ingesta de hierro y su absorción desempeñan un rol importante en la prevención y manejo de la anemia.

Palabras Clave: anemia, ingesta de hierro, hemoglobina

INTRODUCCION

La anemia se define como una deficiencia en el componente sanguíneo encargado del transporte del oxígeno, medido en concentración de unidades de hemoglobina (Hgb), volumen de glóbulos rojos, o número de glóbulos rojos. La Hgb es una proteína que contiene hierro y que se encuentra en los glóbulos rojos y su función principal es el transporte de oxígeno desde los pulmones hasta los diferentes tejidos corporales. Existen diferentes tipos y causas de anemia (ver Tabla 1). Entre estas se incluyen:

- *Anemia por deficiencia de hierro* – es una reducción en el número de glóbulos rojos causada por la reducción en la cantidad de hierro.
- *Anemia por deficiencia de vitaminas* – resultante de la deficiencia dietaria de vitamina B12 y/o ácido fólico.
- *Anemia de células falciformes* - también conocida como hemoglobina S, es una condición seria que podría amenazar la vida. Es una forma de anemia hereditaria. Los individuos con esta enfermedad tienen glóbulos rojos en forma de hoz, que son rígidos y no pueden pasar a través de los vasos sanguíneos. Las personas con esta enfermedad con frecuencia sufren de dolor articular y óseo. También pueden producirse infecciones y fallo cardíaco. El porcentaje de atletas profesionales afro-americanos con células falciformes es casi el mismo que la población general (4). La anemia de células falciformes es una condición hereditaria, comúnmente inofensivo en la cual un individuo tiene solo una mutación del gen de Hgb para la anemia de células falciformes.
- *Anemia hemolítica* – es una condición caracterizada por un inadecuado número de glóbulos rojos circulantes causado por una destrucción prematura de estas células.
- *Anemia crónica* – resulta de enfermedades crónicas tales como el cáncer, la diabetes o enfermedades relacionadas con la médula ósea.
- *Anemia por pérdidas de sangre* – con frecuencia se debe a sangrado gastrointestinal (GI) o a períodos menstruales prolongados. La ingesta de Aspirina o drogas anti-inflamatorias no esteroides puede causar sangrado gastrointestinal. Las pérdidas se sangre por sangrado GI son comunes en los corredores debido a la isquemia del intestino.

- Deficiencia de Hierro (anemia por deficiencia de hierro
- Deficiencia de vitamina B12 o folato (anemia por deficiencia de vitaminas)
- Talasemia (una forma de anemia hereditaria)
- Relacionada con el uso de drogas (e.g., quimioterapia)
- Pérdida de sangre (e.g., sangrado gastrointestinal, menstruación)
- Ciertas enfermedades (e.g., leucemia, tumores)
- Hemólisis (e.g., enfermedad de células falciformes)
- Reducción en la actividad eritropoyética (e.g., disfunción renal)
- Embarazo
- Dieta insuficiente (e.g., muy pocas calorías)
- Heredada

Tabla 1. *Causas frecuentes de anemia.*

Anemia Deportiva

La anemia deportiva, también conocida como anemia por dilución, es un tipo de anemia que, excluyendo otros factor4es causante, no es considerada un patología (2). En la anemia deportiva, los niveles séricos de hierro y Hgb se diluyen debido al incremento en el volumen plasmático total. Este tipo de anemia es más común entre los deportistas de resistencia, tal como los corredores de fondo. El incremento en el volumen sanguíneo total es una adaptación al entrenamiento aeróbico (3). La anemia deportiva disminuye a medida que progresa el programa de entrenamiento. Probablemente refleja una adaptación al entrenamiento físico. La anemia deportiva ha mostrado ser una desventaja para el rendimiento deportivo y comúnmente no requiere de tratamiento. Otro tipo de anemia que afecta a los atletas es la denominada anemia del corredor, también conocida como *anemia deorigen mecánico* (*footstrike anemia*) o hemólisis por esfuerzo (hemólisis = destrucción de los glóbulos rojos). Esta es originada en los continuos microtraumatismos del pié contra el suelo. Los signos de esta condición incluyen el incremento en el volumen plasmático con la destrucción de glóbulos rojos, hemoglobinuria (hemoglobina en la orina) y, en corredores de fondo, pérdidas de sangre a través del sistema GI (1). Es importante señalar, que la destrucción de glóbulos rojos puede producirse en otras actividades, incluyendo el entrenamiento con sobrecarga, el remo o la danza aeróbica (hemólisis por esfuerzo).

Identificación de la Anemia

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 (e.g., enfermedades cardíacas) (4). La Tabla 2 muestra una lista de signos y síntomas de anemia. Si la anemia es ligera, pueden haber pocos o ningún síntoma. La anemia no puede detectarse sin la evaluación apropiada por parte de un médico. Debido a que muchos de los síntomas de la anemia pueden indicar otros problemas de salud, los profesionales relacionados con el ejercicio deberían referir a los individuos a su médico cuando se presenta alguno de los síntomas. 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 pequeños. La medición de la cantidad de hierro y sus proteínas asociadas (e.g., ferritina) en la sangre puede confirmar el diagnóstico. Aquellos individuos con anemia por deficiencia de vitaminas tienen glóbulos rojos más grandes que los normales. Otros tests diagnósticos incluyen la examinación de las heces para determinar trazas de sangre, rayos X de los intestinos para detectar la presencia de sangrado interno y la examinación del intestino delgado para valorar su capacidad para absorber los alimentos normalmente.

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 submáximos. 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 (e.g., desmejora en la termorregulación y en la inmunidad) (8). En reposo hay una 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 anemia (4).

Un atleta puede tener niveles de Hgb dentro de los niveles de referencia estándar pero debajo de lo que es normal para él o ella (8). Esto en ocasiones se denomina anemia relativa. Esto probablemente no afecte el rendimiento las actividades cotidianas pero si 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 (2, 6, 9). Es importante

señalar que los atletas no pueden alcanzar niveles de Hgb excesivamente altos, a menos que exista una tendencia genética o se utilice eritropoyetina (8)-

- Falta de aliento, particularmente durante el ejercicio
- Frecuencia cardíaca excesivamente alta, particularmente durante el ejercicio
- Reducción del rendimiento durante la realización de ejercicios/actividades físicas
- Cansancio, fatiga, debilidad
- Piel pálida, reducción de la coloración de los labios, encías, párpados, uñas y palmas de las manos.
- Dolores de cabeza
- Inflamación de la lengua
- Mareos
- Desmayos
- Dolor en el pecho (angina)
- Sensación de frío
- Pérdida de apetito
- Menstruación anormal (ausencia de períodos o excesivo sangrado)
- Problemas de concentración

Tabla 2. *Signos y síntomas de la anemia.*

Durante la realización de ejercicios, el gasto cardíaco y el flujo sanguíneo muscular se incrementan a una mayor tasa en personas con anemia. Cuando un sujeto padece anemia, estos parámetros también permanecen relativamente altos, en relación con el grado de esfuerzo asociado al ejercicio (4). Esto ocurre debido al reducido contenido de oxígeno en la sangre. Durante los ejercicios de resistencia, habrá un más rápido incremento en la frecuencia cardíaca, y se mantendrá una mayor frecuencia cardíaca durante todo el ejercicio de resistencia, en relación con la intensidad. El porcentaje de extracción de oxígeno en reposo y durante la realización de ejercicios submáximos al nivel de los tejidos también se incrementa en respuesta a la anemia (4). La anemia también puede agravar diversas condiciones médicas durante el ejercicio. Estas pueden incluir dolor anginoso, fallo cardíaco crónico, enfermedades coronarias, enfermedades pulmonares y enfermedades de las arterias periféricas.

Alimentos que Contienen Hierro Hemático	
Cantidad de Alimento*	**Cantidad Aproximada de Hierro (mg)**
Almejas, 3 oz.	25.0
Hígado (cerdo), 3 oz.	16.0
Ostras, 3 oz.	8.0
Hígado (pollo), 3 oz.	7.5
Mejillones, 3 oz.	5.7
Peceto, 3 oz.	4.6
Aguja, 3 oz.	3.2
Pavo, 3 oz	2.0
Alimentos que Contienen Hierro no Hemático	
Cantidad de Alimento*	**Cantidad Aproximada de Hierro (mg)**
Crema enriquecida de trigo, seca 3 cucharadas de té	6.9-8.5
Avena enriquecida, 1 paquete	4.2-6.7
Cereal enriquecido, 1 porción	3.9-5.3
Porotos de soja, cocidas – ½ tasa	4.7
Lentejas, cocidas – ½ tasa	3.5
Tofu, 3 oz.	2.7
Espinaca, cocidas – ½ tasa	2.0
Arroz integral, cocido – 1 tasa	1.0

Tabla 3. *Fuentes dietarias de hierro. *Las cantidades varían, leer la información nutricional de las etiquetas.*

La anemia se ha asociado con una reducción de la fuerza muscular en personas ancianas (10). La fatiga causada por la anemia probablemente resultará en una reducción del rendimiento durante el entrenamiento con sobrecargas tanto en atletas profesionales como en atletas recreacionales.

Ingesta de Hierro

La fuente de hierro es importante en términos de absorción. El hierro hemático, hallado en alimentos de origen animal, tiene una muy alta absorción. El hierro no hemático, hallados en alimentos de origen vegetal, es absorbido en forma menos efectiva. Sin embargo, el consumo de alimentos con hierro hemático con alimentos con hierro no hemático, o de alimentos con hierro no hemático conjuntamente con vitamina C incrementarán la absorción (8). Ciertos factores también pueden reducir la absorción del hierro no hemático. Estos incluyen la ingesta de té o café con los alimentos, el consumo de alimentos altos en fibra y el alto consumo de calcio (los suplementos de hierro y calcio deben consumirse separadamente). La cantidad de hierro almacenado en el cuerpo también afectará la absorción de hierro. La ingesta recomendada diaria (RDA) para mujeres pre-menopáusicas es de 18 mg/día. La REDA para hombres y mujeres post-menopáusicas es de 8 mg/día. Debido a los problemas de absorción con dietas vegetarianas (e.g., alta cantidad de fibra, poco o nada de alimentos con hierro hemático), los vegetarianos pueden requerir al menos dos veces la cantidad de hierro diaria que los no vegetarianos (7). Un nutricionista registrado es la persona más apropiada y calificada para realizar recomendaciones respecto de las fuentes dietarias de hierro, los factores que afectan la absorción y como cubrir la RDA. La Tabla 3 muestra una lista de alimentos ricos en hierro. Con frecuencia se recomiendan suplementos de hierro para aquellos sujetos con anemia por deficiencia de hierro pero solo deberían ser prescritos por un médico.

Consideraciones con Respecto al Ejercicio

La consulta con un médico es una medida prudente para asegurar que el entrenamiento físico es seguro y que se siga cualquier consideración especial (i.e., asegurar la ingesta de suplementos de hierro). Es posible que se requiera de un tests clínico de ejercicio, ya que la anemia puede causar angina y/o el abandono del ejercicio debido a dolores en las extremidades inferiores. Luego de obtener el permiso médico para la realización de ejercicios, se debería realizar un test de aptitud física para determinar la capacidad aeróbica actual, lo cual ayudará en el diseño del programa de entrenamiento. La utilización de un protocolo submáximo (e.g., el test de caminata de 6 min) podría ser la mejor elección para valorar la aptitud aeróbica en sujetos con anemia severa, ya que la exagerada respuesta de la frecuencia cardíaca y la reducida capacidad aeróbica probablemente causen la finalización del test de ejercicio antes de lo que se hubiera estimado a partir de la edad (4). Para evaluar la respuesta al entrenamiento y el tratamiento de la anemia en atletas se debería utilizar un test de mayor intensidad (e.g., protocolo de Bruce). La mejora de la resistencia debería ser el objetivo principal cuando se trabaja con alguien que padece anemia (4). Debido a la fatiga, es posible que se requiera la reducción de las variables asociadas con el ejercicio (e.g., frecuencia, duración e intensidad) para que así el ejercicio sea más tolerable para el individuo. Es posible que también se requiera cambiar el modo de ejercicio para reducir las pérdidas de hierro (e.g., anemia del corredor). La anemia del corredor puede manejarse haciendo que el corredor entrene sobre superficies suaves, que utilice calzado con plantillas acolchonadas y que corra lo más ligeramente posible para minimizar el impacto. También es posible que se requiera la modificación del entrenamiento con sobrecarga de acuerdo con la capacidad del sujeto y los objetivos de entrenamiento. Por ejemplo, un individuo con anemia que entrene para mejorar la resistencia muscular local puede requerir la reducción de las cargas para mantener un alto volumen con cortos períodos de recuperación. Las modificaciones a los ejercicios son más complejas para los atletas con anemia. Esto amplifica su necesidad de corregir la anemia para que no se vea afectado su rendimiento deportivo a largo plazo. Una vez que se ha tratado la anemia, las respuestas al ejercicio retornan a la normalidad y no deberían observarse limitaciones en su capacidad física/deportiva.

REFERENCIAS

1. Dang, M. D., and Chi, V (2001). Runner's anemia. *JAMA. 286:714–716*
2. Deakin, V (2000). Iron depletion in athletes. In: L. Burke and V. Deakin, eds. *Clinical Sports Nutrition (2nd ed.). Sydney, Austraila: McGraw Hill*
3. Dill, D. B., K. Braithwaite, and W. C. Adams (1974). Blood volume of middle- distance runners: Effect of 2,300m altitude and comparison with nonathletes. *Med. Sci. Sports Exerc. 6:1–7*
4. Durstine, J. L., and G. E. Moore (2003). ACSM's Exercise Management for Persons with Chronic Diseases and Disabilities (2nd ed.). *Champaign, IL: Human Kinetics. pp. 198–201*
5. Eichner, E. R (2000). Minerals: Iron. In: R. Maughan, ed. *Nutrition in Sport. London, England: Blackwell Science*
6. Garza, D., I. Shrier, and H. W. Kohl (1997). The clinical value of serum ferritin tests in endurance athletes. *Clin. J. Sport. Med. 7:46–53*
7. Institute of Medicine: Food and Nutrition Board (2001). Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc. *Washington, DC: National Academy Press, pp. 29–43*
8. Myers, J. N., W. G. Herbert, R. Humphrey, S. F. Figoni, D. C. Nieman, and K. H. Pitetti (2002). ACSM's Resources for Clinical Exercise Physiology. *Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins, pp. 233–242*

9. Nielsen, P., and D. Nachtigall (1998). Iron supplementation in athletes: Current recommendations. *Sports Med. 26:207–216*
10. Penninx, B. W., M. Pahor, M. Cesari, A. M. Corsi, R. C. Woodman, S. Bandinelli, J. M. Guralnik, and L. Ferrucci (2004). Anemia is associated with disability and decreased physical performance and muscle strength in the elderly. *J. Am. Geriatr. Soc. 52:719– 724*

Cita Original

Paul Sorace, John Patzan. Anemia and Its Effects on Performance. Strength and Conditioning Journal, 29(4):25–28, 2007.