

Micronutrientes en la ración diaria de alimentos de futbolistas del equipo Manta FC, Sub 16, Ecuador

Micronutrients in the daily food ration Footballers Team Manta FC, U16, Ecuador

Hernández Gallardo, Damaris¹; Arencibia Moreno, Ricardo²; Hidalgo Barreto, Telmo Johnny¹

1 Universidad Laica "Eloy Alfaro" Manabí. Ecuador.

2 Universidad Iberoamericana del Ecuador.

Recibido: 6/noviembre/2016. Aceptado: 30/enero/2017.

RESUMEN

Introducción: El desvío significativo del consumo de micronutrientes genera potenciales estados carenciales que limitan el rendimiento deportivo en futbolistas adolescentes.

Objetivo: Determinar la aportación de micronutrientes en la Ración Diaria de Alimentos de Futbolistas del equipo Manta FC Sub 16, Ecuador.

Métodos: Estudio observacional descriptivo sobre integrantes del equipo de fútbol sub 16 de Manta, explorando el contenido de micronutrientes en la RDA, con la utilización de la encuesta de ingesta alimentaria por recordatorio de 24 horas. La determinación de micronutrientes por alimentos se realiza mediante sistema Ceres+, calculando el contenido de vitaminas hidro y liposolubles, y la presencia de minerales en la misma. Se utilizan como valores de referencia los aportados por la Federación Española de Sociedades de Nutrición, Alimentación y Dietética – FESNAD.

Resultados: Se detectan insuficiencias en la incorporación de vitaminas como la A, E, Tiamina, Riboflavina y Ácido Fólico, mientras la Niacina, Piridoxina y la C lo exceden, está última con valores excepciones. En el caso de los minerales se presenta similar irregularidad de consumo con excepción del Cobre.

Discusión: Los integrantes del equipo presentan una ruptura entre el consumo de micronutrientes y los valores de referencia, con potencial afectación de sus procesos metabólicos no constatados en el presente estudio.

Conclusiones: Los micronutrientes en la RDA se encuentran notablemente deprimidos y muestra la condición de hambre oculta, mientras el aparente estado saludable es consecuencia de una economía selectiva de micronutrientes dirigida a una condición adaptativa sobre el soporte de funciones metabólicas críticas a corto plazo.

PALABRAS CLAVES

Hambre oculta, Tasa Metabólica Basal, Micronutrientes, Vitaminas, Minerales.

ABSTRACT

Introduction: The significant deviation of consumption generates potential micronutrient deficiency states that limit athletic performance in adolescent soccer players.

Objective: To determine the contribution of micronutrients in the daily food ration Footballers FC U16 Manta, Ecuador team.

Methods: Descriptive observational study of members of the football team sub 16 Manta, exploring the micronutrient content in the GDR, with the use of the survey of dietary intake by 24-hour recall. Determining micronutrient food is performed by Ceres + system, calculating the content of vitamins lipid and water soluble, and the presence of minerals in it. FESNAD - those provided by the Spanish Federation of Nutrition, Food and Dietetics are used as reference values.

Correspondencia:
Damaris Hernández Gallardo
hernandezgallardo72@gmail.com

Results: Insufficiencies in the incorporation of vitamins A, E, Thiamine, Riboflavin and Folic Acid, while Niacin, Pyridoxine and C are detected exceed it, it is last with exceptions values. In the case of minerals like irregularity occurs consumption except Copper.

Discussion: Team members have a break between micronutrient intake and reference values, affecting potential of their metabolic processes not observed in the present study.

Conclusions: Micronutrients in the GDR are significantly depressed and shows the condition of hidden hunger, while the apparent healthy condition is the result of a selective micronutrient economy led to an adaptive condition on the support of critical metabolic functions in the short term.

KEYWORDS

Hidden hunger, Basal Metabolic Rate, Micronutrients, Vitamins, Minerals.

ABREVIATURAS

RDA: Ración Diaria de Alimentos.

mcg: Microgramo, unidad de masa del Sistema Internacional de Unidades que equivale a la milmillonésima parte de un kilogramo (10^{-9} kg) o a la millonésima parte de un gramo (10^{-6} g), se simplifica como μg .

UI: Unidad Internacional, unidad de medida de la cantidad de una sustancia con base en su actividad biológica.

TMB: Tasa Metabólica Basal.

INTRODUCCIÓN

Los seres humanos, como el resto de los organismos heterótrofos, requieren de la ingesta de alimentos para obtener los principios químicos nutrimentales y la energía que sostienen el crecimiento, el desarrollo y la actividad física cotidiana y/o deportiva, sin embargo, solo cuando es suficiente, adecuada, equilibrada y variada es posible garantizar el estado de salud y el soporte de las actividades físicas en el estilo de vida que se adopta, tales condiciones son inherentes al individuo, pues el acto de alimentarse es voluntario y ningún alimento posee en sí características ideales que cumpla los supuestos indicados al ser solo entidades orgánicas de los que se hace uso y como afirman Martínez Reñón y Sánchez Collado¹ se parte de una selección que resulta en una combinación para lograr un equilibrio proporcional favorecedor del funcionamiento metabólico y que prevenga la malnutrición, o al menos acercarse a los requerimientos biológicos del individuo si la demanda es excepcional.

La malnutrición adquiere una dimensión peligrosa en deportistas, especialmente en la adolescencia, una de las etapas de la vida donde son mayores las necesidades energéticas y

nutrimentales², debido a los cambios propios del desarrollo ontogenético y de la actividad física, con un desvío significativo del suministro de nutrientes al proceso metabólico e imposición de la sensación de hambre, en ciclos alternados y bajo la regulación del sistema neuroendocrino, precisamente el presente trabajo tiene como objetivo: Determinar la aportación de micronutrientes en la Ración Diaria de Alimentos de Futbolistas del equipo Manta FC Sub 16, Ecuador.

METODOLOGÍA

La presente investigación es de tipo observacional descriptiva sobre los 26 deportistas del equipo de fútbol, Manta FC sub 16, Manabí, asumidos como población de estudio. Comprende el período marzo-abril 2016 y explora la aportación de micronutrientes en la RDA. La recogida de datos se realiza mediante encuesta individual de ingesta alimentaria por recordatorio de 24 horas en tres días alternos, dos entre semanas y uno de fin de semana³. En la determinación de la aportación de micronutrientes por alimentos declarados se utilizó el sistema automatizado Ceres+⁴, recopilando información acerca de las aportaciones de Vitaminas hidrosolubles, como la Vitamina C y en el Complejo B: Tiamina (B1), Niacina (B3), Riboflavina (B2), Piridoxina (B6), ácido fólico (B9), así como las liposolubles del tipo A y E. Se destaca que las aportaciones de retinol o de β -carotenos se adicionan en relación a la disponibilidad de Vitamina A en la RDA, según las siguientes equivalencias 1 UI retinol = 1 μg retinol, 12 μg β -caroteno, 24 μg α -caroteno o 24 μg β -criptoxantina (5). En cuanto a los minerales solo se tienen en cuenta el Calcio (Ca), Fósforo (P), Hierro (Fe), Sodio (Na), Potasio (K), Cobre (Cu) y Zinc (Zn). Los valores de referencia para los requerimientos estimados de vitaminas y minerales se tomaron de las Recomendaciones de Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR) para la Población Española, 2010⁶.

Los resultados obtenidos se recogen en una base de datos con la aplicación Microsoft Office Excel 2010, mientras que en el análisis estadístico se utiliza el programa SPSS versión 23, para la determinación de estadígrafos descriptivos, así como la normalidad de los datos mediante el test de Shapiro-Wilk. Determinado el carácter paramétrico o no paramétrico de los valores de disponibilidad de micronutrientes, se realiza el contraste de hipótesis con estadígrafos t student (univariado) o Chi cuadrado (X^2) ($\alpha=0.05$) según la normalidad determinada, se establecen como valores de referencia los ya indicados⁶. Es de destacar que se obtuvo de cada participante el consentimiento informado y voluntariedad para su inclusión en el estudio siguiendo los principios y normas deontológicas reconocidas por la Declaración de Helsinki.

RESULTADOS

En las Tablas 1 y 2 se muestran los resultados obtenidos. En la primera, y aun cuando no constituye un micronutriente, se incluye la fibra dietética por el efecto que tiene sobre la ab-

Tabla 1. Incorporación de Fibra dietética y Vitaminas según la RDA.

| MICRONUTRIENTES | Estadísticos descriptivos | | | | Test de Normalidad Shapiro-Wilk | | | Valor de Referencia ⁶ | Contraste de Hipótesis Test de Chi-cuadrado | | | |
|-------------------------------------|---------------------------|-------|---------|--------|---------------------------------|----|-------|----------------------------------|---|-----------------------|-----------|-------------|
| | MEDIA | DS | MAX | MIN | Statistic | df | Sig. | | X ² | df | Sig. | |
| FIBRA (g) | 3.91 | 1.19 | 7.81 | 1.98 | 0.902 | 26 | 0.017 | | 13,00 | 22 | 0.933 | n/s |
| VITAMINAS | | | | | | | | | | | | |
| Vitamina E (mg) | 7.77 | 1.82 | 11.71 | 5.43 | 0.884 | 26 | 0.007 | 15 | 30,03 | 22 | 0.118 | n/s |
| | | | | | | | | | | Test t Student | | |
| | | | | | | | | | | t | df | Sig. |
| Vit A/Retinol/Caroteno (mcg) | 747.76 | 136.4 | 1002.54 | 505.51 | .955 | 26 | 0.301 | 800.00 | -1.953 | 25 | 0.062 | n/s |
| Tiamina (B1) (mg) | 0.85 | 0.19 | 1.16 | 0.42 | 0.88 | 26 | 0.178 | 1.20 | -9.254 | 25 | 0.000 | *** |
| Niacina (B3) (mg) | 16.51 | 2.10 | 20.67 | 12.30 | 16.51 | 26 | 0.924 | 15.0 | 3.672 | 25 | 0.001 | ** |
| Riboflavina (B2) (mg) | 0.71 | 0.12 | 0.88 | 0.48 | 0.72 | 26 | 0.271 | 1.50 | -33.250 | 25 | 0.000 | *** |
| Piridoxina (B6) (mg) | 1.47 | 0.15 | 1.72 | 1.17 | 1.44 | 26 | 0.262 | 1.40 | 2.442 | 25 | 0.022 | ** |
| Ac. Fólico (mcg) | 206.23 | 47.93 | 290.45 | 114.08 | 213.95 | 26 | 0.582 | 300.0 | -9.975 | 25 | 0.000 | *** |
| Vitamina C (mg) | 221.66 | 61.71 | 374.43 | 107.33 | 236.38 | 26 | 0.607 | 60.0 | 13.357 | 25 | 0.000 | *** |

(n/s) $p > 0,05$; (*) $0,05 > p > 0,01$; (**) $0,01 > p > 0,001$; (***) $0,001 > p$.

sorción de los minerales y que su acción sinérgica con la microbiota intestinal favorece la producción de vitaminas del complejo B^{7,8}, además de considerarla un marcador del consumo de vegetales, fuente esencial de incorporación al organismo de los citados micronutrientes durante la alimentación⁹. Los valores determinados de su disponibilidad son extremadamente bajos (Media= 3.91±1.19 g).

En la propia Tabla 1 se puede observar que existe una gran irregularidad en la ingesta de vitaminas a través de la RDA de los futbolistas, así las correspondientes a la A, E, Tiamina (B1), Riboflavina (B2) y Ácido Fólico (B9), se encuentran por debajo de los valores de referencia (6), mientras que la Niacina (B3), Piridoxina (B6) y la Vitamina C lo exceden, en particular está última alcanza valores excepcionalmente altos y conjuntamente con la Vit. E, son las de mayor variación en el consumo. Además, las únicas vitaminas que no manifiestan diferencias estadísticamente significativas en el consumo por parte de los integrantes del equipo son la Vitamina E (p -valor 0.118>0.05) y la Vitamina A (p -valor 0.062>0.05), ambas liposolubles.

Por su parte los minerales (Tabla 2) y con excepción del Cobre (Cu), no se encuentran en los umbrales de incorporación recomendadas por FESNAD⁶. El coeficiente de variación más elevado corresponde al Fósforo (P), y si se consideran en relación a las vitaminas, se afirma que su incorporación a través de la RDA es menos variable que en aquellas.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos manifiestan que en la RDA de los integrantes del equipo en estudio se presenta una insuficiente aportación de micronutrientes y la coexistencia de múltiples deficiencias en un mismo individuo, lo que sugiere un estado de hambre oculta¹⁰, que afecta el metabolismo energético de manera inmediata¹¹ y su consecuente incidencia en el rendimiento deportivo. Agréguese a lo anterior que los integrantes del equipo solo consumen una media de 3.91±1.19 g de fibra dietética, mientras la recomendación establece 14 g/1000 kcal o como valor estable 36 g/día para el varón⁹, por lo que no aprovechan contribuciones a funciones metabólicas asociadas a ella como "...el aporte de nuevos nutrientes (vitaminas y minerales) mediante su síntesis o acumulación"⁸ entre las que se destaca la incapacidad de estimular la producción de Vitamina B12 por la microbiota intestinal, además de otras propiedades nutraceuticas.

Los efectos de las deficiencias de vitaminas y minerales en deportistas, y la población en general, se encuentra ampliamente argumentada^{12,11}, incluso para el caso de estudio que se presenta existen coincidencias con datos a nivel mundial, así según Ortega et al.¹³ los mayores problemas globales corresponden a la Vitamina A, al hierro (Fe) y al yodo (I), coincidente los dos primeros con los resultados de este trabajo y los obtenidos en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del

Tabla 2. . Incorporación de Minerales según la RDA.

| MICRONUTRIENTES | Estadísticos descriptivos | | | | Test de Normalidad Shapiro-Wilk | | | Valor de Referencia ⁶ | Contraste de Hipótesis Test t Student | | | |
|---------------------|---------------------------|--------|---------|---------|---------------------------------|----|-------|----------------------------------|---------------------------------------|----|-------|-----|
| | MEDIA | DS | MAX | MIN | Statistic | df | Sig. | | t | df | Sig. | |
| Calcio (mg) | 718.38 | 1.34 | 9.57 | 4.66 | 0.962 | 26 | 0.423 | 1000.0 | -10.686 | 25 | 0.000 | *** |
| Fósforo (mg) | 449.86 | 100.10 | 712.81 | 249.03 | .935 | 26 | 0.104 | 800.0 | -17.836 | 25 | 0.000 | *** |
| Hierro (mg) | 9.29 | 1.05 | 11.61 | 7.80 | .958 | 26 | 0.362 | 11.00 | 44.578 | 25 | 0.000 | *** |
| Sodio (mg) | 1385.51 | 207.30 | 1839.76 | 1031.87 | .977 | 26 | 0.796 | 1500 | 34.043 | 25 | 0.000 | *** |
| Potasio (mg) | 2564.99 | 302.30 | 3056.43 | 1940.79 | .962 | 26 | 0.435 | 3100 | 43.213 | 25 | 0.000 | *** |
| Cobre (mcg) | 1.46 | 0.22 | 1.89 | 1.09 | .971 | 26 | 0.644 | 1.00 | 10.583 | 25 | 0.000 | *** |
| Zinc (mg) | 5.96 | 0.95 | 7.68 | 4.44 | .929 | 26 | 0.072 | 11.00 | -26.904 | 25 | 0.000 | *** |

(n/s) $p > 0,05$; (*) $0,05 > p > 0,01$; (**) $0,01 > p > 0,001$; (***) $0,001 > p$.

Ecuador¹⁴, que no considera al último de los minerales citados dentro de los problemas nutricionales del país, a pesar que las deficiencias de hierro reducen los niveles en sangre de las hormonas tiroideas y por tanto incidente sobre el metabolismo del I, sin embargo recoge al Zn, quien limita a su vez el actuar metabólico de la Vitamina A, puede determinarse en la Tabla 2 que este último alcanza un valor de 5.96 ± 0.95 mg de 11 mg recomendados⁶, con diferencias significativas en cuanto al consumo por parte de los futbolistas en el presente estudio.

Lo antes referido muestra la existencia de interacciones entre los micronutrientes a nivel metabólico, ya sea en el contexto epidemiológico de sus deficiencias e incluso la posibilidad de influir sobre la etiología o modo de acción de otro u otros, sin obviar que el ejercicio prolongado determina un incremento tanto de sus apetencias orgánicas como de su acelerada degradación y consumo, y como consecuencia la insuficiencia del soporte fisiológico para alcanzar un óptimo rendimiento deportivo, el sostenimiento de la salud y el desarrollo biológico a largo plazo.

En los datos brindados acerca de la disponibilidad de vitaminas y minerales en la RDA, tácitamente se sugiere una absorción en las cantidades que se presentan en la misma, sin embargo, no constituye una regla dado que los métodos de cocción, almacenaje y porciones de consumo de alimentos, influyen en sus pérdidas antes de su ingestión, a lo anterior se agrega que mientras las vitaminas resultan de la producción orgánica de vegetales y microorganismos, el ingreso de los minerales a la cadena trófica depende de su disponibilidad en el sustrato nutritivo donde se desarrollan los dadores alimentarios, así como de las combinaciones asimilables en que se presentan, lo que lleva a considerar que es mucho menos lo que incorporan en micronutrientes estos deportistas y evi-

dencia una situación drástica en ellos, es significativo que lesiones en la fisiología de estos deportistas no se expresen de manera inmediata.

Se considera como explicación al hecho descrito la propuesta por Ames¹⁵ quien refiere que los micronutrientes deficitarios afectan el metabolismo, sin embargo, no son agotados en el conjunto de las funciones para las que normalmente se destinan, con manifestación de una protección contra la escasez de vitaminas y minerales a través de su reserva para proteínas dependientes de co-factores micronutricionales, participantes en funciones de supervivencia o de mantenimiento de los estados adaptativos en períodos cortos, particularmente funciones metabólicas críticas como las asociadas a la producción de ATP, por lo que son poco utilizados en procesos no esenciales del momento que se transita como los de reparación, defensa o de orden neurológicos complejos, así en la inmediatez del día a día, estos individuos se muestran con apariencia saludable y en capacidad de responder al estrés físico.

CONCLUSIONES

La aportación y adquisición de micronutrientes a través de la Ración Diaria de Alimentos consumida por futbolistas Sub 16 de Manta, se encuentra notablemente deprimida y muestra la condición de hambre oculta, con potenciales riesgos para su desarrollo en la edad biológica que se encuentran y el rendimiento deportivo.

El aparente estado saludable de los integrantes del equipo Sub16 de Manta responde a una economía selectiva de micronutrientes, dirigida a una condición adaptativa sobre el soporte de funciones metabólicas críticas a corto plazo bajo estados episódicos de depleción tanto de vitaminas como de minerales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Martínez Reñón C, Sánchez Collado P. Estudio nutricional de un equipo de fútbol de tercera división. *Nutr Hosp.* 2013; 28(2): p. 319-324.
2. Rodríguez Cabrero M, García Aparicio A, J.J S, Pérez González B, Sánchez Fernández JJ, Gracia R, et al. Calidad de la dieta y su relación con el IMC y el sexo en adolescentes. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2012; 32(2): p. 21-27.
3. Ferrari MA. Estimación de la Ingesta por Recordatorio de 24 Horas. *Dieta.* 2013; 31(143).
4. Rodríguez Suárez A, Mustelier Ochoa H. Sistema Automatizado Ceres+ para la Evaluación del Consumo de Alimentos. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición.* 2013; 23(2): p. 208-220.
5. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies. Dietary Reference Intakes (DRIs): Estimated Average Requirements. [Online].; 1997/2011.
6. Federación Española de Sociedades de Nutrición, Alimentación y Dietética (FESNAD). Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR) para la Población Española, 2010. *Act Diet.* 2010; 14(4): p. 196-197.
7. Escudero Álvarez E, González Sánchez P. La fibra dietética. *Nutr. Hosp.* 2006; 21(Supl. 2>
8. Sanz Y, Collado MC, Haros M, Dalmau. Funciones metabólicas de la microbiota intestinal y su modulación a través de la dieta: probióticos y prebióticos. *Acta Pediatr Esp.* 2004; 62: p. 520-526.
9. Fernández-Miranda C. La fibra dietética en la prevención del riesgo cardiovascular. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2010; 30(2): p. 4-12.
10. Latham MC. Nutrición Humana en el Mundo en Desarrollo Roma: Departamento de Agricultura. Depósito de Documentos de la FAO.; 2002.
11. Rodríguez Monzón MX, Pasquetti Ceccatelli A. Micronutrientes en deportistas. *Revista de Endocrinología y Nutrición.* 2004; 12(4): p. 181-187.
12. De la Cruz Sánchez E, Pino Ortega J, Moreno Conteras MI, Cañadas Alonso M, Ruiz-Risueño Abab J. Micronutrientes antioxidantes y actividad física: evidencias de las necesidades de ingesta a partir de las nuevas tecnologías de evaluación y estudio del estrés oxidativo en el deporte. *RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación.* 2008;(13): p. 11-14.
13. Ortega P, Leal J, Amaya D, Chávez C. Evaluación nutricional, deficiencia de micronutrientes y anemia en adolescentes femeninas de una zona urbana y una rural del estado Zulia, Venezuela. *Invest. Clín v.51 n.1 Maracaibo mar.* 2010. versión impresa ISS. 2010; 51(1).
14. Freire WB, Ramírez MJ, Belmont P, M.J M, Silva MK, Romero N, et al. Resumen ejecutivo. Tomo I. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del Ecuador. ENSANUT 2011-2013 Quito: Ministerio de Salud Pública/Instituto Nacional de Estadística y Censos; 2013.
15. Ames BN. Prevention of mutation, cancer, and other age-associated diseases by optimizing micronutrient intake. *J Nucleic Acids.* 2010;(pii:725071).