








Actualización sobre deficiencias nutricionales en la mujer deportista a partir de la literatura científica

Mireya Vázquez Franco¹ , Nuria Giménez-Blasi^{1,2} , José Antonio Latorre^{1,3} ,
Manuel Martínez-Bebia^{1,3} , Anna Bach¹ , Fátima Olea-Serrano⁴ , Miguel Mariscal-Arcas^{1,4} .

Resumen: Actualización sobre deficiencias nutricionales en la mujer deportista a partir de la literatura científica.

Los déficits nutricionales en la mujer deportista causan numerosos problemas de salud, así como un empeoramiento en el rendimiento deportivo, como consecuencia de estas deficiencias nutricionales. El conocimiento de estos déficits y su prevención deben ser un aspecto principal para cualquier responsable deportivo. Establecer la importancia del estudio de los déficits de energía, proteínas, minerales (Fe, Ca y Mg) y vitaminas (Vitamina D, ácido fólico y vitamina B12) que pueden desarrollar las mujeres deportistas y su relación con la prevalencia de la tríada femenina y constatar la importancia del conocimiento por parte de los responsables deportivos de los problemas derivados de los déficits nutricionales. Se realizó una búsqueda bibliográfica de artículos, entre 2013-2020, relevantes para el objetivo de estudio. Se usaron bases de datos científicas como PubMed y *Pennutrition*, siguiendo los criterios de exclusión e inclusión elegidos para este estudio. 51 artículos fueron encontrados. Los resultados mostraron la prevalencia de energía, Fe, vitamina D y Ca, así como un suficiente aporte proteico, faltan estudios para determinar los niveles de vitamina B12 y ácido fólico. Se observó, además la prevalencia de mujeres que cumplen con uno o varios factores de riesgo para el desarrollo de la tríada de la deportistas femenina. Es imprescindible la prevención o, el tratamiento, de los déficits nutricionales en las mujeres deportistas para asegurar un correcto estado de salud y un rendimiento deportivo óptimo. *Arch Latinoam Nutr* 2020; 70(3): 191-204.

Palabras clave: Nutrición deportiva, mujer deportista, déficits nutricionales, tríada.

Summary: Update on nutritional deficiencies in women athletes from the scientific literature.

Introduction: Nutritional deficiencies in women athletes cause numerous health problems, as well as a worsening of sports performance, as a result of these nutritional deficiencies. Awareness of these deficiencies and their prevention should be a major aspect for any sports manager. The aim of the study was to establish the importance of studying the deficits of energy, protein, minerals (Fe, Ca and Mg) and vitamins (Vitamin D, folic acid and vitamin B12) that can be developed by female athletes and their relationship with the prevalence of the female triad and to establish the importance of knowledge by sports managers of the problems arising from nutritional deficiencies. 51 papers were found. A bibliographic search of relevant articles for the study objective was carried out (2013-2020). Scientific databases such as PubMed and *Pennutrition* were used, following the exclusion and inclusion criteria chosen for this study. The results showed the prevalence of energy, Fe, vitamin D and Ca, as well as sufficient protein intake and a lack of studies to determine the levels of vitamin B12 and folic acid. In addition, the prevalence of women meeting one or more risk factors for the development of the female sports triad was observed. It is essential the prevention or, treatment, of nutritional deficits in female athletes to ensure proper health status and optimal sports performance. *Arch Latinoam Nutr* 2020; 70(3): 191-204.

Key words: Sports nutrition, sportswomen, nutritional deficits, triad.

Introducción

En deportistas de alto nivel, existen factores en el mantenimiento óptimo de la salud (1) para evitar posibles perjuicios derivados de la práctica deportiva (2, 3). Este menoscabo aparece derivado del elevado gasto energético, respecto a la población general, y de sus requerimientos tanto energéticos como nutricionales, aumentados (4-9). La justificación fisiológica del riesgo

¹Ciencias de la Salud. Food Lab (Alimentación, nutrición, sociedad y salud) Universitat Oberta de Catalunya (UOC), Spain. ²Universidad Internacional Isabel I de Castilla. ³Department of Food Technology, Nutrition and Food Science, University of Murcia, 12 Campus of Lorca (Av. Fuerzas Armadas s/n), 30800, Lorca (Murcia), Spain. ⁴Research Group Nutrition, Diet and Risk Assessment (AGR-255). Department of Nutrition and Food Science. University of Granada. Campus of Cartuja s/n. 18071. Granada. Spain.

Autor para la correspondencia: Miguel Mariscal-Arcas, email: mariscal@ugr.es

de déficits en deportistas se debe a un aumento del catabolismo proteico, de hidratos de carbono y de energía, y una mayor eliminación de vitaminas y minerales a través de heces, sudor y orina. (8). Los problemas generales más prevalentes que aparecen cuando no se cubren los requerimientos mínimos necesarios son (10): baja disponibilidad energética, descenso del rendimiento, déficits vitamínicos y problemas psico-nutricionales. Actualmente, casi el 50% de la población femenina mundial se muestra interesada en el deporte (11), creciendo de forma exponencial. La mayoría de los estudios relacionados con el deporte investigan en población masculina, por lo que es importante que se aumenten las investigaciones en las deportistas femeninas. El riesgo de padecer déficits nutricionales es acentuado en población femenina por su fisiología presentando mayores necesidades de determinados micronutrientes como hierro, calcio o folatos (12). Este problema se agudiza en deportistas ya que presentan un mayor riesgo de déficits por una menor disponibilidad de energía (13), lo que provoca un aumento en el riesgo de lesiones y alteraciones en el ciclo menstrual, pudiendo interferir en su rendimiento deportivo. Los requerimientos de hierro, calcio y vitamina D son especialmente importante para la mujer deportista (14). Calcular y monitorizar las necesidades concretas de cada deportista, de manera individualizada, es la forma de prevención o tratamiento más adecuada para evitar déficits energéticos que son recurrentes en esta población (10, 15).

Uno de los problemas más frecuentes derivados de la insuficiencia nutricional en las mujeres deportistas es la llamada triada. Es una enfermedad que cursa con la suma de tres factores (16-18): Déficit energético, amenorrea y osteoporosis. Es imprescindible detectar la prevalencia de mujeres que tienen cualquiera de estos factores de riesgo para evitar la implantación posterior de la triada. Se estima que en el atletismo, el 30-50% de las deportistas padecen factores de riesgo asociados a la triada (19-21). Como factor de prevención eficaz estaría el aporte energético suficiente y la educación nutricional así como un abordaje temprano (15-18, 20).

El objetivo fue establecer la importancia del estudio de los déficits de energía, proteínas, minerales (Fe, Ca y Mg) y vitaminas (Vitamina D, ácido fólico y vitamina B12) que pueden desarrollar las mujeres deportistas y su relación con la prevalencia de la triada femenina y constatar la importancia del conocimiento por parte de los responsables deportivos de los problemas derivados de los déficits nutricionales.

Materiales y métodos

Se inició una búsqueda de las publicaciones más relevantes relacionadas con la afectación nutricional en deportistas para, posteriormente, centrarse en la nutrición en deportistas femeninas (Figura 1). Se observan estudios relevantes de la “triada de la mujer deportista” centrados con el objetivo del trabajo. Los criterios de búsqueda se realizaron principalmente en PUBMED, seguidas de *Pennutrition*, biblioteca de la UOC, Eureka (Editorial Médica Panamericana) y OMS. Se seleccionaron los artículos más relevantes a partir de 2013, incluyendo estudios tanto en inglés como en castellano. Las palabras claves utilizadas fueron: “*relevance sports nutrition*”, “*rest nutrition sport*”, “*sport nutrition*”, “*triad female*”, “*female sports*”, “*female athlete*”, “*deficits in female athlete*”. Debido a la extensa documentación con el término “*nutrición deportiva/sports nutrition*” se acotaron a estudios que mostraran relevancia entre la nutrición y el rendimiento. No se seleccionaron estudios que declarasen conflictos de interés.

Criterios de inclusión: artículos de 2013 a 2020, sobre los aspectos de interés en el estudio y que mostraran de forma objetiva y accesible los resultados y objetivos.

Criterios de exclusión: artículos centrados únicamente en la suplementación deportiva; los relacionados con un tipo de alimentación concreta (vegetarianos, celíacos); aquellos basados en una muestra con alguna patología concreta; estar dirigidos a población infantil; estudios descartados con sujetos menores de 18 años como población diana; los que sólo mostraran deportistas con desórdenes alimentarios; estudios exclusivos de deportistas masculinos; estudios anteriores a 2013; no se utilizaron estudios que declarasen conflictos de interés.

La búsqueda de estudios utilizados para los resultados,

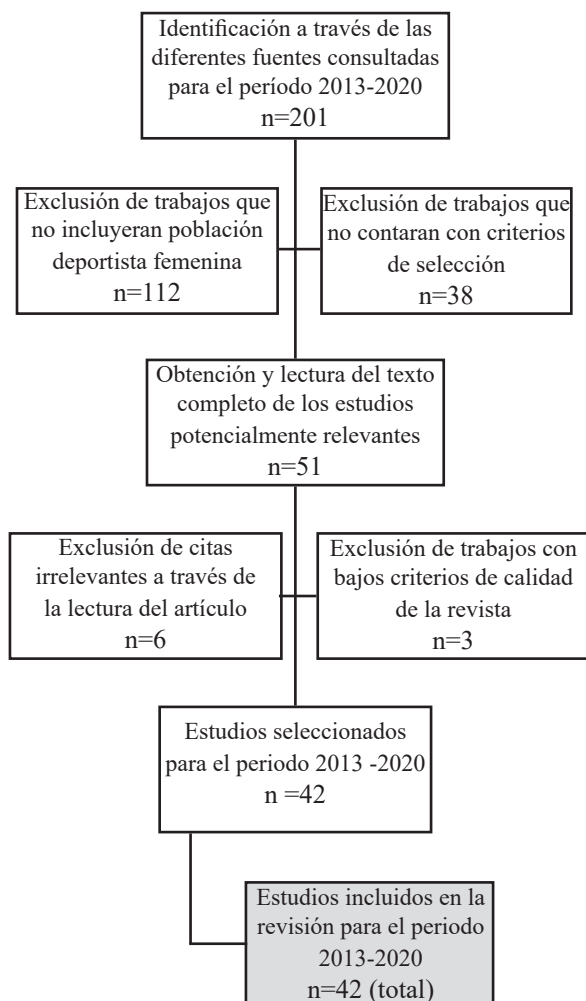


Figura 1. Diagrama de flujo para la búsqueda sistemática de estudio

se centró en energía, proteínas, hierro, vitamina D, otros micronutrientes de interés y tríada en la deportista femenina. Para ello se introdujo en PubMed, “*nutritional female athlete*”, “*energy intake female athlete*”, “*protein intake female athlete*”. En Google Scholar: “*requerimientos de la mujer deportista*” y “*nutrición mujer deporte*”. Búsquedas en MedScape: “*Female Athlete*”. Hierro: Mediante PUBMED se buscó “*iron athlete female*” y “*anemia female athlete*”. Vitamina D. Se buscó en PUBMED “*vitamin D female athlete*”

Otros micronutrientes: “*Calcium female athlete*”, “*magnesium female athlete*”, “*status micronutrients female athlete*” y “*B vitamin female athlete*”.

Tras la recopilación de artículos, la información se resumió y presentó en las Tablas 1-6. En ellas se muestra: Autor, año, indicios de calidad de la revista científica, título, tipo de documento, objetivos y resultados.

Resultados

La base de datos en la que se encontró mayor número de trabajos publicados sobre el tema de esta revisión fue en PUBMED. Se exponen 6 tablas de resultados, siguiendo los criterios de exclusión e inclusión para esta revisión, de los 51 artículos encontrados, se seleccionaron y revisaron un total de 42 artículos. Los estudios están agrupados por requerimientos energéticos, de distintos micronutrientes y los dirigidos a la tríada de la deportista femenina. En la Tabla 1 se muestran estudios acerca del déficit energético en la mujer deportista con un total de 7 artículos revisados de 8 artículos encontrados. En la Tabla 2 estudios acerca de los niveles de proteína en mujeres deportistas con un total de 5 artículos revisados de 8 artículos encontrados. En la Tabla 3 estudios acerca del *estatus* y requerimiento de hierro en mujeres deportistas con un total de 7 artículos revisados de 9 artículos encontrados. En la Tabla 4 estudios sobre el déficit de vitamina D en las mujeres deportistas revisando los 9 artículos encontrados. En la Tabla 5 estudios analizando el *estatus* de vitamina B12, calcio, magnesio y folatos en mujeres deportistas con un total de 7 artículos revisados de 9 artículos encontrados. En la Tabla 6 artículos acerca de la situación de la tríada femenina en la mujer deportista con un total de 7 artículos revisados de 8 artículos encontrados.

Tabla 1. Déficit energético y mujer deportista

Autor	Indicios de calidad	Título	Tipo	Objetivos	Resultados
Bernad <i>et al.</i> 2017 (24)	Q3 (60/80) IF: 1,473	<i>Energy and macronutrient intake in female athletes</i>	Revisión	Determinar la ingesta de macronutrientes para mejorar el estado nutricional de mujeres deportistas y su rendimiento deportivo. (n=722)	En el 70% de los estudios las mujeres atletas presentaron déficits energéticos; en la ingesta proteica, el 70% cumplieron con las recomendaciones dietéticas para las proteínas; la ingesta de hidratos de carbono fue inadecuada en el 90% de los ensayos clínicos y, en el 50%, las mujeres presentaban una sobre ingesta de grasas.
Frączek <i>et al.</i> 2019 (26)	Q3 (61/83) IF: 1,858	<i>Analysis of Daily Energy Expenditure of Elite Athletes in Relation to Their Sport, the Measurement Method and Energy Requirement Norms</i>	Observacional transversal	Estimar el gasto energético diario de atletas de élite polacos (15 mujeres, 15 hombres de 20-34 años) de deportes de resistencia aeróbica, fuerza y velocidad y comparar los valores obtenidos con los requerimientos de energía para atletas. (n=30)	En la mayoría de los casos los valores de gasto energético diario estaban por debajo de los requisitos energéticos establecidos.
Condo <i>et al.</i> 2019 (28)	Q1 (16/87) IF: 4,813	<i>Nutritional Intake, Sports Nutrition Knowledge and Energy Availability in Female Australian Rules Football Players</i>	Observacional transversal	Cuantificar la ingesta de energía, macronutrientes y micronutrientes en jugadoras de fútbol australianas y compararlas con las recomendaciones actuales. (n=30)	El 30% de las jugadoras estaban en riesgo de tener baja energía disponible, que es similar a las tasas reportadas previamente en atletas femeninas.
Rossi <i>et al.</i> 2017 (13)	Q2 (34/83) IF: 1,942	<i>Nutritional Aspects of the Female Athlete</i>	Revisión	Proporcionar una descripción general de las necesidades y preocupaciones nutricionales de la mujer deportista: disponibilidad de energía, necesidades de macronutrientes, necesidades de micronutrientes, hidratación, suplementos y otros problemas nutricionales.	El 44% de las atletas estudiadas no llegaron a los requerimientos energéticos necesarios.
Pilis <i>et al.</i> 2019 (29)	Q4 (245/265) IF: 0.804	<i>Body composition and nutrition of female athletes</i>	Observacional transversal	Presentar el estado nutricional y su correlación con los determinantes somáticos del entrenamiento de atletas y estudiantes de educación física. (n=51)	La mayoría de las atletas muestran un balance energético negativo.
Mountjo <i>et al.</i> 2014 (30)	Q1 (1/83) IF: 9,805	<i>The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad--Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S)</i>	Documento de consenso	Actualizar y proporcionar pautas al equipo de apoyo de salud del atleta para guiar la evaluación de riesgos, tratamiento y decisiones de regresar al deporte para atletas lesionadas con base en la triada de la atleta femenina.	Prevalencia alta de deportistas femeninas que tienen baja disponibilidad de energía y que afecta a un peor rendimiento.
Jagim <i>et al.</i> 2019 (31)	Q1 (9/83) IF: 3,508	<i>Status and perceptions of energy and macronutrient intake in a Group of Collegiate Female Lacrosse Athletes</i>	Observacional transversal	Comparar la ingesta nutricional con los valores recomendados, así como entre la ingesta percibida y las necesidades reales de las jugadoras de Lacrosse. (n=20)	Con relación a la ingesta de energía y de los macronutrientes, las atletas estaban por debajo de las recomendaciones. La participación de un nutricionista deportivo que enseñe y guíe a las deportistas ayudaría a una menor incidencia de lesiones y la mejora del rendimiento derivados de una mejora en la alimentación.

Tabla 2. Consumo de proteínas en mujeres deportistas

Autor	Indicios de calidad	Título	Tipo	Objetivos	Resultados
Roberts et al. 2020 (25)	Q3 (61/83) IF: 1,858	<i>Nutritional Recommendations for Physique Athletes</i>	Revisión	Proporcionar una guía integral basada en la evidencia para atletas con un enfoque sobre el período de preparación de nutrición y complementar las recomendaciones, para adaptaciones fisiológicas y psicosociales, así como las mejores prácticas para el pico y la recuperación posterior a la competición.	Los deportistas (masculinos y femeninos) cumplen o exceden las recomendaciones de proteínas establecidas.
Rossi et al. 2017 (13)	Q2 (34/83) IF: 1,942	<i>Nutritional Aspects of the Female Athlete</i>	Revisión	Proporcionar una descripción general de las necesidades y preocupaciones nutricionales de la mujer deportista: disponibilidad de energía, necesidades de macronutrientes, necesidades de micronutrientes, hidratación, suplementos y otros problemas nutricionales	Existen estudios en los que las atletas femeninas llegan a las recomendaciones de este macronutriente, a diferencia de otros. Sin embargo, también hay estudios que muestran una ingesta deficitaria del mismo. Se necesitan más investigaciones
Pilis et al. 2019 (29)	Q4 (245/265) IF: 0,804	<i>Body composition and nutrition of female athletes</i>	Observacional transversal	Presentar el estado nutricional y su correlación con los determinantes somáticos del entrenamiento de atletas y estudiantes de educación física. (n=51)	Se observó un aporte proteico adecuado.
Gillen et al. 2017 (32)	Q2 (31/83) IF: 2,591	<i>Dietary Protein Intake and Distribution Patterns of Well-Trained Dutch Athletes</i>	Observacional longitudinal	Examinar la ingesta diaria y distribución de varias fuentes de alimentos que contienen proteínas en una gran cohorte de atletas bien entrenados y establecer recomendaciones acerca de su consumo y distribución. (n=553)	La ingesta dietética recomendada (RDA) de proteínas es insuficientes para los atletas. Consumo general de los atletas por encima de las recomendaciones.
Roberts et al. 2019 (58)	Q1 (16/87) IF: 4,813	<i>Correction: Roberts et al. "Satiating Effect of High Protein Diets on Resistance-Trained Individuals in Energy Deficit" Nutrients 2019, 11(1), 56</i>	Estudio de Intervención	Comparar el efecto saciante de dos dietas con diferente contenido de proteína en sujetos entrenados en resistencia con déficit de energía. (n=16)	Los atletas consumen mayor cantidad de proteína que la recomendada por la RDA.

Tabla 3: Ingesta de hierro en mujeres deportistas

Autor	Indicios de calidad	Título	Tipo	Objetivos	Resultados
Sim <i>et al.</i> 2019 (33)	Q1 (17/83) IF: 3,06	<i>Iron considerations for the athlete: a narrative review.</i>	Revisión	Resumir el estado actual del hierro en mujeres atletas, para brindar conclusiones y recomendaciones útiles en futuros trabajos en esta área.	Según los estudios consultados el 30-50% de las mujeres atletas padecen déficit de hierro. El déficit provoca disminución del rendimiento deportivo, así como otros problemas para la salud como debilidad, letargo y función inmune comprometida.
Rossi <i>et al.</i> 2017 (13)	Q2 (34/83) IF: 1,942	<i>Nutritional Aspects of the Female Athlete.</i>	Revisión	Proporcionar una descripción general de las necesidades y preocupaciones nutricionales de la mujer deportista: disponibilidad de energía, necesidades de macronutrientes, necesidades de micronutrientes, hidratación, suplementos y otros problemas nutricionales	Existe un porcentaje variable de mujeres que no cumplen los requerimientos de hierro, de 50 al 60% tienen déficit sin presentar anemia y cercano a un 20% con ella instaurada.
Ong <i>et al.</i> 2017 (34)	-	<i>Energy Expenditure, Availability, and Dietary Intake Assessment in Competitive Female Dragon Boat Athletes.</i>	Observacional transversal	Investigar el gasto de energía en atletas de élite, dragones singapurenses que usan dispositivos de brazalete y estimar su disponibilidad de energía, ingesta de calcio y hierro. (n=11)	La ingesta media de hierro (10,6±4,7 mg/día) fue inferior a la cantidad diaria recomendada de 19 mg. El consumo medio de hierro en la dieta fue estadísticamente más bajo que estos valores recomendados (P<0.001); ocho de nueve participantes tenían una ingesta insuficiente.
Coates <i>et al.</i> 2017 (35)	Q2 (32/81) IF: 2,793	<i>Incidence of Iron Deficiency and Iron Deficient Anemia in Elite Runners and Triathletes.</i>	Estudio de Intervención	Evaluar la incidencia de deficiencia de hierro y anemia por deficiencia de hierro, dentro de una cohorte de personas altamente capacitadas, corredores y triatletas. Examinar la asociación de suplementación de hierro oral con las concentraciones de ferritina sérica y hemoglobina. (n=38)	55-60% de las atletas presentaron al menos una vez déficit de hierro y el 20% al menos una vez presentaron anemia.
Habte <i>et al.</i> 2015 (36)	Q2 (25/87) IF: 3,839	<i>Iron, folate and vitamin B12 status of Ethiopian professional runners.</i>	Observacional transversal	Determinar el estado de hierro, ácido fólico y vitamina B12 de los atletas profesionales etíopes. (n=101)	27,3% de las atletas presentaban déficit de hierro.
Malczewska-Lenczowska <i>et al.</i> 2018 (37)	Q1 (16/87) IF: 4,813	<i>The Association between Iron and Vitamin D Status in Female Elite Athletes.</i>	Observacional transversal	Examinar si las deficiencias de vitamina D están asociadas con un estado de hierro reducido y si la deficiencia progresiva de hierro se acompaña de un estado inferior de vitamina D. (n=219)	La deficiencia total de hierro se identificó en el 23,3% de las atletas femeninas. Se observaron bajas reservas de hierro en 7,3%, déficit de hierro latente en 15,1% y anemia por deficiencia de hierro en 0,9% de los sujetos.
Alauny <i>et al.</i> 2015 (38)	Q1 (9/83) IF: 3,508	<i>Iron and the female athlete: a review of dietary treatment methods for improving iron status and exercise performance.</i>	Revisión	Investigar los efectos de los tratamientos dietéticos con hierro sobre el estado de hierro en mujeres deportistas y factores que afectan el estado de hierro.	En 12 estudios muestran prevalencias de déficit de hierro entre el 18-50% de las atletas.

Tabla 4. Ingesta de vitamina D en mujeres deportistas

Autor	Indicios de calidad	Título	Tipo	Objetivos	Resultados
Malczewska-Lenczowska et al. 2018 (37)	Q1 (16/87) IF: 4,813	<i>The Association between Iron and Vitamin D Status in Female Elite Athletes.</i>	Observacional transversal	Examinar si las deficiencias de vitamina D están asociadas con un estado de hierro reducido y si la deficiencia progresiva de hierro se acompaña de un estado inferior de vitamina D. (n=231)	La frecuencia de atletas femeninas con una concentración de 25 (OH) D baja fue de 54,3%. Déficit significativo de 1,8%.
Jakse et al. 2020 (39)	Q2 (23/83) IF: 2,19	<i>Bone health among indoor female athletes and associated factors; a cross-sectional study.</i>	Observacional transversal	Examinar y comparar los niveles de densidad mineral ósea, vitamina D, suero-calcio en nadadoras y gimnastas de élite después de la temporada de invierno. (n=31)	Prevalencia de insuficiencia: 35% - 36% de las atletas. 31% presentaban deficiencia y un 32% poseían niveles suficientes.
Larson-Meyer et al. 2019 (40)	Q1 (16/87) IF: 4,813	<i>Validation of a Vitamin D Specific Questionnaire to Determine Vitamin D Status in Athletes.</i>	Observacional transversal	Validar de forma cruzada los alimentos específicos de vitamina D con un cuestionario de frecuencia y estilo de vida, para usar en grupos de atletas que utilizan biomarcadores de estado y registros de alimentos. (n=325)	Resultados de insuficiencia de vitamina D: 15,1-53,1% y deficiencia en 4,7-14,3%.
Zeitler et al. 2018 (41)	Q1 (38/164) IF: 2,948	<i>Association Between the 25-Hydroxyvitamin D Status and Physical Performance in Healthy Recreational Athletes.</i>	Estudio de Intervención	Evaluar la prevalencia de deficiencia de vitamina D en una muestra de atletas en Austria y determinar si el estado de vitamina D se correlaciona con el rendimiento físico máximo y submáximo. (n=581)	26% de atletas femeninas tenían insuficiencia y el 8% deficiencia.
Vitale et al. 2017 (42)	Q2 (23/87) IF: 2,998	<i>Rates of insufficiency and deficiency of vitamin D levels in elite professional male and female skiers: A chronobiologic approach.</i>	Observacional longitudinal	Evaluar en esquiadores profesionales el comportamiento de la vitamina D a lo largo de año y las posibles diferencias entre géneros de suero 25(OH) D. (n=152)	Mujeres insuficiencia: 52,4% y deficiencia: 28,6%.
Geiker et al. 2017 (43)	Q2 (31/83) IF: 2,591	<i>Vitamin D Status and Muscle Function Among Adolescent and Young Swimmers. International.</i>	Observacional transversal	Medir el estado de vitamina D entre jóvenes nadadores de élite que viven en latitudes superiores a 55° N e investigar la relación entre el estado de la vitamina D y la fuerza muscular. (n=29)	25% de las nadadoras tenían insuficiencia de vitamina D.
Backx et al. 2017 (44)	Q2 (31/83) IF: 2,591	<i>Seasonal Variation in Vitamin D Status in Elite Athletes.</i>	Estudio longitudinal	Identificar cambios estacionales en concentración de 25(OH)D a lo largo de un año en deportistas de élite y factores asociados con una baja concentración de 25(OH)D, como la exposición a la luz solar y dietas con ingesta de vitamina D. (n=52)	Diferencias en las concentraciones de 25(OH)D durante el año: Insuficiencia: 2% en septiembre, 23% en diciembre, 46% en marzo. Deficiencia: 18% en marzo.
Gastrich et al. 2020 (45)	Q1 (6/44) IF: 2,394	<i>Nutritional Risks Among Female Athletes.</i>	Revisión	Examinar investigaciones recientes sobre riesgos nutricionales entre deportistas femeninas y promover la discusión sobre cómo entrenadores, padres y profesionales de la salud pueden desempeñar un papel en la mejora de la dieta de las atletas. (n=11)	Las estrategias para mejorar los patrones nutricionales en atletas femeninas son necesarias debido al riesgo potencial de desorden de alimentación y baja disponibilidad de energía, incluidos los efectos sobre la función corporal/rendimiento, junto con la falta de conocimiento en nutrición deportiva. 33% - 42% de las atletas femeninas presentan insuficiencia de vitamina D.
Ogan et al. 2013 (46)	Q1 (16/87). IF: 4,813	<i>Vitamin D and the Athlete: Risks, Recommendations, and Benefits.</i>	Revisión	Dilucidar la importancia de la vitamina D en el rendimiento deportivo, el estatus de los deportistas y su relevancia en la salud.	En cuatro trabajos analizados con mujeres atletas en la muestra, se detectaron insuficiencias en diferentes porcentajes: 33%, 73%, 42% y 11%.

Tabla 5: Ingesta de calcio, magnesio, B12 y Acido Fólico en mujeres deportistas

Autor	Indicios de calidad	Título	Tipo	Objetivos	Resultados
Jenner <i>et al.</i> 2019 (47)	Q1 (12/83) IF: 4,198	<i>Dietary intakes of professional Australian football league women's (AFLW) athletes during a preseason training week.</i>	Observacional transversal	Evaluar la dieta de mujeres profesionales de la liga de fútbol australiana (AFLW) para resaltar áreas de enfoque clave en nutrición y proporcionar recomendaciones nutricionales para dietistas. (n=23)	39% de las deportistas presentaron ingestas insuficientes de Calcio.
Nunes <i>et al.</i> 2018 (48)	Q3 (84/160) IF: 1,288	<i>Characterization and Comparison of Nutritional Intake between Preparatory and Competitive Phase of Highly Trained Athletes.</i>	Observacional longitudinal	Caracterizar y comparar los hábitos nutricionales de deportistas en fase preparatoria y competitiva, probando si sus ingestas nutricionales estaban de acuerdo con las recomendaciones. (n=276)	Se observaron ingestas inadecuadas de calcio, magnesio, ácido fólico, zinc y hierro en más de la mitad de las atletas femeninas, con ingestas por debajo de las recomendaciones en ambas fases.
Ong <i>et al.</i> 2017 (34)	-	<i>Energy Expenditure, Availability, and Dietary Intake Assessment in Competitive Female Dragon Boat Athletes.</i>	Observacional transversal	Investigar el gasto de energía en atletas de élite, dragones singapurenses que usan dispositivos de brazalete y estimar su disponibilidad de energía, ingesta de calcio y hierro. (n=11)	La ingesta media de calcio en la dieta (699±329 mg/día) fue inferior a cantidad diaria recomendada de 800 mg.
Gastrich <i>et al.</i> 2020 (45)	Q1 (6/44) IF: 2,394	<i>Nutritional Risks Among Female Athletes.</i>	Revisión	Examinar investigaciones recientes sobre riesgos nutricionales entre deportistas femeninas y promover la discusión sobre cómo entrenadores, padres y profesionales de la salud pueden desempeñar un papel en la mejora de la dieta de las atletas. (n=11)	Las estrategias para mejorar los patrones nutricionales en atletas femeninas son necesarias debido al riesgo potencial de desorden de alimentación y baja disponibilidad de energía, incluidos los efectos sobre la función corporal/rendimiento, junto con la falta de conocimiento en nutrición deportiva. 72%-90% no alcanzan la ingesta adecuada de calcio.
Burkhart <i>et al.</i> 2016 (49)	Q1 (16/87) IF: 4,813	<i>Dietary Intake of Athletes Seeking Nutrition Advice at a Major International Competition.</i>	Estudio de intervención	Describir los alimentos y la dieta de atletas que buscaron orientación profesional con respecto a su dieta de competición antes o durante la competición. (n=44)	Porcentaje de atletas que mostraban niveles insuficientes de hierro (87%), magnesio (88%) fósforo (94%), zinc, vitamina A (83%), B1 (94%), B2 (83%), B3 (100%) y Vitamina C (100%).
Habte <i>et al.</i> 2015 (36)	Q2 (25/87) IF: 3,839	<i>Iron, folate and vitamin B12 status of Ethiopian professional runners.</i>	Observacional transversal	Determinar el estado de hierro, ácido fólico y vitamina B12 de deportistas profesionales etíopes. (n=101)	Las deportistas mostraron niveles en rango adecuado de ácido fólico y vitamina B12 en sangre.
Nepocatyh <i>et al.</i> 2017 (50)	Q3	<i>Analysis of dietary intake and body composition of female athletes over a competitive season.</i>	Observacional longitudinal	Examinar la ingesta dietética, la composición corporal y los cambios en la densidad mineral ósea al comienzo y al final de una temporada competitiva en deportistas femeninas de menos representados en literatura. (n=20)	Se observaron ingestas más bajas en comparación con los DRI para el promedio de potasio, hierro, magnesio, calcio, vitamina E al principio y al final de la temporada. Vitamina A, vitamina E, magnesio y zinc fueron >25% inferiores y calcio, potasio y hierro fueron al menos 10-25% inferiores a los DRI para mujeres de edad similar.

Tabla 6. Prevalencia de triada (baja disponibilidad energética, alteración de la función menstrual y baja densidad mineral ósea) en mujeres deportistas

Autor	Indicios de calidad	Título	Tipo	Objetivos	Resultados
Matzkin et al. 2015 (51)	Q2 (28/76) IF: 3,322	<i>Female Athlete Triad: Past, Present, and Future.</i>	Revisión	Diagnóstico de la prevalencia de la triada femenina en comparación a los criterios del pasado y mostrar líneas de futuras investigaciones.	Prevalencia de triada hasta 2007 del 1-4%. Posteriormente, se encuentra un porcentaje del 65% que presentan un componente de la triada. 78% uno o más factores de riesgo. El 29-50% presentaron riesgo de fractura ósea; irregularidades menstruales en el 18,8-54%; desórdenes alimentarios 11-25%, con TCA en 15% según un estudio.
Logue et al. 2020 (52)	Q1 (16/87) IF: 4,813	<i>Low Energy Availability in Athletes 2020: An Updated Narrative Review of Prevalence, Risk, Within-Day Energy Balance, Knowledge, and Impact on Sports Performance.</i>	Revisión	Proporcionar datos recientes sobre la prevalencia y riesgo de baja disponibilidad de energía, deficiencia energética durante el día y el desempeño deportivo y de salud asociado a las consecuencias.	22-58% de las atletas presentan baja disponibilidad de energía, factor de riesgo principal para la triada.
Statuta et al. 2020 (53)	Q2 (74/160) IF: 1,964	<i>Common Medical Concerns of the Female Athlete.</i>	Revisión	Revisar las condiciones que las mujeres físicamente activas pueden desarrollar: embarazo, triada de atletas, dolor patelofemoral (PFP), posibles lesiones del ligamento cruzado anterior y anemia.	0-54% de las atletas presentan la triada.
Daily et al. 2018 (54)	Q2 (74/160) IF: 1,964	<i>Female Athlete Triad.</i>	Revisión	La prevención y el reconocimiento temprano deben ser los pilares de la triada de la atleta femenina.	0-15,9% presentaban tres componentes para el desarrollo de la triada. 27-32,7% dos de los componentes. 16-60% Uno de los componentes.
Mehta et al. 2018 (55)	Q2 (70/160) IF: 1,563	<i>The female athlete triad: It takes a team.</i>	Revisión	Mostrar la importancia de un tratamiento multidisciplinar en la triada de la atleta femenina.	En los estudios encontraron una prevalencia de 16-60% que poseía al menos uno de los factores de riesgo. 2,7-27% mostraban dos. 0-15,9% cumplían los 3 del diagnóstico de la triada. Prevalencia de los diferentes factores de riesgo: Desórdenes alimentarios: 20-31% Amenorrea 65-69%. Problemas óseos 22-50% si poseían también amenorrea y 0-13% sin ella.
Williams et al. 2017 (56)	Q2 (34/83) IF: 1,942	<i>Female Athlete Triad: Future Directions for Energy Availability and Eating Disorder Research and Practice</i>	Revisión	El propósito de este artículo fue resaltar futuras direcciones para la investigación mediante la atención a áreas en literatura de la triada que requieren estudio. A partir de ahí, estos datos pueden aplicarse al entorno clínico para intervenciones respaldadas por evidencia.	Déficits de energía que van del 22% al 42%. Desórdenes alimentarios 0-48% de las mujeres atletas.
Kim et al. 2016 (57)	Q2 (18/65) IF: 2,288	<i>Health Considerations in Female Runners.</i>	Revisión	Ofrecer una perspectiva sobre las consideraciones de salud en corredoras, enfocándose en la importancia de la nutrición y las preocupaciones médicas relacionadas con la triada de la atleta femenina.	Los trastornos menstruales se han encontrado en el 78% de las corredoras recreativas en al menos 1 ciclo menstrual de 3,5. En un estudio se encontró que el 40% de las mujeres mostraban niveles de riesgo de masa ósea. Hierro: 63% por debajo de la cantidad diaria recomendada. Cumplieron los factores de riesgo para presentar la triada en la atleta femenina.

Discusión

Déficit energético. Las necesidades energéticas varían mucho en las deportistas femeninas, dependiendo de su deporte, características y momento de la temporada (22-26). Poseen mayor riesgo de padecer “baja energía” debido a la menstruación y desórdenes alimentarios, con preocupación por el peso e imagen corporales (13) siendo, el déficit energético, un factor limitante en la práctica deportiva (27). Conocer la prevalencia de los déficits y los factores de riesgo por parte del responsable deportivo o los entrenadores en esta población es de interés (28, 29). La deficiencia de energía no anémica es un hallazgo común entre las deportistas femeninas, especialmente en las deportistas de fondo. En cualquier grupo de deportistas de entrenamiento de resistencia, se puede esperar que 1 de cada 3-4 mujeres cumplan los criterios de identificación de déficit energético no anémico. En todos los artículos revisados las deportistas presentan balance energético negativo. La prevalencia en los estudios varía del 30% al 70% de la muestra estudiada (tabla 1). Los estudios de Mountjoy *et al.*, Bernad *et al* y Jagmin *et al*, (24, 30, 31) muestran el efecto negativo que posee la baja disponibilidad de energía para las deportistas con relación al rendimiento deportivo. Jagmin *et al.* (31) demuestran que la intervención de un nutricionista que eduque y enseñe nutricionalmente a las deportistas, ayudaría a una menor incidencia de lesiones y mejora del rendimiento cubriendo, por tanto, sus necesidades energéticas tan severas derivadas de su condición fisiológica.

Consumo de proteínas. 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 carbono de la dieta (24). Las recomendaciones que existen actualmente acerca de la ingesta diaria de proteínas (0,8g/kg/día) son insuficientes para cubrir los requerimientos de este macronutriente en los deportistas (25, 32). Sin embargo, existe un consumo por encima de estas recomendaciones en la mayoría de las deportistas (Tabla 2). En todas las investigaciones estudiadas, excepto en la revisión de Rossi (13), las deportistas cumplen o sobrepasan las recomendaciones para este nutriente.

Ingesta de hierro. Los deportistas necesitan mayores cantidades de hierro que la población general (13, 33), condición que se ve incrementado en mujeres, entre otros motivos, por las pérdidas durante la menstruación (13). El hierro es un factor crucial en la formación de hemoglobina y metabolismo intracelular. Un déficit de hierro corporal como

resultado de una ingesta dietética inadecuada y/o pérdidas excesivas puede afectar negativamente a la función inmune, la regulación de la temperatura, las capacidades cognitivas, la eficiencia del metabolismo energético y al rendimiento deportivo (27, 33). Se ha estimado que las necesidades de hierro para los deportistas con entrenamiento intenso, especialmente los deportistas de resistencia pueden ser 30-70 % más que los no deportistas (34). Todos los estudios muestran deficiencia de hierro en mujeres deportistas, con un porcentaje de entre 18-60 % de prevalencia. El porcentaje de deportistas con anemia instaurada fue de 0,9-20 % (Tabla 3). Los datos de los resultados de esta investigación coinciden con otras revisiones como las de Rossi (13) y Coates *et al.* (35), cuyos resultados son similares: 50-60 % déficit y 20 % anemia instaurada. La investigación de Ong *et al.* (34) demostró que la ingesta de hierro era inferior a las recomendaciones en el 88,8 % de las deportistas estudiadas. Monitorizar los niveles de hierro de las deportistas femeninas y asegurar una ingesta adecuada podría ser suficiente para evitar los déficits y asegurar así un rendimiento deportivo óptimo, evitando los riesgos de niveles insuficientes para la salud (36-39).

Ingesta de vitamina D. Respecto al déficit de Vitamina D, es importante para la función inmune, síntesis de proteínas, función muscular, respuesta inflamatoria, crecimiento celular y regulación del músculo esquelético. Su déficit provoca debilidad muscular, osteoporosis, y posible déficit del rendimiento (40-46). El estado de vitamina D depende de algunos factores: lugar del mundo donde se viva, exposición solar, ingesta dietética, etc. Está en estudio su *estatus* e impacto en el rendimiento deportivo. Varios artículos muestran una prevalencia de déficit entre la población deportista, incluyendo las mujeres. La prevalencia de déficit y los valores sanguíneos en las deportistas varían dependiendo de la época del año en la que fueron tomados (44). En los estudios se ha establecido como valor de referencia de insuficiencia en vitamina D (OH) 25: <30 ng/mL y deficiencia: <20 ng/mL.

En todos los trabajos consultados existe una insuficiencia de vitamina D que varía del 2% al

54%. Los resultados para la deficiencia fueron menores, con un porcentaje variable del 1,8% al 31% (Tabla 4). El nivel más bajo obtenido de insuficiencia fue descrito por Backx *et al.* (44), dónde en septiembre tan solo un 2% presentaron el déficit. Con ello demuestran que la exposición solar incide en un porcentaje muy elevado sobre los niveles. Además, el trabajo de Gastrich *et al.* (45) describen el papel fundamental que desempeñan los expertos en nutrición sobre los valores de vitamina D. Por ello, monitorizar a las deportistas y educar sus hábitos tanto de ingesta de vitamina D como de exposición solar, puede ayudar a controlar los niveles de esta vitamina y evitar problemas futuros.

Ingesta de calcio, magnesio, vitamina B12 y Ácido Fólico. En el déficit de otros micronutrientes relacionados con la mujer y el deporte, los más prevalentes son el calcio, magnesio, ácido fólico o vitamina B12. La deficiencia más marcada fue la del calcio, seguido de insuficiencia de magnesio. La deficiencia de vitaminas del grupo B y folatos no fue tan alta como los otros micronutrientes estudiados (Tabla 5). En seis trabajos se describen insuficiencias de ingesta o bajos niveles de calcio en las deportistas. La prevalencia de deportistas con insuficiencia de calcio fue de 39-90%, dependiendo del estudio. Nepocatyh *et al.* (50) describieron que las mujeres tenían niveles de RDI 10-25% por debajo de las recomendaciones. Ong *et al.* (34) estimaron que las deportistas hacían una ingesta media de 700 mg, es decir, 300 mg por debajo de las recomendaciones (1000 mg/d). Con ello se afirma que hay una insuficiencia de este micronutriente en gran parte de las deportistas femeninas, lo que influiría en su rendimiento e incluso podría aumentar el riesgo de padecer patologías derivadas de su carencia como es el caso de la osteoporosis. La deficiencia de magnesio se estimó en un 88% según el estudio de Burkhart *et al.* (49), coincide con Nunes *et al.* (48), que lo observaron en más del 50% de las deportistas. Nunes *et al.* (48) describe que de media se encontraban con ingestas un 25% inferiores a las marcadas por la RDI (1,8 mg/d). Las deficiencias de vitamina B12 y ácido fólico no se encontraron de forma elevada. Las deportistas estudiadas por Habte *et al.* (36) mostraron niveles sanguíneos suficientes para estos micronutrientes.

Sin embargo, Nunes C *et al.* (48) describieron ingestas insuficientes para ambos. Hacen falta más estudios para determinar los niveles de las deportistas y si poseen o no déficit, tanto en la ingesta como en los valores sanguíneos.

Prevalencia de triada. La triada de la mujer deportista va cobrando mayor interés actualmente encontrándose pocas publicaciones que la analicen (51-53). En los estudios revisados existe consenso sobre el desconocimiento de la misma por parte de los entrenadores, médicos o responsables deportivos. Hay una prevalencia muy variable de deportistas con la triada establecida, debido a la dificultad de diagnóstico. La mayoría de los estudios analizan la presencia de uno o varios factores de riesgo para el desarrollo de la triada. Matzkin *et al.* (51) sitúa el porcentaje de deportistas con triada instaurada en un 1-4%. Un estudio más reciente realizado por Statuta *et al.* (53) la sitúa entre el 0% y 54%, diferencias muy grandes y rangos elevados que evidencian la falta de un mayor estudio sobre esta patología. Otros trabajos describen los factores de riesgo que provocarían un probable desarrollo de la triada si no se corrigen, estimándose en un 78% según Matzkin *et al.* (51) y Kim *et al.* (57). Según Daily *et al.* (54) y Mehta *et al.* (55) fue entorno al 60%. La presencia de dos factores de riesgo se situó entre 2,7-32 %. Cumplir los tres factores de riesgo se describió para 0-15,9 % de las deportistas. En cuanto a los factores de riesgo, la prevalencia de riesgo de fractura ósea se ha situado entre el 22-50% de las deportistas, con resultados similares en los estudios que lo analizaron (Tabla 6). Los trastornos menstruales (amenorrea) los han sufrido entre el 18,8-69% de las mujeres deportistas estudiadas. La falta de energía está entre el 22-58% de las deportistas, con un riesgo en la conducta alimentaria en torno al 0-48%, dependiendo del tipo de deporte que realice (58). Los riesgos de conductas alimentarias alteradas aumentan en deportes de peso o estéticos. Todos los datos recogidos muestran que hay un riesgo evidente para las deportistas de sufrir o desarrollar la triada de la deportista femenina. Los estudios de Daily *et al.* (54), Mehta *et al.* (55) y Kim *et al.* (57) describen también la importancia de un abordaje temprano para la triada. Los responsables deportivos deben conocer la enfermedad y los factores de riesgo asociados a ella para prevenir su futuro desarrollo. La presencia de déficits nutricionales en las mujeres deportistas ha quedado evidenciada en este estudio. Se propone una profundización en los métodos de prevención o tratamiento específicos para cada déficit.

Conclusiones

Las mujeres deportistas poseen déficits nutricionales que afectan a su rendimiento deportivo y pueden poner en riesgo su salud. La baja disponibilidad de energía es frecuente en las deportistas de élite y deportes de bajo peso, comprometiendo así su rendimiento y su salud nutricional. Las deportistas exceden los requerimientos proteicos específicos para su condición. Entre las mujeres deportistas, se ha evidenciado una carencia de hierro, vitamina D, calcio y magnesio, como consecuencia de una ingesta deficitaria. Faltan estudios para establecer el *estatus* bioquímico e ingesta de ácido fólico y vitamina B12 en mujeres deportistas. Un porcentaje alto de deportistas poseen uno o más factores de riesgo para desarrollar posteriormente la tríada de la deportista femenina, siendo un problema grave que puede derivar en el desarrollo de trastornos de la conducta alimentaria (TCA) o futuras enfermedades como osteoporosis. Existe un desconocimiento por parte de los responsables deportivos sobre la tríada y otros déficits, que ponen en riesgo la salud y el rendimiento de las deportistas. La monitorización de las deportistas y la educación nutricional, son métodos de prevención de déficits que han demostrado eficacia. Se debe seguir investigando en esta línea de trabajo, profundizando en los métodos de prevención o tratamiento específicos para cada déficit con el fin de mejorar la salud y optimizar el rendimiento de las mujeres deportistas.

Financiación

Este estudio fue financiado por la Junta de Andalucía, España (Nutrición, Dieta y Evaluación de Riestos AGR255) y por fondos FEDER-ISCIII PI14/01040.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la UOC el uso de material de investigación derivado de sus Másteres Universitarios.

Conflicto de interés

Todos los autores han revisado y aprobado el manuscrito. Ninguno de los autores tiene conflictos de interés.

Referencias

1. Mahecha S. Recomendaciones de actividad física: un mensaje para el profesional de la salud. *Rev. Nutr. Clin. Metab.* 2019;2(2):44-54.
2. OMS | Recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud [Internet]. [citado 2020 Mar 26]. Accespfrom: https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recommendations/es/
3. Rodríguez-Camacho DF, Alvis-Gómez KM. Influencia del esquema corporal en el rendimiento deportivo. *MÉD.UIS.* 2017;30(2):63-9.
4. Watson AM. Sleep and Athletic Performance. *Curr Sports Med Rep.* 2017 Nov/Dec;16(6):413-418. doi: 10.1249/JSR.0000000000000418. PMID: 29135639.
5. Malhotra RK. Sleep, Recovery, and Performance in Sports. *Neurol Clin.* 2017 Aug;35(3):547-557. doi: 10.1016/j.ncl.2017.03.002. Epub 2017 May 30. PMID: 28673415.
6. Thomas DT, Erdman KA, Burke LM. American College of Sports Medicine Joint Position Statement. Nutrition and Athletic Performance. *Med Sci Sports Exerc.* 2016 Mar;48(3):543-68. doi: 10.1249/MSS.0000000000000852. Erratum in: *Med Sci Sports Exerc.* 2017 Jan;49(1):222. PMID: 26891166.
7. Travis DT, Erdman KA, Burke LM, MacKillop M. Nutrición y Rendimiento Deportivo. *PubliCE Pre-mium.* 2016.
8. Ortega RM; Nutrición del deportista. En: Ortega, Requejo, autoras. *Nutriguía: Manual de nutrición clínica.* 2ª ed. Panamericana; 2015. P: 78-87
9. Larson-Meyer DE, Woolf K, Burke L. Assessment of Nutrient Status in Athletes and the Need for Supplementation. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2018 Mar 1;28(2):139-158. doi: 10.1123/ijsnem.2017-0338. Epub 2018 Mar 20. PMID: 29252049.
10. Logue D, Madigan SM, Delahunt E, Heinen M, Mc Donnell SJ, Corish CA. Low Energy Availability in Athletes: A Review of Prevalence, Dietary Patterns, Physiological Health, and Sports Performance. *Sports Med.* 2018 Jan;48(1):73-96. doi: 10.1007/s40279-017-0790-3. PMID: 28983802.
11. La mujer y el deporte en la actualidad: estadísticas de crecimiento - Iberdrola [Internet]. Acceso: <https://www.iberdrola.com/conocenos/deporte-femenino/otros-deportes/mujer-deporte-actualidad>
12. Quintas ME, Requejo AM. Nutrición de la mujer en edad fértil. En: Ortega, Requejo, autoras. *Nutriguía: Manual de nutrición clínica.* 2ª ed. Panamericana; 2015: p 89-95.
13. Rossi KA. Nutritional Aspects of the Female Athlete. *Clin Sports Med.* 2017 Oct;36(4):627-653. doi: 10.1016/j.csm.2017.05.007. PMID: 28886819.
14. Palacio LE. Nutrition for the Female Athlete. *Emedicine.* 2008.

15. López PA. Enfoque nutricional en la tríada de la atleta femenina: El papel del Dietista-Nutricionista. *Rev. Trastornos de la Conducta Alimentaria*. 2011; 13:1461-1480. <http://www.tcsevillla.com/revista.aspx>
16. Brown K, Yates M, Meenan M, Brown AF. Increased Female Athlete Triad Knowledge Among Collegiate Dancers Following a Brief Educational Video Intervention. *J Dance Med Sci*. 2020 Nov 15;24(4):161-167. doi: 10.12678/1089-313X.24.4.161. PMID: 33218369.
17. Wessel LE, Eliasberg CD, Bowen E, Sutton KM. Shoulder and Elbow Pathology in the Female Athlete: Sex-Specific Considerations. *J Shoulder Elbow Surg*. 2020 Nov 18:S1058-2746(20)30892-2. doi: 10.1016/j.jse.2020.10.020. Epub ahead of print. PMID: 33220412.
18. Loveless MB. Female athlete triad. *Curr Opin Obstet Gynecol*. 2017 Oct;29(5):301-305. doi: 10.1097/GCO.0000000000000396. PMID: 28737524.
19. Barrack MT, Gibbs JC, De Souza MJ, Williams NI, Nichols JF, Rauh MJ, Nattiv A. Higher incidence of bone stress injuries with increasing female athlete triad-related risk factors: a prospective multisite study of exercising girls and women. *Am J Sports Med*. 2014 Apr;42(4):949-58. doi: 10.1177/0363546513520295. Epub 2014 Feb 24. PMID: 24567250.
20. Izquierdo Miranda Z, Cabrera Oliva VM, Almenares Pujadas ME, García Ucha F. Actualización, pronóstico y medidas de intervención para la tríada de la mujer deportista. *Int J Med Sci Phys Activ Sport*. 2006;6(24):188-199.
21. Rigo AJ, Martínez S. ¿Las mujeres deportistas que sufren fracturas por estrés están diagnosticadas de tríada de la mujer deportista? (TFM) (Islas Baleares, España) Universidad de les Illes Balears, Spain. 2016.
22. Martínez Sanz JM, Urdampilleta Otegui A, Mielgo-Ayuso J. Necesidades energéticas, hídricas y nutricionales en el deporte Motricidad. *EJHM*. 2013; 30: 37-52
23. Palacio LE. Nutrition for the Female Athlete. *Sports Medicine*. 2014.
24. Bernad Asencio L, Reig García-Galbis M. Energy and macronutrient intake in female athletes. *Nutr Hosp*. 2015 Nov 1;32(5):1936-48. Spanish. doi: 10.3305/nh.2015.32.5.9280. PMID: 26545647.
25. Roberts BM, Helms ER, Trexler ET, Fitschen PJ. Nutritional Recommendations for Physique Athletes. *J Hum Kinet*. 2020 Jan 31;71:79-108. doi: 10.2478/hukin-2019-0096. PMID: 32148575; PMCID: PMC7052702.
26. Frączek B, Grzelak A, Klimek AT. Analysis of Daily Energy Expenditure of Elite Athletes in Relation to their Sport, the Measurement Method and Energy Requirement Norms. *J Hum Kinet*. 2019 Nov 30;70:81-92. doi: 10.2478/hukin-2019-0049. PMID: 31915478; PMCID: PMC6942474.
27. Kishner S, Raj M. Low Energy Availability in Female Athletes. *Physical Medicine and Rehabilitation*. Medscape 2016. Acceso: <https://emedicine.medscape.com/article/312312-overview>
28. Condo D, Lohman R, Kelly M, Carr A. Nutritional Intake, Sports Nutrition Knowledge and Energy Availability in Female Australian Rules Football Players. *Nutrients*. 2019 Apr 28;11(5):971. doi: 10.3390/nu11050971. PMID: 31035346; PMCID: PMC6567108.
29. Pilis K, Stec K, Pilis A, Mroczek A, Michalski C, Pilis W. Body composition and nutrition of female athletes. *Rocz Panstw Zakl Hig*. 2019;70(3):243-251. doi: 10.32394/rpzh.2019.0074. PMID: 31515983.
30. Mountjoy M, Sundgot-Borgen J, Burke L, Carter S, Constantini N, Lebrun C, Meyer N, Sherman R, Steffen K, Budgett R, Ljungqvist A. The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad--Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). *Br J Sports Med*. 2014 Apr;48(7):491-7. doi: 10.1136/bjsports-2014-093502. PMID: 24620037.
31. Jagim AR, Zabriskie H, Currier B, Harty PS, Stecker R, Kerk-sick CM. Nutrient Status and perceptions of energy and macro-nutrient intake in a Group of Collegiate Female Lacrosse Athletes. *J Int Soc Sports Nutr*. 2019 Oct 15;16(1):43. doi: 10.1186/s12970-019-0314-7. PMID: 31615510; PMCID: PMC6794738.
32. Gillen JB, Trommelen J, Wardenaar FC, Brinkmans NY, Versteegen JJ, Jonvik KL, Kapp C, de Vries J, van den Borne JJ, Gibala MJ, van Loon LJ. Dietary Protein Intake and Distribution Patterns of Well-Trained Dutch Athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2017 Apr;27(2):105-114. doi: 10.1123/ijsnem.2016-0154. Epub 2016 Oct 6. PMID: 27710150.
33. Sim M, Garvican-Lewis LA, Cox GR, Govus A, McKay AKA, Stellingwerff T, Peeling P. Iron considerations for the athlete: a narrative review. *Eur J Appl Physiol*. 2019 Jul;119(7):1463-1478. doi: 10.1007/s00421-019-04157-y. Epub 2019 May 4. PMID: 31055680.
34. Ong JL, Brownlee IA. Energy Expenditure, Availability, and Dietary Intake Assessment in Competitive Female Dragon Boat Athletes. *Sports (Basel)*. 2017 Jun 21;5(2):45. doi: 10.3390/sports5020045. PMID: 29910405; PMCID: PMC5968976.
35. Coates A, Mountjoy M, Burr J. Incidence of Iron Deficiency and Iron Deficient Anemia in Elite Runners and Triathletes. *Clin J Sport Med*. 2017 Sep;27(5):493-498. doi: 10.1097/JSM.0000000000000390. PMID: 27606953.
36. Habte K, Adish A, Zerfu D, Kebede A, Moges T, Tesfaye B, Challa F, Baye K. Iron, folate and vitamin B12 status of Ethiopian professional runners. *Nutr Metab (Lond)*. 2015 Dec 30;12:62. doi: 10.1186/s12986-015-0056-8. PMID: 26719754; PMCID: PMC4696339.
37. Malczewska-Lenczowska J, Sitkowski D, Surała O, Orysiak J, Szczepańska B, Witek K. The Association between Iron and Vitamin D Status in Female Elite Athletes. *Nutrients*. 2018 Jan 31;10(2):167. doi: 10.3390/nu10020167. PMID: 29385099; PMCID: PMC5852743.
38. Alaunyte I, Stojceska V, Plunkett A. Iron and the female athlete: a review of dietary treatment methods for improving iron status and exercise performance. *J Int Soc Sports Nutr*. 2015 Oct 6;12:38. doi: 10.1186/s12970-015-0099-2. PMID: 26448737; PMCID: PMC4596414.

39. Jakse B, Sekulic D, Jakse B, Cuk I, Sajber D. Bone health among indoor female athletes and associated factors; a cross-sectional study. *Res Sports Med.* 2020 Jul-Sep;28(3):314-323. doi: 10.1080/15438627.2019.1696344. Epub 2019 Nov 25. PMID: 31766877.
40. Larson-Meyer DE, Douglas CS, Thomas JJ, Johnson EC, Barcal JN, Heller JE, Hollis BW, Halliday TM. Validation of a Vitamin D Specific Questionnaire to Determine Vitamin D Status in Athletes. *Nutrients.* 2019 Nov 11;11(11):2732. doi: 10.3390/nu11112732. PMID: 31717985; PMCID: PMC6893639.
41. Zeitler C, Fritz R, Smekal G, Ekmekcioglu C. Association Between the 25-Hydroxyvitamin D Status and Physical Performance in Healthy Recreational Athletes. *Int J Environ Res Public Health.* 2018 Dec 3;15(12):2724. doi: 10.3390/ijerph15122724. PMID: 30513927; PMCID: PMC6313736.
42. Vitale JA, Lombardi G, Cavaleri L, Graziani R, Schoenhuber H, Torre A, Banfi G. Rates of insufficiency and deficiency of vitamin D levels in elite professional male and female skiers: A chronobiologic approach. *Chronobiol Int.* 2018 Apr;35(4):441-449. doi: 10.1080/07420528.2017.1410828. Epub 2017 Dec 12. PMID: 29231753.
43. Geiker NRW, Hansen M, Jakobsen J, Kristensen M, Larsen R, Jørgensen NR, Hansen BS, Bügel S. Vitamin D Status and Muscle Function Among Adolescent and Young Swimmers. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2017 Oct;27(5):399-407. doi: 10.1123/ijsnem.2016-0248. Epub 2017 May 30. PMID: 28556690.
44. Backx E, van der Avoort C, Tieland M, Maase K, Kies A, van Loon L, de Groot L, Mensink M. Seasonal Variation in Vitamin D Status in Elite Athletes: A Longitudinal Study. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2017 Feb;27(1):6-10. doi: 10.1123/ijsnem.2016-0177. Epub 2016 Oct 6. PMID: 27710147.
45. Gastrich MD, Quick V, Bachmann G, Moriarty AM. Nutritional Risks Among Female Athletes. *J Womens Health (Larchmt).* 2020 May;29(5):693-702. doi: 10.1089/jwh.2019.8180. Epub 2020 Feb 10. PMID: 32040354.
46. Ogan D, Pritchett K. Vitamin D and the athlete: risks, recommendations, and benefits. *Nutrients.* 2013 May 28;5(6):1856-68. doi: 10.3390/nu5061856. PMID: 23760056; PMCID: PMC3725481.
47. Jenner SL, Devlin BL, Forsyth AK, Belski R. Dietary intakes of professional Australian football league women's (AFLW) athletes during a preseason training week. *J Sci Med Sport.* 2019 Nov;22(11):1266-1271. doi: 10.1016/j.jsams.2019.06.014. Epub 2019 Jun 27. PMID: 31272913.
48. Nunes CL, Matias CN, Santos DA, Morgado JP, Monteiro CP, Sousa M, Minderico CS, Rocha PM, St-Onge MP, Sardinha LB, Silva AM. Characterization and Comparison of Nutritional Intake between Preparatory and Competitive Phase of Highly Trained Athletes. *Medicina (Kaunas).* 2018 30;54(3):41. doi: 10.3390/medicina54030041. PMID: 30344272; PMCID: PMC6122105.
49. Burkhart SJ, Pelly FE. Dietary Intake of Athletes Seeking Nutrition Advice at a Major International Competition. *Nutrients.* 2016 Oct 14;8(10):638. doi: 10.3390/nu8100638. PMID: 27754418; PMCID: PMC5084025.
50. Nepocatyč S, Balilionis G, O'Neal EK. Analysis of dietary intake and body composition of female athletes over a competitive season. *J Sci Med Sport Med* 2017 6(2), 57-65. doi: 10.26773/mjssm.2017.09.008
51. Matzkin E, Curry EJ, Whitlock K. Female Athlete Triad: Past, Present, and Future. *J Am Acad Orthop Surg.* 2015 Jul;23(7):424-32. doi: 10.5435/JAAOS-D-14-00168. PMID: 26111876.
52. Logue DM, Madigan SM, Melin A, Delahunt E, Heinen M, Donnell SM, Corish CA. Low Energy Availability in Athletes 2020: An Updated Narrative Review of Prevalence, Risk, Within-Day Energy Balance, Knowledge, and Impact on Sports Performance. *Nutrients.* 2020 Mar 20;12(3):835. doi: 10.3390/nu12030835. PMID: 32245088; PMCID: PMC7146210.
53. Statuta SM, Wood CL, Rollins LK. Common Medical Concerns of the Female Athlete. *Prim Care.* 2020 Mar;47(1):65-85. doi: 10.1016/j.pop.2019.11.002. Epub 2019 Nov 9. PMID: 32014137.
54. Daily JP, Stumbo JR. Female Athlete Triad. *Prim Care.* 2018 Dec;45(4):615-624. doi: 10.1016/j.pop.2018.07.004. Epub 2018 Oct 4. PMID: 30401345.
55. Mehta J, Thompson B, Kling JM. The female athlete triad: It takes a team. *Cleve Clin J Med.* 2018 Apr;85(4):313-320. doi: 10.3949/ccjm.85a.16137. PMID: 29634467.
56. Williams NI, Statuta SM, Austin A. Female Athlete Triad: Future Directions for Energy Availability and Eating Disorder Research and Practice. *Clin Sports Med.* 2017 Oct;36(4):671-686. doi: 10.1016/j.csm.2017.05.003. Epub 2017 Jul 10. PMID: 28886821; PMCID: PMC5657497.
57. Kim BY, Nattiv A. Health Considerations in Female Runners. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2016 Feb;27(1):151-78. doi: 10.1016/j.pmr.2015.08.011. Epub 2015 Oct 23. PMID: 26616182.
58. Roberts J, Zinchenko A, Mahbubani K, Johnstone J, Smith L, Merzbach V, Blacutt M, Banderas O, Villaseñor L, Vårvik FT, Henselmans M. Correction: Roberts *et al.* "Satiating Effect of High Protein Diets on Resistance-Trained Individuals in Energy Deficit" *Nutrients* 2019, 11(1), 56. *Nutrients.* 2019 Jul 8;11(7):1543. doi: 10.3390/nu11071543. Erratum for: *Nutrients.* 2018 Dec 28;11(1): PMID: 31288454; PMCID: PMC6683250

Recibido: 26/07/2020
Aceptado: 24/11/2020