

Ensayo preliminar muestra el efecto del consumo de jugo de naranja y betabel en el nivel de hemoglobina en sangre en jóvenes universitarios.

Preliminary trial shows effect of beet and orange juice on blood hemoglobin level in university students.

Brenda Karina Cruz-Ovando¹,
Guadalupe Cruz-Pérez¹
Magdalena Cruz-Pérez¹
Izamar Belén Linares-García¹
Silvia Patricia Marín-Montejo¹
Laura Judith Quiñonez-Díaz¹

¹División Académica de Ciencias de la Salud,
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Correspondencia

Laura Judith Quiñonez-Díaz. División Académica de Ciencias de la Salud. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Av. Gregorio Méndez 2838-A Col. Tamulté. CP. 86100. Villahermosa, Tabasco, México. E-mail: laurajqd@hotmail.com

Resumen

En el presente artículo se reporta un ensayo preliminar que muestra el incremento en la concentración de hemoglobina en sangre observado en jóvenes universitarios después de una semana de haber ingerido jugo de betabel con naranja durante 7 días. Dicho incremento fue registrado en 12 de los 14 participantes de este estudio, donde el incremento registrado en mujeres fue de 0.80 mg/dl en promedio mientras que en hombres fue de 1.35 mg/dl.

Palabras clave: Hemoglobina, betabel, naranja

Abstract

A preliminary trial is reported where the increment of hemoglobin concentration in blood is showed in young university students after a week of consuming beet and orange juice during 7 days. Such increment was registered in 12 of the 14 participants of this study, where the increment in women was 0.80 mg/dl in average, while in men was 1.35 mg/dl.

Keywords: Hemoglobin, beet, orange

La hemoglobina es una proteína que sirve para transportar oxígeno en la sangre. Su peso molecular aproximado es de 64.5 kDa y está constituida por cuatro cadenas polipeptídicas y cada una contiene el grupo prostético denominado hem. Dicho grupo contiene un átomo de hierro en el centro. La hemoglobina está presente en altas concentraciones en los glóbulos rojos y se encarga tanto del transporte de O₂ del aparato respiratorio hacia los tejidos periféricos como del transporte de CO₂ y protones (H⁺) de los tejidos periféricos hasta los pulmones para ser excretados. Sus valores normales en sangre son de 13 a 18 mg/dL en el hombre y de 12 a 16 mg/dL en la mujer (Gomollón & Gisbert, 2009). Se considera que existe anemia cuando existe un descenso de la masa eritrocitaria y por ende una disminución en la hemoglobina. En esta condición los glóbulos rojos, también llamados eritrocitos, pierden su habilidad para transportar oxígeno y el aporte hacia los tejidos es insuficiente, por tanto se pierde energía y la persona presenta signos de debilidad y cansancio (Gomollón & Gisbert, 2009; Callender, 2015).

Las pruebas concluyentes de que el hierro inorgánico podía utilizarse para la síntesis de hemoglobina fueron aportadas en 1932 por Castle y colaboradores, quienes encontraron que la cantidad de hierro administrada por vía parenteral a pacientes con anemia hipocrómica era directamente proporcional al incremento de la cantidad de hierro presente en la hemoglobina circulante (Adashek, Gibson & Hervey, 2000).

El hierro dietético se absorbe de manera limitada en nuestro organismo, algunos autores indican que se absorbe aproximadamente un 10% y señalan que esto varía de acuerdo a las necesidades de cada individuo. Por otro lado, es importante considerar la biodisponibilidad del hierro que se consume en la dieta, ya que existen dos tipos: hémico y no hémico. El hierro hémico se encuentra en las carnes rojas, el pescado y los crustáceos, donde forma parte de la estructura del grupo hemo, misma que lo protege de la interacción con otros nutrientes, proporcionándole una alta capacidad de absorción. Por otro lado, el hierro no hémico se encuentra en los cereales, legumbres, lácteos, huevo y el 60% en los vegetales. Además, forman parte de este grupo los suplementos de hierro en forma de sales ferrosas. Este tipo de hierro interacciona con otros nutrientes y de ello depende su absorción, la cual puede ser del 1 al 8%, siendo su biodisponibilidad muy inferior a la del hierro hémico. Los autores explican que la máxima absorción es en la parte superior del intestino delgado (Priya, 2008). El hierro hémico se encuentra protegido por la hemoglobina o mioglobina y atraviesa la membrana del enterocito por difusión pasiva. En el interior de la célula, la globina es hidrolizada por proteasas y una hemo oxigenasa libera el hierro de su forma tetrapirrólica.

El hierro no hémico se absorbe en su forma de hierro ferroso, para ello, el hierro férrico ingerido en los alimentos debe reducirse en el estómago por medio de la acción del ácido clorhídrico (OMS, 2011; Rasul & Kandel, 2001). Otros ácidos que tienen la capacidad de reducir el hierro y en consecuencia estimular su absorción son: el ácido ascórbico, málico, cítrico y tartárico. De ellos, el ácido ascórbico es ampliamente utilizado en la industria de los alimentos. Agregando 25 mg de este ácido a una comida se duplica la capacidad de absorción del hierro.

Se sabe que existen componentes en la dieta que pueden formar compuestos insolubles con el hierro y

de esta forma inhiben su absorción. Entre ellos podemos nombrar los oxalatos, que se encuentran en los vegetales de hoja verde oscuro y los polifenoles o taninos del té, café y vino tinto. También podemos nombrar a los fitatos que se encuentran en los cereales integrales y vegetales y por último se ha dicho que el calcio inhibe la absorción del hierro, pero aún no está definido el motivo por el cual esto sucede (Jiménez, 2002; Macdougall, 2000).

En forma natural, el organismo experimenta un pérdida basal de hierro, la cual se da por la descamación de las células superficiales de la piel, el tracto gastrointestinal y el urinario. Además, se pierde hierro en la bilis, el sudor y la orina. En las mujeres hay que considerar la pérdida debida a la menstruación, la cual varía de una mujer a otra. A su vez, los métodos anticonceptivos pueden modificar las pérdidas que en promedio se calculan de 0,4 – 0,5 mg diarios. Asimismo, los dispositivos intrauterinos aumentan hasta un 50% las pérdidas de sangre, mientras que los anticonceptivos orales disminuyen el sangrado durante la menstruación (Simon-Stoots, 1999).

La mejor forma para aumentar los niveles de hemoglobina en sangre consiste en cambiar nuestra dieta diaria. Se sabe que el consumo de jugo de betabel o del betabel como verdura cocida en ensaladas es muy benéfico en el tratamiento de la anemia. Con respecto a los vegetales frescos y jugos de frutas, se conoce que el betabel ayuda a construir los glóbulos rojos y añadir tonos a la sangre de modo que aumenta el nivel de hemoglobina en la sangre. La Vitamina C no es solo extremadamente importante para el sistema inmunológico, sino que además ayuda a que el cuerpo absorba el hierro, por lo que es esencial incluirla en la alimentación diaria. Se le encuentra mayormente en frutas como el plátano, las uvas, la guayaba, la naranja, el limón y en general todos los cítricos (Garry, Sloan, Weir & Wishart, 1954) Se conoce que el betabel es rico en hierro, y vitamina C, por lo cual es muy recomendada en mujeres en periodo de embarazo y menstruación. Y también es recomendable en casos de anemias, leucemias o transfusiones sanguíneas habituales.

La acción anti anémica del betabel rojo es bien conocida, y ha sido descrita por el doctor Schneider, entre otros. Su contenido en hierro (1,80 mg/100 g) y en vitamina C (30 mg), que favorece la absorción de este mineral, son más bien modestos, y no explican por sí solos la notable acción anti anémica del betabel rojo. Probablemente sea alguno de sus componentes,

no bien identificado todavía, el que actúa estimulando la hematopoyesis, la producción de células sanguíneas en la médula ósea (Fottrell & Osrin, 2013).

La anemia por deficiencia de hierro es uno de los problemas nutricionales de mayor magnitud en el mundo. A pesar de conocer su etiología y tener a disposición el conocimiento de cómo enfrentarla y de saber que las intervenciones son de bajo costo, aún no se ha podido superar este problema. La nutrición es un elemento primordial para superarlo, ya que muchos casos de deficiencia se deben a que los pacientes tienen una dieta baja en hierro o llevan un régimen de alimentación conocido como dieta vegetariana. Por otro lado, en las embarazadas y en los niños, ya que se encuentran en desarrollo y crecimiento, el requerimiento de hierro aumenta.

La información disponible indica que en el continente americano aproximadamente 94 millones de personas sufren de anemia ferropénica, y que las mujeres embarazadas y los niños pequeños presentan las más altas prevalencias (Aumaitre & Corring, 2010). Se estima que por cada anémico por lo menos una persona más es deficiente de hierro, lo cual se traduce en un problema de enorme magnitud. La situación es extremadamente grave en algunas áreas, por ejemplo, en los países del Caribe donde se notifican prevalencias del orden de 60% entre las mujeres embarazadas. De esta forma, Ecuador reportó una prevalencia nacional de 70% en los niños de 6 a 12 meses de edad, y de 45% en aquellos de 12 a 24 meses, Cuba informó que 64% de los niños de 1 a 3 años sufren de anemia; en Misiones, en Argentina, la prevalencia es de 55% en los niños de 9 a 24 meses (Fottrell, 2013) y en México, de 50.7% en una muestra de 152 niños cuya edad oscilaba entre los 6 y 36 meses (Gobierno Federal, 2010). Pocos países cuentan con información detallada acerca de la prevalencia de anemia en su población.

Existen diversas estrategias que se han empleado en el ámbito internacional para la prevención y control de esta deficiencia, se agrupan de la siguiente manera: a) estrategias dirigidas a aumentar la ingestión de hierro, b) suplementación farmacológica (preventiva o terapéutica), c) adición de hierro a alimentos y biofortificación y d) la orientación alimentaria dirigida a mejorar el consumo de hierro biodisponible y a combinar en las comidas alimentos ricos en vitamina C (OMS, 2011)

Por todo lo anterior, se consideran necesarias intervenciones para atender esta

problemática y contrarrestarla. Es por ello que este proyecto tiene como objetivo valorar la efectividad a corto plazo del consumo del jugo de betabel combinado con naranja para incrementar la concentración de hemoglobina en jóvenes universitarios.

Materiales y métodos

Se realizó una investigación experimental descriptiva, seleccionando a 14 participantes de ambos sexos de entre 20 a 30 años de edad de 6to semestre de la licenciatura en nutrición de la División Académica de Ciencias de la Salud (DACs) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) mediante un muestreo por conveniencia.

A cada participante se le realizó una biometría hemática al inicio y al final del experimento en el laboratorio del Centro Clínico Ortopantomográfico; laboratorio de análisis clínicos de la UJAT-DACS. El jugo de betabel-naranja fue elaborado y calculado para la ingesta por una persona de la siguiente manera: 50 g de betabel en rodajas se les extrajo su jugo mediante un extractor de jugo (Moullinex), a este jugo obtenido se le adicionó 150 ml de jugo de naranja conseguido con el uso de un exprimidor (Oster). Posteriormente se refrigeró por 6 horas, antes de la primer ingesta de las 6 a.m. Se realizó el mismo procedimiento 6 horas antes de la segunda ingesta que se realizó a las 12 p.m.

Cada porción de la muestra se dio en vasos de plástico desechables con una cantidad de 250 ml durante 8 días, la cual fue proporcionada en el salón de clases, en las instalaciones de la licenciatura en Nutrición de la División Académica de Ciencias de la Salud, DACs-UJAT.

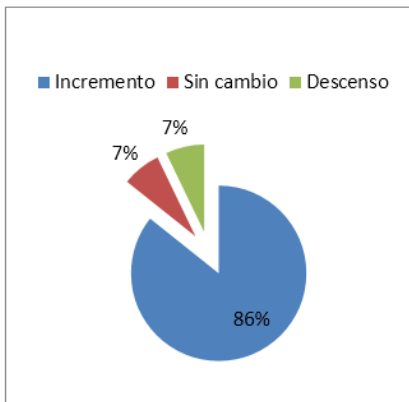
Consideraciones éticas

El presente estudio no implicó ningún riesgo para los participantes, ya que de acuerdo al artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud, los participantes en este estudio no fueron expuestos a ningún riesgo. Las personas participantes firmaron una carta de consentimiento informado después de que se les explicó detalladamente el objetivo y los procedimientos de estudios, para respaldar su actitud voluntaria en el proyecto.

Resultados

El grupo de participantes estuvo conformado por 2 hombres y 12 mujeres, de entre 20 y 30 años, aparentemente sanos sin signos clínicos de anemia o procesos infecciosos e inflamatorios activos. Los estudios de biometría hemática de los 14 jóvenes-adultos de este estudio, dieron como resultado que un 86% (10 mujeres y 2 hombres) de los participantes incrementaron en promedio 0.90 mg/dL de hemoglobina en sangre, mientras que en una de las participantes no hubo ningún cambio y en otra se observó una disminución en sus niveles de hemoglobina durante la investigación. (Figura 1)

Figura 1.- Porcentaje de participantes que manifestaron cambios en los valores de hemoglobina en sangre.



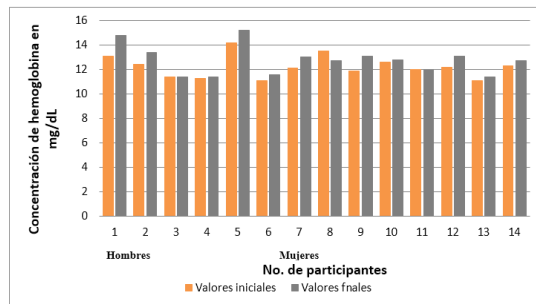
La muestra de los 14 jóvenes-adultos de este estudio que ingirieron el jugo de betabel con naranja dio como resultado que el 86%, de género femenino, aumentaron 0.80 mg/dl en sus niveles de hemoglobina mientras que el 14% restante, de género masculino, presentaron un aumento mayor de 1.35 mg/dl.

De las 12 participantes de sexo femenino: 10 ellas aumentaron sus niveles de hemoglobina, una disminuyó un 0.6 mg/dl (Participante 11) y la última participante no tuvo ningún cambio (Participante 3), sin embargo en los 2 participantes de sexo masculino (Participantes 1 y 2) existió un mayor aumento en sus niveles de hemoglobina con 1.7 mg/dl como se aprecia en la Figura 2.

Cabe señalar que más del 50% de las participantes estaban en periodo menstrual, lo que puede explicar que el incremento en la concentración de hemoglobina en las mujeres no sea tan marcado como en los hombres, ya que como se sabe durante el periodo de menstruación las mujeres pierden

grandes cantidades de vitaminas y minerales, en especial de hierro. 2

Figura 2.- Variación de hemoglobina (mg/dL) en 2 hombres (1, 2) y 12 (3, 4, 5...14) mujeres en un lapso de 8 días de ingesta del jugo de Betabel-Naranja



Discusión

El aumento de hemoglobina en los participantes que ingirieron el jugo de betabel-naranja durante 8 días, pudo verse favorecido por la presencia en el jugo de la vitamina C, puesto que la vitamina C puede formar quelatos de bajo peso molecular que facilitan la absorción a nivel gastrointestinal y además permite una mayor movilización de hierro desde los depósitos mejorando el estado hematológico de los pacientes, tal como lo demuestran estudios realizados por la Organización Mundial de la Salud en 2011.

Interesantemente, se observó un mayor incremento en la concentración de hemoglobina en hombres que en mujeres después de solo una semana de tratamiento, esto pudo deberse a que más del 50% de las participantes estaban en periodo menstrual, por lo cual, el incremento puede estar subestimado, ya que como se sabe durante el periodo de menstruación las mujeres pierden grandes cantidades de vitaminas y minerales, en especial de hierro, ya que es el principal mineral que se pierde en la sangre; y existe un incremento en cuanto a los requerimientos de hierro durante ese periodo, tal como reportó el Dr. Andy Jones, de la Universidad de Exeter, de la Escuela del Deporte y Ciencias de la Salud, al someter a jóvenes estudiantes de entre 16-20 años de edad a un régimen de hierro durante periodos menstruales, encontrando una disminución significativa en los niveles de hemoglobina (Callender, 2015).

Es importante señalar el posible efecto del tiempo de reposo al que fue sometido el jugo, el cual pudo haber permitido la formación de ácido ferroso mediante la acción del ácido ascórbico del jugo de naranja, facilitando de esta manera su absorción.

Conclusión

Se obtuvo un aumento en los niveles de hemoglobina en sangre en 12 de los 14 participantes de la investigación, aun cuando el lapso de la investigación fue muy corto (8 días), lo que manifiesta el potencial de esta bebida económica y fácil de preparar para el tratamiento de padecimientos como la anemia.

Referencias

- Adashek, E. P., Gibson, S. T., & Hervey, G. W. (2000). Low hemoglobin levels in men. *The American Journal of the Medical Sciences*, vol. 2, pag. 126-130.
- Aumaitre A., Corring T. (2010). Development of Digestive Enzymes in the Piglet from Birth to 8 Weeks. *Annals of Nutrition & Metabolism*.
- Callender, S. T. (2015). Anaemia. *Journal Nutrition & Food Science.*, vol.4, pag73.
- Fishman, S. M., Christian, P., & West, K. P. (2000). The role of vitamins in the prevention and control of anaemia. *Public Health Nutrition*, 3(2), 125-150.
- Fottrell, E., Osrin, D. (2013). Sick cell anaemia in a changing world. *Medicinska fakulteten, Epidemiologi och global hälsa, Umeå universitet, & Institutionen för folkhälsa och klinisk medicin*.
- Garry, R. C., Sloan, A. W., Weir, J. B. D. V., & Wishart, M. (1954). The concentration of hemoglobin in the blood of young adult men and women: The effect of administering small doses of iron for prolonged periods. *British Journal of Nutrition*, 8(3), 253-268.
- Gayathri P. (2008). Beet root juice on hemoglobin among adolescent girls. *Nutrition & Food Science*, 2, 5-10.
- Organización Mundial de la Salud [OMS], (2011) <http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin/es/>
- Gobierno Federal (2010). Prevención, diagnóstico y tratamiento de la anemia por deficiencia de hierro en niños y adultos. México.
- Gomollón F, Gisbert J.P. (2009). Anemia and digestive diseases: an update for the clinician. *World J Gastroenterol*, 15, 4615-6.
- Jiménez Julian. (2002). Cap. 42, Hematología. En *Manual de Protocolos y Actuación en Urgencias* (937-940). Barcelona: Castilla.
- Jones, R. T., & Schroeder, W. A. (1963). Chromatography of human hemoglobin. *Journal of Chromatography*, vol.10, pag. 421-431.
- Rasul I, Kandel G.P. (Nov. 15, 2001). An approach to iron-deficiency anemia.

Macdougall, I. C. (2000). Higher target haemoglobin level and early anaemia treatment: Different or complementary concepts? *Nephrology Dialysis Transplantation*, 15, 3-7.

Simon-Stoos, K. L., & Bloom, M. L. (1999). The hemoglobin-deficit mouse. *Experimental Hematology*, 27, 162-168.