



Revisión

Ingesta energética y de macronutrientes en mujeres atletas

Laura Bernad Asencio y Manuel Reig García-Galbis

Departamento de Enfermería, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Alicante, España.

Resumen

Objetivo: determinar la ingesta de macronutrientes adecuada para mejorar el estado nutricional de las mujeres atletas y su rendimiento deportivo.

Métodos: se realizó una búsqueda en cuatro bases de datos: EBSCO, Proquest, Pubmed y OvidSP, empleando las palabras clave “protein intake” AND “athletes” y “endurance athletes” AND “nutrition”. Criterios de selección: artículos originales sobre el consumo de proteínas en atletas femeninas (Entre 2009 y 2014), en revistas científicas indexadas.

Resultados: se identificaron 722 artículos, de los cuales solo el 1,4% fueron considerados como incluidos. El 100% eran ensayos clínicos finalizados y publicados en el extranjero, el 50% en EE. UU. El 20% eran estudios exclusivos de mujeres atletas y el 80% incluían hombres y mujeres en la muestra. En el 70% de los estudios las mujeres atletas presentaron déficits energéticos; en la ingesta proteica, el 70% cumplieron con las recomendaciones dietéticas; la ingesta de hidratos de carbono fue inadecuada en el 90% de los ensayos clínicos y, en el 50%, las mujeres presentaban una sobreingesta de grasas.

Conclusiones: existe una deficiencia de información acerca de la nutrición en mujeres atletas en Europa y a nivel internacional. Las atletas femeninas consumen energía y macronutrientes en menor proporción que los atletas masculinos. No existe consenso en el rango de proteínas recomendado y se encuentran discrepancias en el consumo en función del tipo de ejercicio físico que se realice. Se recomienda llevar a cabo un acuerdo entre instituciones científicas de prestigio sobre la ingesta energética y de macronutrientes en el deporte, especialmente en la mujer.

(Nutr Hosp. 2015;32:1936-1948)

DOI:10.3305/nh.2015.32.5.9280

Palabras clave: *Ingesta de proteínas. Atletas. Nutrición. Atletas de resistencia.*

ENERGY AND MACRONUTRIENT INTAKE IN FEMALE ATHLETES

Abstract

Objective: to determine the adequate intake of macronutrients to improve the nutritional status of women athletes and their sports performance.

Methods: a search was performed in four databases: EBSCO, Proquest, Pubmed and OvidSP, using the keywords “protein intake” AND “athletes”, “endurance athletes” AND “nutrition”. Selection criteria: original articles about protein intake in female athletes, published between 2009 and 2014, and whose source are indexed scientific journals.

Results: 722 articles were identified, of which only 1.4% were considered to be included. 100% were completed clinical trials and published abroad, 50% in the US. 20% were exclusive studies of female athletes and 80% included men and women in the sample. In 70% of studies female athletes presented energy deficiencies; in protein intake, 70% met the dietary recommendations; carbohydrate intake was inadequate in 90% of clinical trials and in 50% of cases women had a high intake of fat.

Conclusion: there is lack about nutrition in female athletes in Europe and internationally. Female athletes consume less energy and macronutrients than male athletes. There is no consensus on the recommended protein range and there are differences in consumption depending on the type of exercise being performed. It is recommended to carry out an agreement between scientific institutions about energy intake and macronutrient in sport, with particular emphasis on women.

(Nutr Hosp. 2015;32:1936-1948)

DOI:10.3305/nh.2015.32.5.9280

Key words: *Protein intake. Athletes. Nutrition. Endurance athletes.*

Correspondencia: Manuel Reig García Galbis.
Departamento de Enfermería, Facultad de Ciencias de la Salud,
Universidad de Alicante.
Avda./ Constitución n.º 27. Piso: 1.º
Villena (Alicante), Spain. PC: 03400.
E-mail: manuel.reig@ua.es

Recibido: 18-V-2015.
1.ª Revisión: 27-V-2015.
Aceptado: 16-VII-2015.

Introducción

Rendimiento deportivo, energía y macronutrientes

Todos los atletas buscan formas de mejorar su rendimiento deportivo mediante la nutrición y el entrenamiento¹. El componente fundamental para la optimización del rendimiento a través de la nutrición es asegurar que los atletas consumen las cantidades adecuadas de energía, carbohidratos, proteínas y grasas en su dieta². Esto contribuye a la adquisición y mantenimiento de las condiciones físicas adecuadas para alcanzar: Un peso y composición corporal óptimos; mejora la adaptación y la recuperación tras el esfuerzo³. El trabajo con las mujeres atletas para la mejora en el rendimiento es, en muchos aspectos, similar al trabajo con los atletas masculinos⁴. Sin embargo, a pesar del considerable conocimiento sobre la nutrición deportiva y la creciente participación de las mujeres en eventos deportivos, todavía no existe consenso en cuanto al régimen nutricional adecuado para las atletas femeninas⁵.

El objetivo nutricional de los atletas es conocer las necesidades de energía, en qué cantidad y proporción deben ser consumidos los diferentes macronutrientes³, puesto que una de las principales causas de malos resultados en una competición es la nutrición inadecuada⁶. La ingesta energética idónea es la que mantiene un peso corporal adecuado para el mejor rendimiento y maximiza los efectos del entrenamiento³. Las necesidades energéticas son diferentes en cada modalidad deportiva y entre los individuos de la misma dependiendo del rol de juego. También varían según el período de la temporada y el tipo de entrenamiento³. La atención a las necesidades de energía durante y después del ejercicio debe ser de alta prioridad para asegurar el rendimiento deportivo óptimo⁷. Los atletas deben consumir las calorías suficientes para compensar el gasto energético, de lo contrario, pueden sufrir pérdida de peso, reducciones en el rendimiento, entre otros². Los hidratos de carbono constituyen la principal fuente de energía y su disponibilidad en el ejercicio resulta fundamental para el rendimiento^{8,9}. Existe un elevado consenso acerca de que los atletas deben consumir un alto contenido de carbohidratos en su dieta, de manera que suponga un 55-65% de la ingesta calórica total, o bien, ingerir entre 5-7 g/kg/día³. La cantidad de carbohidratos depende de la composición corporal del atleta⁹ y de la duración e intensidad del ejercicio^{8,10}; recomendando en períodos muy intensos que la ingesta ascienda hasta 12 g/kg/día⁸. Durante el entrenamiento, se recomienda consumir entre 30-60 g para mantener los niveles de glucosa en sangre; después, se recomienda entre 1.2-1.5 g/kg^{7,8}. Las dietas deficitarias en hidratos de carbono han demostrado que afectan negativamente al rendimiento^{2,8}. Las investigaciones realizadas en la última década sobre el consumo de proteínas, indican que los atletas necesitan ingerir

en su dieta, aproximadamente, dos veces la cantidad diaria recomendada (0,8 g/kg/día), para mantener el equilibrio de proteínas^{2,7,11}. La ingesta proteica debe representar entre un 10-15% de la energía total⁷. Como ingesta máxima recomendada, se indica no superar un 1,8 g/kg/día^{3,8}, pudiendo incrementar la ingesta a $\geq 2,0$ g/kg/día, en periodos de restricción calórica^{11,12}. La evidencia emergente sugiere que el momento, el tipo y la cantidad de proteínas pueden tener un efecto marcado sobre la recuperación del ejercicio y optimización del rendimiento^{8,11}. Hay algunos indicios de que ingerir en torno a 0,3 g/kg de proteínas después del ejercicio podría apoyar un mayor rendimiento^{8,11}. Una ingesta proteica deficitaria puede retrasar la recuperación post-entrenamiento y conducir a la pérdida de masa muscular y al sobreentrenamiento^{2,3,13}. Las grasas constituyen otra fuente de energía cuyo consumo es necesario en la dieta de los atletas^{2,6,11}. Proporciona elementos esenciales como las vitaminas A, D, K y E³. El rango recomendado es entre 20-35% de la energía total³, o bien, alrededor de 2 g/kg/día⁸. Un consumo de grasas superior puede comprometer la reposición de glucógeno muscular y la reparación de los tejidos durante la recuperación del ejercicio al interferir en la ingesta adecuada de hidratos de carbono y proteínas⁸.

El objetivo principal de esta revisión es determinar la ingesta de macronutrientes adecuada para mejorar el estado nutricional de las mujeres atletas y su rendimiento deportivo.

Metodología

Estrategia de búsqueda y tratamiento de la información

La estrategia de búsqueda se realizó utilizando las siguientes bases de datos: EBSCO, Proquest, Pubmed y OvidSP. Las palabras clave de las estrategias de búsqueda fueron las siguientes: “protein intake” AND “athletes”; “protein intake” AND “endurance athletes” y “endurance athletes” AND “nutrition”. Las ecuaciones de búsqueda se desarrollaron en EBSCO y Proquest, adaptándose en Pubmed con terminología MeSH (Medical Subject Headings), de la Biblioteca Nacional de Medicina de los Institutos de Salud (EE. UU), en la página web: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh>. Las principales variables a estudio son “protein intake” y “athletes” (Tabla I), siendo estas variables dependientes. Se aplicaron los siguientes límites en las diferentes bases de datos: fecha de publicación, entre 2009 y 2014; tipo de información: artículos originales y revisiones, cuya fuente sean publicaciones y revistas científicas; idiomas: inglés, español y portugués. La pregunta de investigación fue: ¿Cuál es la proporción de macronutrientes recomendada para mejorar el estado nutricional y el rendimiento deportivo en mujeres deportistas?

Tabla I

Estrategias de búsqueda. Límites: años 2009 – 2014 y artículos científicos originales.

| <i>Estrategia de búsqueda</i> | <i>EBSCO Identificados/ incluidos</i> | <i>Proquest Identificados/ Incluidos</i> | <i>Pubmed Identificados/ Incluidos</i> | <i>OvidSP Identificados/ Incluidos</i> |
|---|---|--|--|--|
| “protein intake” AND “athletes” | 136/8 | 44/2 | 52/0 | 45/0 |
| “protein intake” AND “endurance athletes” | 16/0 | 24/0 | 49/0 | 74/0 |
| “endurance athletes” AND “nutrition” | 193/0 | 32/0 | 47/0 | 10/0 |

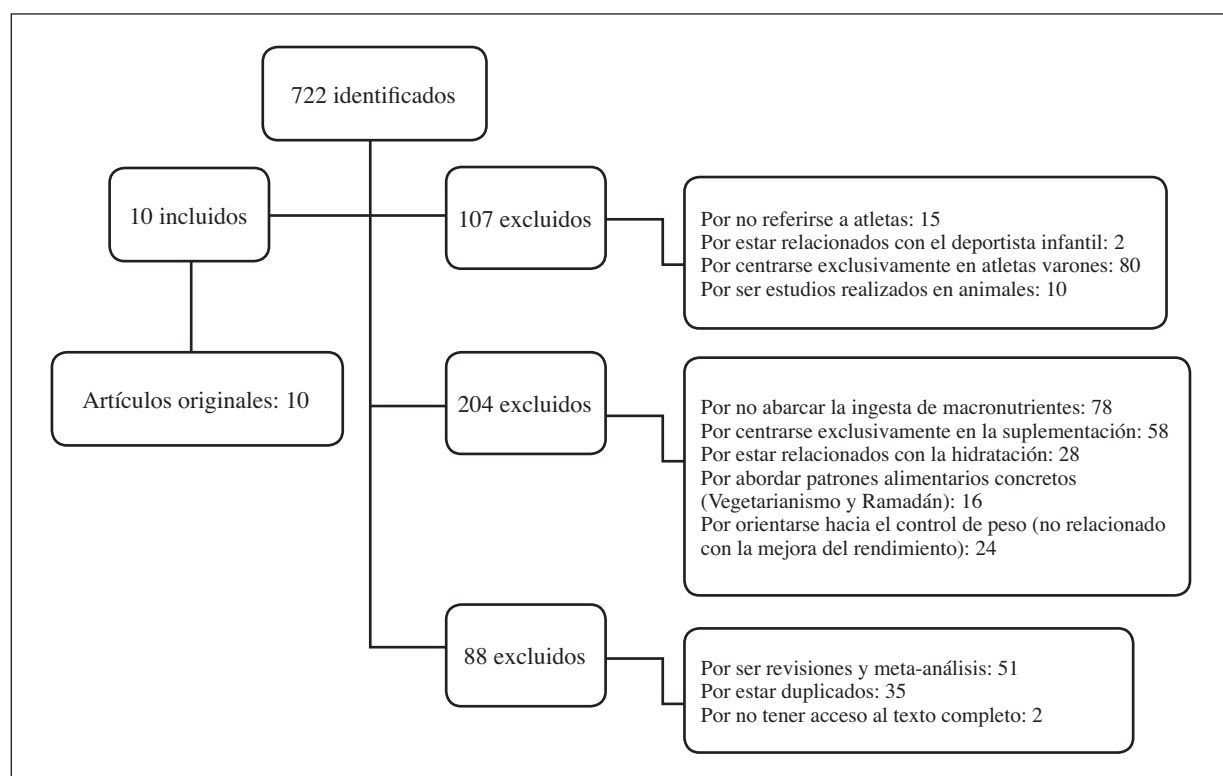


Fig. 1.—Diagrama de flujo para la selección de artículos.

Selección de estudios

Cada artículo fue analizado por dos expertos de la salud y deporte (enfermera y nutricionista), seleccionado por el título y resumen del mismo. En la elección de las publicaciones incluidas, se destacan los siguientes criterios de selección: cantidad de proteínas ingerida y estudios cuya muestra incluyese tanto hombres y mujeres atletas como exclusivamente mujeres atletas. Como criterios de exclusión: los ensayos clínicos que no reflejan la ingesta de proteínas (vitaminas, electrolitos, HC...), o que la muestra esté formada por animales o varones, ensayos clínicos que no indican la ingesta de proteínas recomendada; revisiones de ar-

tículos originales y metaanálisis (Fig. 1). Todos los ensayos clínicos incluidos poseían un tratamiento estadístico concreto de los datos; emplearon programas de estadística como el SPSS en diferentes versiones, la media, la desviación típica y significación estadística $p < 0.05$.

Síntesis de resultados y riesgo entre estudios

En la muestra de estudio se ha indicado el número de sujetos que la componen, el género, la edad y algunas características antropométricas. También se ha recogido la duración del período de seguimiento, el

tipo de ejercicio o deporte practicado por los sujetos y el tiempo dedicado al mismo. Se ha reflejado si los atletas, diferenciando entre hombres y mujeres, han cumplido o no las recomendaciones dietéticas relacionadas con la ingesta energética y el consumo de proteínas y de otros macronutrientes. En el caso de no cumplirlas se ha especificado si la ingesta ha sido superior o inferior a las mismas (Tabla III). Es una forma sencilla de observar si la alimentación que mantienen las mujeres atletas es adecuada o no para garantizar un buen rendimiento deportivo y, al mismo tiempo, se pueden apreciar diferencias existentes entre sexos. Durante el proceso de búsqueda se encontró escasez de estudios sobre mujeres atletas, y en los existentes la gran mayoría también incluían varones. Además, no hubo homogeneidad en cuanto a las recomendaciones nutricionales empleadas para la comparativa con la ingesta energética y de macronutrientes de los atletas participantes; algunos ensayos clínicos incluidos no valoraron la ingesta de todos los macronutrientes.

Riesgo de sesgos de información

Los ensayos clínicos que no hayan incluido en el título y en el resumen las palabras de la estrategia de búsqueda; que otros buscadores aporten o busquen en otras bases de datos que resultarían de interés y el descarte de ensayos clínicos relacionados con la suplementación proteica y otros micronutrientes. Se incluyó el análisis de estudios clínicos donde se comparaban hombres y mujeres para evitar posibles sesgos, descartando únicamente aquellos es los que la muestra estaba formada únicamente por varones.

Resultados

La estrategia de búsqueda más eficaz fue “protein intake” AND “athletes” y el buscador donde se obtuvieron mayores resultados fue EBSCO. Como resultado inicial de la búsqueda se identificaron 722 artículos, de los cuales sólo el 1,4% fueron considerados como incluidos (Tabla I). Tras el análisis de los artículos seleccionados, se clasificaron en función del género que compone la muestra del estudio (Tabla II). De los artículos originales seleccionados, el 100% eran ensayos clínicos finalizados y publicados en el extranjero. Se-

gún la localización geográfica, el 50% de los artículos fueron publicados en EEUU¹⁴⁻¹⁸.

El 20% eran estudios exclusivos de mujeres^{atletas16,18}, el 80% restante estudios que incluían hombres y mujeres en la muestra^{14,15,17,19-23}. La edad, los atletas oscilaban entre 13 y 28 años de edad; sólo en el 20% la edad mínima era de 13 años^{15,19} y en el 40% de los estudios la edad superaba los 20 años^{16,17,21,23}. El tamaño de la muestra osciló entre 29 y 324 individuos. De los ocho artículos con muestra mixta, el 87,5% de los estudios incluían una muestra superior correspondiente al sexo masculino^{14,15,19-23}. En el 100% de los estudios se realizó un registro dietético de 24 h, pero hubo variaciones en el número de días de registro a la semana: el 50% realizó siete días de registro dietético; el 30% tres días; el 10% seis días y el otro 10% cuatro días. La duración del período de seguimiento varió de 6 semanas a 3 años. En el 40% de los artículos se reflejó que los estudios se realizaron en centros de entrenamiento deportivo^{14,17,20,23}. Sólo en el 20% de los ensayos clínicos se indicaba el tipo de ejercicio físico^{14,22}, mientras que en el 80% restante sólo se reflejaba el deporte que practicaban los atletas^{15-21,23}. En el 30% de los artículos no se expresó el tiempo dedicado al ejercicio^{18,20,23}; no hubo uniformidad a la hora de expresarlo en aquellos artículos donde sí se reflejaba (Tabla III). La mayoría de los ensayos clínicos (80%) evaluaron la ingesta energética y de todos los macronutrientes¹⁶⁻²³; un 10% únicamente la ingesta proteica¹⁵ y el otro 10% la ingesta de energía y de macronutrientes a excepción de las grasas¹⁴. En el 70% de los estudios las mujeres atletas presentaron déficits energéticos¹⁷⁻²³; en la ingesta proteica, el 70% cumplieron con las recomendaciones dietéticas^{14,15,17-19,22,23}; en la ingesta de hidratos de carbono fue inadecuada en el 90% de los ensayos clínicos analizados^{14,16-23}, el 80% con una ingesta inferior a las recomendaciones dietéticas^{14,16,17,19-23} y el 10% superior a las mismas¹⁸; en los lípidos, sólo en el 20% de los ensayos clínicos de mujeres tuvieron una ingesta acorde a las recomendaciones^{17,23}, el 50% mantuvo una ingesta elevada^{16,19-22}.

En los ensayos evaluados se encontró heterogeneidad en las recomendaciones nutricionales de referencia, en la ingesta energética y macronutrientes de los atletas. El 40% empleó las recomendaciones de American College of Sports Medicine (ACSM, 2009)^{14,19,22,23}, y de éstos un 20% también las RDI de Salud de Bélgica (2006)^{15,19}. El 20% de los estudios utilizó las recomendaciones de American Dietetic Association (ADA), Dietitians of Canada y American College of Sports Medicine (2009)^{14,17}. Un 10% se basó en NRV (Nutrient Reference Values) de Australia and New Zealand (2006)¹⁶; otro 10% en las recomendaciones de la OMS para la ingesta de macronutrientes y en las referencias dietéticas del Instituto de Medicina (2005) para la ingesta energética²¹; otro 10% empleó la National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) (1999-2000)¹⁸ y el 10% restante se basó en las recomendaciones dietéticas polacas de Jarosz M y Bulhak-Jachymczyk B (2008)²⁰.

| Tabla II | | |
|---|---------------------------------|-----------------|
| Clasificación de los artículos originales incluidos | | |
| Valoración de los resultados | Clasificación de los resultados | Nº de artículos |
| Género de la muestra de estudio | Mixta: hombres y mujeres | 8 |
| | Exclusivamente mujeres | 2 |
| TOTAL | | 10 |

Tabla III
Clasificación específica de los artículos originales incluidos

| Autores/año | Origen | Muestra | Duración | Ejercicio | Ingesta energética (SI/NO/ND) | Ingesta proteica (SI/NO/ND) | Ingesta de hidratos (SI/NO/ND) | Ingesta de grasas (SI/NO/ND) |
|-----------------------|------------|--|-----------|--|--|--|--|--|
| Baker Lindsay B, 2014 | EEUU | N = 29 (24.1% Mujeres) Edad: H: 17 ± 2 años M: 16 ± 2 años Altura: H: 178.2 ± 9.1 cm M: 167.8 ± 3.0 cm Masa corporal: H: 74.0 ± 11.9 kg M: 62.3 ± 6.8 kg | 6 semanas | Ejercicio aeróbico y entrenamiento de resistencia Tiempo ejercicio: H: 2.9 ± 1.1 horas M: 3.2 ± 1.2 horas | Hombres: SI | Hombres: NO (Sobreingesta) Post-ejercicio: 27% NO (Ingesta deficitaria) | Hombres: 18% NO Pre, durante y post-ejercicio: 27%, 82%, y 32% NO (Ingesta deficitaria) | Hombres: No declarado |
| Aerenhouts Dirk, 2011 | Inglaterra | N = 60 (48.3% Mujeres) Edad: H: 14.7 ± 1.9 años M: 14.8 ± 1.6 años Altura: H: 172.2 ± 11.3 cm M: 167.1 ± 6.9 cm Masa corporal: H: 57.9 ± 11.2 kg M: 52.6 ± 7.4 kg % Grasa Corporal: H: 10.2 ± 4.1 M: 18.4 ± 5.4 | 3 años. | Sprint Tiempo ejercicio: H: 544 ± 307 min/semana M: 584 ± 180 min/semana | Hombres: NO (Ingesta deficitaria) Mujeres: SI | Hombres: SI Post-ejercicio: 57% NO (Ingesta deficitaria) | Hombres: SI Pre, durante y post-ejercicio: 43%, 71% y 57% NO (Ingesta deficitaria) | Hombres: NO (Sobreingesta) Mujeres: NO (Sobreingesta) |

Tabla III (cont.)
Clasificación específica de los artículos originales incluidos

| <i>Autores/año</i> | <i>Origen</i> | <i>Muestra</i> | <i>Duración</i> | <i>Ejercicio</i> | <i>Ingesta energética (SI/NO/ND)</i> | <i>Ingesta proteica (SI/NO/ND)</i> | <i>Ingesta de hidratos (SI/NO/ND)</i> | <i>Ingesta de grasas (SI/NO/ND)</i> |
|--|---------------|--|-----------------|--|--|--|--|--|
| Aerenhouts Dirk, De Cauwenberg Jelle, 2013 | EEUU | N = 60 (48.3% Mujeres) Edad: H: 14.8 ± 1.7 años M: 14.7 ± 1.6 años Altura: H: 172.98 cm M: 167.50 cm Peso: H: 59.43 kg M: 53.67 kg % Grasa corporal: H: 9.26 M: 16.41 | 2 años | Sprint Nivel actividad física: H: 1.89 M: 1.88 | Hombres: No declarado Mujeres: No declarado | Hombres: SI Mujeres: SI | Hombres: No declarado Mujeres: No declarado | Hombres: No declarado Mujeres: No declarado |
| Heaney Susan, 2010 | EEUU | N = 72 (100% Mujeres) Edad: 19.2 ± 3.6 años Peso: 68.7 ± 11.3 kg % Grasa corporal: 20.1 ± 5.2 | 6 meses | Ciclismo y triatlón, baloncesto, voleibol y waterpolo. Tiempo ejercicio: 14.2 ± 6.1 horas/semana | Mujeres: SI | Mujeres: 30% NO (Ingesta deficitaria) | Mujeres: 65% NO (Ingesta deficitaria) | Mujeres: NO (Sobreingesta) |

Tabla III (cont.)
Clasificación específica de los artículos originales incluidos

| <i>Autores/año</i> | <i>Origen</i> | <i>Muestra</i> | <i>Duración</i> | <i>Ejercicio</i> | <i>Ingesta energética (SI/NO/ND)</i> | <i>Ingesta proteica (SI/NO/ND)</i> | <i>Ingesta de hidratos (SI/NO/ND)</i> | <i>Ingesta de grasas (SI/NO/ND)</i> |
|--------------------|-----------------------|--|-----------------|--|--|--|--|--|
| Lun V, 2010 | EEUU | N= 324 (62% Mujeres) Edad: H: 21.3 ± 5.5 años M: 20.5 ± 5.0 años Altura: H: 179.6 ± 8.5 cm M: 169.9 ± 7.3 cm Peso: H: 75.6 ± 12.3 kg M: 64.6 ± 9.3 kg | 6 meses | 41 deportes Tiempo ejercicio: H: 2.3 ± 0.7 días/semana M: 2.5 ± 0.7 días/semana | Hombres: NO (Ingesta deficitaria) Mujeres: NO (Ingesta deficitaria) | Hombres: NO (Sobreingesta) Mujeres: SI | Hombres: NO (Ingesta deficitaria) Mujeres: NO (Ingesta deficitaria) | Hombres: SI Mujeres: SI |
| Tota Lucas, 2013 | Polonia (Cracovia) | N = 45 (44.4% Mujeres) Edad: H: 16.4 ± 0.85 años M: 16.4 ± 0.82 años Altura: H: 172.9 ± 6.2 cm M: 164.5 ± 4.4 cm Masa grasa: H: 5.1 ± 1.3 kg M: 8.3 ± 1.0 kg % Grasa corporal: H: 8.4 ± 1.7 M: 16.2 ± 1.4 | 1 año | Corredores de media y larga distancia | Hombres: NO (Ingesta deficitaria) | Hombres: NO (Ingesta deficitaria) | Hombres: NO (Ingesta deficitaria) | Hombres: NO (Sobreingesta) Mujeres: NO (Sobreingesta) |

Tabla III (cont.)
Clasificación específica de los artículos originales incluidos

| <i>Autores/año</i> | <i>Origen</i> | <i>Muestra</i> | <i>Duración</i> | <i>Ejercicio</i> | <i>Ingesta energética (SI/NO/ND)</i> | <i>Ingesta proteica (SI/NO/ND)</i> | <i>Ingesta de hidratos (SI/NO/ND)</i> | <i>Ingesta de grasas (SI/NO/ND)</i> |
|--------------------------|---------------|---|-----------------|---|---|------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Fabiane Leticia CM, 2013 | Portugal | N = 40 (35% Mujeres) Edad: H: 23.7 ± 4.01 años M: 22.8 ± 3.81 años Altura: H: 1.76 ± 0.06 m M: 1.70 ± 0.08 m Peso: H: 71.01 ± 9.36 kg M: 66.40 ± 11.56kg IMC: H: 23.04 ± 2.35 M: 23.08 ± 3.29 % Grasa corporal: H: 10.85 ± 4.88 M: 17.73 ± 4.37 | 3 meses | Kung fu Tiempo ejercicio: H: 6.23 horas/sem; 4.17 días/semana M: 5.34 horas/sem; 3.56 días/semana | Hombres: 30,76% NO (Ingesta deficitaria) Mujeres: 35,71% NO (Ingesta deficitaria) | Hombres: NO (Sobreingesta) | Hombres: NO (Ingesta deficitaria) | Hombres: NO (Sobreingesta) |
| Barabauskas Marius, 2013 | Lituania | N = 52 (25% Mujeres) Edad: H: 18.6 ± 1.8 años M: 16.1 ± 0.5 años Altura: H: 197.6 ± 8.0 cm M: 177.8 ± 7.0 cm Peso: H: 85.7 ± 9.9 kg M: 69.5 ± 8.0 kg IMC: H: 22.0 ± 1.9 M: 21.8 ± 1.6 | 1 año | Entrenamiento de fuerza Tiempo ejercicio: H: 6.0±0.8dfas/sem 205.4± 65.7mm/día M: 5.7±0.6dfas/sem 175.4±16.6mm/día | Hombres: NO (Ingesta deficitaria) Mujeres: NO (Ingesta deficitaria) | Hombres: SI | Hombres: NO (Ingesta deficitaria) | Hombres: NO (Sobreingesta) |
| | | | | | | | Mujeres: NO (Ingesta deficitaria) | Mujeres: NO (Sobreingesta) |

Tabla III (cont.)
Clasificación específica de los artículos originales incluidos

| <i>Autores/año</i> | <i>Origen</i> | <i>Muestra</i> | <i>Duración</i> | <i>Ejercicio</i> | <i>Ingesta energética (SI/NO/ND)</i> | <i>Ingesta proteica (SI/NO/ND)</i> | <i>Ingesta de hidratos (SI/NO/ND)</i> | <i>Ingesta de grasas (SI/NO/ND)</i> |
|----------------------------------|---------------|---|-----------------|------------------|--|--|---|---|
| Papadopoulou Sousana K, 2012. | Irán | N= 33 (30,3% Mujeres) | 3 meses | Esquí de fondo | Hombres: NO (Ingesta deficitaria) Mujeres: NO (Ingesta deficitaria) | Hombres: SI | Hombres: NO (Ingesta deficitaria) | Hombres: SI |
| | | Edad: H: 20 ± 6 años M: 20 ± 5 años | | | | | Mujeres: NO (Ingesta deficitaria) | Mujeres: SI |
| | | Altura: H: 175,3 ± 6,3 cm M: 164,7 ± 6,2 cm | | | | | | |
| | | Peso: H: 69,0 ± 9,0 kg M: 54,2 ± 6,2 kg | | | | | | |
| | | IMC: H: 22,4 ± 2,2 M: 20,0 ± 1,4 | | | | | | |
| | | % Grasa corporal: H: 11,0 ± 1,5 M: 14,2 ± 1,9 | | | | | | |
| Dwyer Johanna, 2012 | EEUU | N= 36 (100% Mujeres) | 1 año | Patinaje | Mujeres: NO (Ingesta deficitaria) | Mujeres: SI | Mujeres: NO (Sobreingesta) | Mujeres: NO (Ingesta deficitaria) |
| | | Edad: 16 ± 2,5 años | | | | | | |
| | | Altura: 158,6 ± 5,8 cm | | | | | | |
| | | Peso: 48,5 ± 6,6 kg | | | | | | |
| | | IMC: 19,8 ± 2,1 | | | | | | |

N: indica la muestra del estudio; H y M expresa el género, hombres y mujeres, respectivamente.
 ND: no declarada la ingesta del macronutriente.

Discusión

Origen de los estudios

La totalidad de las investigaciones han sido realizadas en el extranjero, el 50% en EEUU¹⁴⁻¹⁸. En los artículos no se ha encontrado ningún argumento que justifique el motivo de este hecho, pero una opción que se podría considerar es que EEUU es un país muy involucrado en la detección e intervención precoz en el fenómeno de la Triada de la mujer atleta, puesto que organismos como el Colegio Americano de Medicina del Deporte y la Sociedad Médica Estadounidense de Medicina del Deporte han respaldado el documento de consenso de la Declaración de la Triada del Atletismo Femenino del 2014²⁴. Debido a la ausencia de estudios de la mujer atleta en el ámbito europeo, se recomienda potenciar la investigación en esta área de la nutrición deportiva, para garantizar el rendimiento deportivo de las mujeres atletas.

Mujeres y hombres atletas: investigación y recomendaciones

Hay una escasez de ensayos clínicos sobre atletas femeninas, puesto que la mayoría de investigaciones son realizadas en atletas masculinos. Con la creciente participación de las mujeres en los eventos deportivos resulta bastante llamativa la escasez de investigación en este ámbito, pues la nutrición es un pilar fundamental para garantizar un buen rendimiento deportivo⁷, tanto para los hombres como para las mujeres atletas. No se ha encontrado justificación a la falta de estudios en mujeres, pero una de las posibilidades que se plantean es que la mayoría de las recomendaciones nutricionales se han basado en datos recogidos con sujetos masculinos y se han extrapolado al género femenino^{7,25}.

Hay homogeneidad entre esta revisión sistemática y otras, en que las mujeres atletas consumen energía y macronutrientes en cantidades inferiores a los varones, independientemente de que cumplan o no las recomendaciones^{8,10}. En el 30% de los estudios la media del tiempo dedicado al ejercicio es mayor en las mujeres que los varones^{14,17,19} y en el 10% es igual¹⁵ y, aún así, sus ingestas siguen siendo inferiores. Las recomendaciones nutricionales relacionadas con las diferencias metabólicas entre géneros van encaminadas a un consumo inferior de hidratos de carbono y más atención a la ingesta de proteínas después del ejercicio en las atletas femeninas^{7,25}. Se han encontrado algunas revisiones que apoyan la menor ingesta de hidratos en las mujeres atletas con respecto a los hombres^{8,26,27}, pero sin especificar en qué medida o qué cantidad deben ingerir. No se han identificado revisiones que apoyen la ingesta superior de proteínas después del ejercicio en mujeres, pero, sí dos revisiones que indican que el consumo proteico debe ser inferior al de los hombres^{3,7}; sólo en una de ella se especifica que debe ser un 15% más bajo³. Dadas las escasas publicaciones que

muestran que las recomendaciones en mujeres deben ser distintas, se debería considerar si realmente las sutiles diferencias en el metabolismo de nutrientes entre géneros^{7,25,28} justifican estas ingestas inferiores en las mujeres o es que la alimentación de las atletas femeninas no es realmente la adecuada, comprometiendo así su rendimiento deportivo.

Se ha observado que la proteína es el macronutriente que mayoritariamente se encuentra dentro de las recomendaciones nutricionales en las mujeres atletas de los ensayos clínicos. De esta forma se garantiza la síntesis de proteínas musculares, el mantenimiento de la masa muscular y la recuperación después del ejercicio^{8,11}. Los valores del consumo medio de proteínas en las mujeres han oscilado desde 1,2 a 1,8 g/kg/día, cuyo motivo aparente son las diferencias de tiempo e intensidad en el ejercicio físico practicado por las atletas. Las necesidades de proteínas dependen del tipo e intensidad de la actividad física realizada, de la masa muscular, de los depósitos de glucógeno muscular almacenados y la cantidad de hidratos de la dieta^{3,8,11}. A pesar de que el enfoque de la revisión es hacia el consumo de proteínas, se ha encontrado que el mayor déficit que presentan las mujeres atletas es a nivel energético y de hidratos de carbono. En el 80% de los estudios la ingesta de hidratos de carbono se encontraba por debajo de las recomendaciones^{14,16,17,19-23}, pudiendo perjudicar al rendimiento de las mujeres atletas. Una ingesta deficiente de este macronutriente afecta negativamente al ejercicio de alta intensidad y al rendimiento, puede comprometer a la función inmune y conducir más rápido al agotamiento⁸. Por esto, se considera importante que la ingesta de hidratos en las mujeres se encuentre dentro del rango recomendado. Por otro lado, el consumo de energía debe ser suficiente para compensar el gasto energético del entrenamiento o la competición y garantizar la recuperación y adaptación al ejercicio⁴ y, sin embargo, en el 70% de los estudios las mujeres muestran déficit energético¹⁷⁻²³. La ingesta de energía deficiente se define como uno de los síntomas de la Tríada de la Atleta Femenina, y las mujeres pueden presentar solo uno de los tres síntomas de la misma, pues la baja disponibilidad de energía conduce a una interrupción en el ciclo menstrual y, en última instancia, la mala salud ósea^{4,24}. Todo esto dificulta que las mujeres atletas alcancen su máximo rendimiento deportivo. En el 50% de los casos, el consumo de grasas fue superior a las recomendaciones nutricionales^{16,19-22}. Dicha sobre ingesta, compromete la reposición del glucógeno muscular y la reparación de los tejidos musculares al interferir en el consumo de cantidades adecuadas de hidratos de carbono y proteínas⁸.

Heterogeneidad en las recomendaciones nutricionales

El propósito de la revisión es conocer el consumo adecuado de proteínas en las mujeres atletas. El pro-

blema que se ha detectado es que cada estudio se ha basado en unas recomendaciones para compararlas con la ingesta energética y de macronutrientes de los atletas participantes. Por tanto, no existe un consenso en cuanto al rango de proteínas recomendado, porque según las directrices que se consulten los valores difieren. La Asociación Dietética de Estados Unidos y de Canadá^{13,26} y el Colegio Americano de Medicina del Deporte^{11,26} indican que la ingesta de proteínas abarca desde 1,2 a 1,7 gramos/kg/día. Según esto, el ensayo clínico en el que la ingesta media es de 1,8 gramos/kg/día¹⁷ excedería del límite, sin embargo, la posición de la Sociedad Internacional de Nutrición Deportiva implica que la ingesta de proteínas tiene que estar en el intervalo de 1,4 a 2,0 gramos/kg/día²⁹. La OMS establece que el consumo de proteínas es de 0,8 g/kg/día independientemente de la actividad física³⁰, de ahí que el ensayo clínico que se basó en estas recomendaciones concluyó que la ingesta de proteínas era elevada²¹ y, sin embargo, estaba dentro del rango de las recomendaciones anteriores. Esta falta de homogeneidad en las recomendaciones nutricionales puede dificultar la valoración de la alimentación de los atletas, a la hora de considerar si es o no adecuada, ya que en función de las directrices consultadas un consumo determinado puede ser adecuado e inadecuado al mismo tiempo. Además, otra de las limitaciones que se ha detectado es que la mayoría de las recomendaciones empleadas en los estudios no son específicas para los atletas, sino que van orientadas a sujetos activos que practican ejercicio físico²⁶, aspecto importante a considerar puesto que la intensidad y el tiempo dedicado no son iguales al de los atletas, o bien, hacia la población en general³⁰⁻³². Además, solo algunas recomendaciones establecen diferencias por género y por edad^{30,31} y éstas no son específicas de atletas.

Muestra y ejercicio realizado:

En el 80% de los estudios incluidos en la revisión la muestra está compuesta de hombres y mujeres^{14,15,17,19-23}, y en la mayoría el número de hombres es superior al de mujeres^{14,15,19-23}. Otro hecho que confirma el mayor estudio en hombres que en mujeres atletas. En cuanto al ejercicio realizado por los atletas, no se ha observado diferencias significativas en el tiempo dedicado al mismo entre géneros. En el 20% de los ensayos clínicos se especifica el tipo de ejercicio^{14,22}. En relación a esto, se han encontrado discrepancias en el consumo de proteínas en función del ejercicio que se practique. Los atletas que buscan ganar masa muscular y fuerza tienden a consumir cantidades de proteínas superiores a los atletas entrenados en resistencia. La posición de la Sociedad Internacional de Nutrición Deportiva (2007) establece que los individuos que realizan ejercicio de resistencia deben consumir entre 1,0 y hasta 1,6 g/kg/día y los que realizan ejercicios de fuerza/potencia desde 1,6 a 2,0 g/kg/día²⁹. También la

FEDA (2014) indica que atletas que practiquen ejercicios de resistencia deben consumir entre 1,2 y 1,6 gramos por kilo al día; los que encaminan su práctica a la formación de músculo entre 1,5 y 1,7³³. Se han encontrados varias revisiones que apoyan estas distinciones en el consumo de proteínas^{3,11,34}. Sin embargo, se ha encontrado otra revisión que indica que las recomendaciones dietéticas de proteínas previamente separadas para los atletas de fuerza y resistencia ya no se admiten y la ingesta diaria sugerida para los atletas por la mayoría de las entidades es de aproximadamente 1,5 gramos/kg/día, con un rango de 1,0 a 2,0 g/kg/día³⁵. Estas incongruencias, se consideran señal de que la ingesta proteica debe adaptarse a las circunstancias individuales de cada atleta; dependiendo del modo e intensidad del ejercicio, la calidad de la proteína ingerida y el nivel de energía e ingesta de carbohidratos del individuo^{3,7,8,11,34}.

Calidad de la proteína y momento de su ingesta

En el consumo adecuado de prótidos también es relevante la biodisponibilidad de los alimentos ingeridos. Las de origen animal (lácteos, huevos y carnes...), contienen todos los aminoácidos esenciales y se consideran fuentes completas, mientras que las de origen vegetal (a excepción de la proteína de soja) carecen de algunos aminoácidos esenciales y, por tanto, se clasifican como incompletas^{7,11,34,36}. En ninguno de los estudios incluidos se ha especificado el tipo de proteína ingerida, únicamente se ha expresado la cantidad. Si este aspecto no se tiene en cuenta puede que aunque un deportista mantenga una ingesta de proteínas adecuada a las recomendaciones, si predominan las de origen vegetal puede presentar problemas o retraso en la recuperación tras el ejercicio físico y su rendimiento deportivo puede verse afectado. Varios estudios reflejan que la fuente de prótidos influye en la mayor o menor síntesis de proteínas, en la recuperación tras el ejercicio y en el grado de hipertrofia muscular^{2,8,11,34}.

Únicamente el 10% de los estudios incluidos en la revisión han mencionado el momento de la ingesta de proteínas¹⁴. La evidencia reciente indica que la ingesta de proteínas antes, durante y/o después del ejercicio puede mejorar la recuperación, el crecimiento y mantenimiento de la masa corporal, y puede ser beneficioso en múltiples modos de ejercicio, incluyendo la resistencia, anaeróbica y ejercicios de fuerza^{8,36}. Varias revisiones sustentan que no existen datos suficientes para recomendar el consumo de proteínas antes y/o durante el entrenamiento, al haber estudios que han obtenido beneficios y otros no^{11,35}. Sin embargo, sí existe evidencia de que el consumo de proteínas justo después del entrenamiento posee efectos beneficiosos para la recuperación del ejercicio^{10,11,34}. También se ha considerado que la ingesta de proteínas junto con hidratos de carbono después del ejercicio pueda favorecer la recuperación y adaptación muscular^{10,37}.

Conclusiones

Existe carencia acerca de las recomendaciones nutricionales en mujeres atletas en Europa y a nivel internacional, se recomienda crear líneas de investigaciones relacionadas con las recomendaciones energéticas y de macronutrientes adecuadas. Estas cuestiones son de gran relevancia, especialmente para afianzar los márgenes de seguridad para que dicha atleta evite la Triada de la mujer deportista.

Las atletas femeninas consumen energía y macronutrientes en menor proporción que los atletas masculinos. El mayor déficit que presentan las mujeres atletas es a nivel energético y de hidratos de carbono; la proteína es el macronutriente que mayoritariamente se encuentra dentro del rango recomendado; en la mitad de los estudios hay sobre ingesta de lípidos.

La ingesta proteica debe adaptarse a las circunstancias individuales de cada atleta, dependiendo del modo e intensidad del ejercicio, la calidad de la proteína ingerida y el nivel de energía e hidratos de carbono consumido. No obstante, no existe consenso en el rango de proteínas recomendado y se encuentra discrepancias en el consumo de proteínas en función del tipo de ejercicio físico que se realice.

Se recomienda realizar un consenso entre instituciones científicas de prestigio sobre la ingesta energética y de macronutrientes en el deporte, haciendo especial hincapié en la mujer.

Referencias

1. Jeukendrup AE. Nutrition for endurance sports: marathon, triathlon, and road cycling. *J Sports Sci.* 2011; 29(Suppl 1): 91-9. doi: 10.1080/02640414.2011.610348.
2. Pramuková B, Szabadosová V, Soltéssová A. Current knowledge about sports nutrition. *Australas Med J.* 2011; 4(3): 107-110.
3. Martínez Sanz JM, Urdampilleta Otegui A, Mielgo-Ayuso J. Necesidades energéticas, hídricas y nutricionales en el deporte. *Motricidad. European Journal of Human Movement.* 2013; 30: 37-52.
4. Hueglin S. Nutrition and the Female Athlete. *Olympic Coach.* 2014; 25(4): 29-32.
5. Weinstein Y, Weinstein A. Energy balance, body composition and the female athlete triad syndrome. *Harefuah.* 2012; 151(2): 97-101.
6. Zoorob R, Parrish ME, O'Hara H, Kalliny M. Sports nutrition needs: before, during, and after exercise. *Prim Care.* 2013; 40(2): 475-86.
7. Volek JS, Forsythe CE, Kraemer WJ. Nutritional aspects of women strength athletes. *Br J Sports Med.* 2006; 40(9): 742-748.
8. Stellingwerff T, Maughan RJ, Burke LM. Nutrition for power sports: Middle-distance running, track cycling, rowing, canoeing/kayaking, and swimming. *Journal of Sports Sciences.* 2011; 29: 79-89.
9. Burke LM. Fueling strategies to optimize performance: training high or training low? *Scand J Med Sci Sports.* 2010; 20(Suppl 2): 48-58.
10. Cox GR, Mujika I, Van den Hoogenband CR. Nutritional Recommendations for Water Polo. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism.* 2014; 24: 382-391.
11. Phillips SM, Van Loon L JC. Dietary protein for athletes: From requirements to optimum adaptation. *Journal of Sports Sciences.* 2011; 29(suppl 1): 29-38.
12. Helms ER, Zinn C, Rowlands DS, Brown SR. A systematic Review of Dietary Protein During Caloric Restriction in Resistance Trained Lean Athletes: A Case for Higher Intakes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism.* 2014; 24: 127-138.
13. Phillips SM. Dietary protein requirements and adaptive advantages in athletes. *Br J Nutr.* 2012; 108(suppl 2): 158-67.
14. Baker Lindsay B, Heaton Lisa E, Nuccio Ryan P, Stein Kimberly W. Dietitian-Observed Macronutrient Intakes of Young Skill and Team-Sport Athletes: Adequacy of Pre, During, and Postexercise Nutrition. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism.* 2014; 24(2): 166-176.
15. Aerenhouts D, Van Cauwenberg J, Remi Poortmans J, Hauspie R Clarys P. Influence of Growth Rate on Nitrogen Balance in Adolescent Sprint Athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism.* 2013; 23: 409-417.
16. Heaney S, O'Connor H, Gifford Janelle, Naughton G. Comparison of Strategies for Assessing Nutritional Adequacy in Elite Female Athletes' Dietary Intake. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism.* 2010; 20: 245-256.
17. Anne Erdman K, Tunnicliffe J, Lun VM, Reimer RA. Eating Patterns and Composition of Meals and Snacks in Elite Canadian Athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism.* 2013; 23: 210-219.
18. Dwyer J, Eisenberg A, Prelack K, Song WO, Sonnevile K, Ziegler P. Eating attitudes and food intakes of elite adolescent female figure skaters: a cross sectional study. *Journal of the International Society of Sports Nutrition.* 2012; 9:53.
19. Aerenhouts D, Deriemaeker P, Hebbelinck M, Clarys P. Energy and macronutrient intake in adolescent sprint athletes: A follow-up study. *Journal of Sports Sciences.* 2011; 29(1): 73-82.
20. Tota L, Pilch W, Hodur M, Sagalara A. Assessment of diet of young medium-and long distance runners. *Med Sport.* 2013; 17 (1): 18-23.
21. Carvalho Musselli Fabiane L, Ziegler Sanche LF. Avaliação do perfil antropométrico e do consumo alimentar de praticantes de King Fu de uma academia de valinhos-sp. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, São Paulo.* 2013; 7(38): 118-127. ISSN 1981-9927.
22. Baranauskas M, Tubelis L, Stukas R, Svedas E, Samsoniene L, Karanauskiene D. Lithuanian olympic basketball players' nutrition during the training mezo-cycles designed for strength training soportas. *Nr.* 2013; 3(90): 3-10.
23. Papadopoulou SK, Gouvianaki A, Grammatikopoulou MG, Maraki Z, Pagkalos IG, Malliaropoulos N, et al. Body Composition and Dietary Intake of Elite Cross-country Skiers Members of the Greek National Team. *Asian Journal of Sports Medicine.* 2012; 3(4): 257-266.
24. De Souza MJ, Nattiv A, Joy E, Madhusmita M, Williams NI, Mallinson RJ, et al. 2014 Female Athlete Triad Coalition Consensus Statement on Treatment and Return to Play of the Female Athlete Triad: 1st International Conference held in San Francisco, California, May 2012 and 2nd International Conference held in Indianapolis, Indiana, May 2013. *Br J Sports Med.* 2014; 48(4): 289.
25. Tamopolsky MA. Females and males: should nutritional recommendations be gender specific? *Swiss J of Sports Medicine and Sports Traumatology.* 2003; 51: 39-46.
26. American Dietetic Association (ADA), Dietitians of Canada (DC), American College of Sports Medicine (ACSM). Nutrition and Athletic Performance. SPECIAL COMMUNICATIONS: Position Stands. *Medicine & Science in Sports & Exercise.* 2009; 41(3): 709-731.
27. Ranchordas MK, Rogerson D, Ruddock A, Killer SC, Winter EM. Nutrition for tennis: practical recommendations. *J Sports Med Sci.* 2013; 12 (2): 211-24.
28. Hausswirth C, Le Meur Y. Physiological and nutritional aspects of post-exercise recovery: specific recommendations for female athletes. *Sports Med.* 2011; 41(10): 861-882.
29. Campbell B, Kreider RB, Ziegenfuss T, La Bounty P, Roberts M, Burke D, Landis J, et al. International Society of Sports Nutrition position stand: protein and exercise. *J Int Soc Sports Nutr.* 2007; 4:8.

30. Food and Agricultural Organization: World Health Organization: United Nations. Energy and protein requirements. Report of a joint FAO/WHO/UNA Expert Consultation. Technical Report Series. 1985; 724. Geneva:World Health Organization.
31. NHMRC, T. Nutrient reference values for Australia and New Zealand. *DHA*, 2005.
32. Instituto de Medicina. Ingestas dietéticas de referencia para la energía, hidratos de carbono, fibra, grasas, ácidos grasos, colesterol, proteínas y aminoácidos. Washington: National Academies Press; 2005.
33. FEDA. ¿Qué son las proteínas y por qué son tan importantes para tu dieta? [página web] 2014. Disponible en: <http://www.feda.net/que-son-las-proteinas-y-por-que-son-tan-importantes-para-tu-dieta/>
34. Poortmans JR, Carpentier A, Pereira-Lancha LO, Lancha JR A. Protein turnover, amino acid requirements and recommendations for athletes and active populations. *Braz J Med Biol Res.* 2012; 45(10): 875-890.
35. Kreider RB, Campbell B. Protein for exercise and recovery. *Phys Sportsmed.* 2009; 37(2): 13-21. doi: 10.3810/psm.2009.06.1705.
36. Stearns RL, Emmanuel H, Volek JS, Casa de DJ. Effects of ingesting protein in combination with carbohydrate during exercise on endurance performance: a systematic review with meta-analysis. *J Strength Cond Res.* 2010; 24(8): 2192-202.