

Beneficios y limitaciones de la dieta vegana en el requerimiento nutricional de atletas.

Benefits and limitations of the vegan diet in the nutritional requirement of athletes.

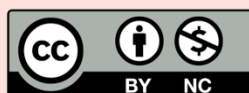
Norma Katherine Delgado-Lavado ^{1,a}, Fernando Esau Espinoza-Cueva ^{1,a}, Antony Dannel Dominguez-Aguirre ^{1,a}, Luis Miguel Esquivel-Perez ^{1,a}, Haiver Aman Garcia-Mamani ^{1,a}, Yerson Armando Gaitan-Trauco ^{1,a}, Karla Luz del Rocío Casos-Portocarrero ^{2,b}

¹ Sociedad Científica de Estudiantes de Medicina. Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Trujillo, Perú.

² Hospital Belén. Trujillo, Perú.

^a Estudiante de cuarto año.

^b Médico especialista en Anestesiología, maestría en investigación y docencia.



© 2022. Publicado por Facultad de Medicina, UNT. Este es un artículo de libre acceso. Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-No Comercial 4.0.

Correspondencia: Yerson Armando Gaitan Trauco.

✉ ygaitan@unitru.edu.pe

Recibido: 03/02/2022

Aceptado: 25/08/2022

Citar como: Delgado-Lavado NK, Espinoza-Cueva FE, Dominguez-Aguirre AD, Esquivel-Perz M, Garcia-Mamani HA, Gaitan-Trauco YA, Casos-Portocarrero KL. Beneficios y limitaciones de la dieta vegana en el requerimiento nutricional de atletas. *Rev méd Trujillo*.2022;17(3):108-114. doi: <https://doi.org/10.17268/rmt.2022.v17i2.4210>

RESUMEN

La dieta vegana se refiere a una nutrición basada en una amplia variedad de grupos de alimentos de origen vegetal (es decir, frutas, verduras, granos, legumbres, nueces y semillas, especias y hierbas, hongos y algas) que además excluye a todos los alimentos de origen animal (es decir, carne, pescado, lácteos y huevos). Diversos estudios científicos sobre el aporte nutricional de la dieta vegana en atletas, buscan identificar los beneficios y limitaciones de una dieta vegana en el requerimiento nutricional de atletas, respecto a una dieta omnívora. La nutrición deportiva resulta fundamental para un óptimo rendimiento físico y mental, reduciendo el riesgo de enfermedades y lesiones; es por ello que es necesario consumir los requerimientos de macro y micronutrientes según el tipo y la intensidad de ejercicio que realiza el atleta. Las dietas veganas en general constituyen una base óptima para lograr que los atletas veganos desarrollen su potencial general, a partir de una mayor ingesta de carbohidratos complejos, fibra dietética, vitaminas antioxidantes C y E. Sin embargo, una dieta basada en vegetales reduce la ingesta de nutrientes exclusivos de origen animal. Esto influye en el rendimiento de la resistencia y la fuerza, incluso ocasiona que atletas mujeres desarrollen enfermedades como la tríada de la atleta femenina (FAT) o la Deficiencia Relativa de Energía en el Deporte (RED-S) si no se acompaña de suplementos de vitamina B12, creatina y proteínas. La presente revisión bibliográfica tiene el objetivo mostrar que con una adecuada selección estratégica y la gestión de las elecciones de alimentos, prestando especial atención al logro de las recomendaciones de energía, macro y micronutrientes, junto con la suplementación adecuada, una dieta vegana puede satisfacer las necesidades de la mayoría de los atletas de manera satisfactoria.

Palabras Clave: dieta vegana, atleta, requerimiento nutricional (Fuente: DeCS BIREME).

SUMMARY

The vegan diet refers to nutrition based on a wide variety of plant-based food groups (i.e., fruits, vegetables, grains, legumes, nuts and seeds, spices and herbs, mushrooms, and algae) that also excludes all to all foods of animal origin (ie meat, fish, dairy and eggs). Various scientific studies on the nutritional contribution of the vegan diet in athletes seek to identify the benefits and limitations of a vegan diet in the nutritional requirement of athletes, compared to an omnivore diet. Sports nutrition is essential for optimal physical and mental performance, reduces the risk of illness and injury; That is why it is necessary to consume the macro and micronutrient requirements according to the type and intensity of exercise performed by the athlete. Vegan diets in general provide an optimal basis for vegan athletes to develop their overall potential, from increased intake of complex carbohydrates, dietary fiber, antioxidant vitamins C and E. However, a plant-based diet reduces intake of exclusive nutrients of animal origin. This influences the performance of endurance and strength, even occasions that female athletes develop diseases such as the female athlete triad (FAT) or the Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S) if it is not accompanied by supplements of vitamin B12, creatine and proteins. The present bibliographic review aims to show that with an adequate strategic selection and management of food choices, paying special attention to the achievement of energy, macro and micronutrient recommendations, together with adequate supplementation, a vegan diet can satisfy the needs of most athletes satisfactorily.

Key words: vegan diet, athlete, nutritional requirement (Source: MeSH).

INTRODUCCIÓN

Con el desarrollo de las redes sociales como plataforma para el intercambio de información y discusión de opiniones, el veganismo ha alcanzado mayor difusión. Actualmente, es aceptado en las industrias del deporte y la salud. De acuerdo a la definición de la Sociedad Vegetariana del Reino Unido (The Vegetarian Society) un vegano es: "Alguien que vive con una dieta basada únicamente en alimentos de origen vegetal, además de excluir a productos lácteos, huevos y cualquier otro producto derivado de los animales [1]. Dentro de los beneficios que promueven para la salud, se evidencia la reducción del riesgo de enfermedades cardíacas, los niveles del colesterol LDL, presión arterial, diabetes tipo II y cáncer. Sin embargo, quedan por definir los beneficios de las dietas veganas para el rendimiento deportivo a pesar de que el concepto de dieta vegetarianas o veganas ha estado ligado al deporte y al ejercicio desde la historia antigua [2].

El conocimiento de que las dietas veganas son compatibles con el rendimiento deportivo tiene el potencial de alentar a los atletas a adoptar una dieta vegana. Los atletas son aquellos que realizan todo tipo de deporte, que van desde la resistencia de alto nivel y la ultra resistencia hasta las disciplinas de potencia y fuerza. Los atletas que entrenan para deportes de resistencia o deportes orientados a la fuerza y potencia poseen diferentes necesidades de entrenamiento e ingesta de alimentos. Por lo tanto, seguir una dieta vegetariana o vegana puede tener diferentes efectos en los resultados de rendimiento para estos atletas [3].

Los atletas veganos actuales, como Tony Gonzalez de los Kansas City Chiefs, el triatleta Ironman Brendan Brazier, el atleta olímpico Carl Lewis y el fisicoculturista Kenneth Williams, han demostrado que es posible lograr un rendimiento atlético de alto nivel sin consumir productos animales [4]. La mayor visibilidad de los competidores veganos de alto perfil podría sugerir que el veganismo podría volverse más atractivo para algunos, especialmente si los atletas más exitosos adoptan y publicitan sus estilos de vida veganos. Esto es debido a que algunos informes han descrito su efecto positivo en el rendimiento del ejercicio durante el entrenamiento. El contenido de alimentos de los veganos incluye una alta cantidad de carbohidratos complejos, fibras nutricionales, vitamina antioxidantes C y E [5]. Sin embargo, suelen ser deficiente en macronutrientes y micronutrientes, principalmente en proteínas y vitamina B₁₂ [6]. Esto suele influenciar de distintas formas en la resistencia y fuerza muscular del atleta [5]; por lo que dicha dieta debe ser bastante estricta y en ocasiones acompañarse de suplementos para equilibrar los nutrientes en el organismo [7].

En los últimos años, las dietas vegetarianas y veganas han tenido impacto en la salud y el rendimiento físico, el cual ha sido tema en algunas investigaciones científicas [5,8]. Desde 2017 ha habido una mayor frecuencia de publicación de artículos de revisión sobre el veganismo en el deporte, todos contribuyen y reflejan el cada vez mayor interés científico en los vínculos entre una dieta vegana y el deporte y el ejercicio [5]. Sin embargo, evitar los alimentos de origen animal no define en sí mismo una dieta que promueva la salud que apoye el rendimiento deportivo. Ante este dilema de no tener definida una dieta vegana óptima para un deportista vegano con sus beneficios y limitaciones, la presente revisión investiga la literatura sobre las dietas veganas y el rendimiento atlético, las deficiencias de micronutrientes que pueden ocurrir en el atleta vegano y algunas estrategias planteadas con el fin de satisfacer las necesidades calóricas y proteicas de estos atletas.

METODOLOGÍA

Se realizó una búsqueda bibliográfica estructurada de artículos indexados en Pubmed, Scielo y Lilacs, con los keywords de MeSH: "Diet, Vegan", "Nutritional Requirements", "Athletes", "Nutrients"; y las palabras claves obtenidas en DeCS: "Dieta vegana", "Atleta", "Requerimiento nutricional", "Nutrientes". Se seleccionaron publicaciones relevantes y de interés con formato de artículos de investigación, artículos de revisión, ensayos clínicos y revisiones sistemáticas. Además, la selección de los estudios evaluados sobre la base de su calidad y validez no estuvo limitada por el idioma.

MARCO TEÓRICO

Composición nutricional de una dieta vegana.

La dieta vegana no incluye productos elaborados con animales; sino una alta ingesta de frutas y verduras, una baja ingesta tanto de sodio como de grasas saturadas y particularmente baja de vitamina B12 y bajas ingestas de Ca. Además de los nutrientes, las plantas contienen numerosos fitoquímicos, incluidos carotenoides en brotes, repollo, coliflor, legumbres y polifenoles en uvas, bayas y nueces. Al adoptar este estilo de vida, se recomienda tener en cuenta la composición nutricional de esta dieta, para evitar una reducción de la ingesta calórica y deficiencia nutricional de ácidos grasos, proteínas, vitaminas y minerales [9].

Macronutrientes.

Las recomendaciones dietéticas diarias de la Organización Mundial de la Salud (OMS) indican que el requerimiento promedio para adultos sanos y veganos es 0,66 g/kg. Los estudios que incluyó Bakaloudi et al. informaban que la minoría de la población vegana se encontraba por debajo del rango aceptable de ingesta de proteínas, el consumo de proteínas de otro grupo estuvo por encima del rango aceptable y la mayoría de veganos cumplían con la ingesta diaria recomendada [10]. Otro estudio reciente indicó que la ingesta promedio de proteínas y aminoácidos de los alimentos veganos estaba entre 62 g/día y 82 g/día. Esto corresponde a los valores de referencia para la ingesta de proteínas para la población adulta en general y personas mayores en 0,8 g. y 1,0 g por kg de masa corporal/día (48–57 g/día y 57–67 g/día). Estos datos no sorprenden porque las plantas tienen una fuente de proteínas en alimentos ricos en proteínas como legumbres, cereales integrales, frutos secos, semillas, etc. Las proteínas vegetales tienen la misma calidad que las proteínas animales [11,12]. Un nuevo estudio sugiere que la restricción de ciertos aminoácidos (metionina, triptófano, leucina) y la ingesta total de proteínas, que alguna vez se consideró una limitación de la comida vegana, generalmente se considera beneficiosa porque reduce las comorbilidades asociadas con el envejecimiento y aumenta la salud y la esperanza de vida [13].

La OMS sugiere que la ingesta de carbohidratos sea de 400 g/día entre frutas y verduras. Los veganos incluyen un alto consumo de carbohidratos en su dieta a diferencia de los no veganos, demuestra el estudio de Elorreine et al. [14]. Este tipo de nutriente se divide en compuestos digeribles y no digeribles. En el segundo grupo se refiere a la fibra dietética, el cual incluye polisacáridos sin almidón, lignina, almidón resistente y oligosacáridos no digeribles. La ingesta de fibra de los veganos y vegetarianos fue mayor que la de los carnívoros u omnívoros según el análisis de Balakaudi et al. [10]. Es así que también informó la mayor proporción de individuos cuya ingesta de fibra dietética fue superior a 30 g / día en veganos [10]. Por el contrario, estudios daneses muestran que las mujeres veganas consumen menos carbohidratos mientras que no se observaron diferencias entre los hombres veganos en comparación con los hombres

no veganos [15]. Dado que las dietas vegetarianas se caracterizan por una mayor ingesta de carbohidratos sobre todo de fibra, se podría plantear la hipótesis de que se asocia con reducciones significativas en el cáncer de páncreas, la mortalidad por enfermedades cardiovasculares y otras causas [16].

Respecto a la ingesta total de grasas es la más baja en veganos. Es posible que las dietas altas en fibra interfieran con la absorción de grasas, incluidos los ácidos grasos esenciales [10]. Dado que los veganos suelen consumir fibras solubles e insolubles que pueden interferir con la absorción de grasas y nutrientes en general porque no son digeribles para los humanos [17]. Sin embargo, la ingesta total de grasas en veganos, de acuerdo con las pautas de la OMS, abarca menos del 30% del total de la energía, las grasas saturadas constituye un cantidad menor del 10%. y en menor porcentaje (1%) el consumo de grasas trans. En los estudios examinados por Bakaloudi se encontraron diferencias significativas en el consumo de los diferentes tipos de grasas: ácidos grasos monoinsaturados (MUFA), ácidos grasos saturados (SFA) y ácidos grasos poliinsaturados (PUFA). La ingesta MUFA y SFA fue menor en los veganos, siendo la principal fuente de grasa los PUFA [10]. Los PUFA esenciales, ácido linoleico (LA) y alfa-linolénico (ALA), deben consumirse de la dieta, y dado que los veganos no consumen EPA y DHA de la dieta, dependen de la síntesis endógena para obtener PUFA n-3 de cadena larga [17]. La ingesta media de grasas saturadas expresada como porcentaje de energía se estima en 5.1 en veganos masculinos y femeninos [18].

Otros autores especulan que en los veganos la ingesta media de ALA es igual o cercana a una ingesta adecuada, a saber, 1,1 g / día en mujeres y 1,6 g / día en hombres. Por tanto, la dieta vegana, caracterizada por una baja ingesta de ácidos grasos ω -3, debe ser apoyada por complementos alimenticios [19].

Respecto al contenido de colesterol de algunos aceites vegetales: el aceite de palma contiene hasta 20 mg / kg, el aceite de soja hasta 29 mg / kg, el aceite de cacahuete hasta 24 mg / kg y el aceite de semilla de girasol hasta 14 mg / kg. Además, de acuerdo con las normas de la Food and Drug Administration (FDA), las cantidades de colesterol <2 mg por porción pueden etiquetarse como "sin colesterol" o "cero colesterol" [20].

Micronutrientes.

La mayoría de los veganos son conscientes de que seguir una dieta vegana, se asocia con el riesgo de deficiencia de vitamina B12, y esta misma es el suplemento que toman con mayor frecuencia usado. Según los hallazgos de algunos estudios, no se observa riesgo de deficiencia de vitamina B12, y esto puede ser probable precisamente al uso de suplementos y además debido a que las reservas corporales de vitamina B12 duran 3 a 4 años [21,22].

En una dieta vegana se puede destacar la mayor concentración de fibra dietética, vitamina E, vitamina K y ácido fólico, así como de hierro, sin embargo el aporte de vitamina B12, vitamina D y yodo entre los veganos es bajo [21]. Tal y como se compararon en diversos estudios, se encontraron valores de vitamina D inferior al valor de referencia de ingesta en la dieta vegana como se observa en la (Tabla 1). Se ha encontrado que el estado de la vitamina D fue más bajo entre los veganos que entre los omnívoros cuando se examinaron los niveles séricos de vitamina D, aunque esta se complementa con la exposición a la luz solar,

de forma regular con aproximadamente 800-2000 UI/día, independientemente de la dieta [13].

Según la OMS, la ingesta diaria recomendada de vitamina A es de 500 μ g para mujeres entre 19 y 65 años y 600 μ g para mayores de 65 años y 600 μ g para hombres de todas las edades [10]. Sin embargo, los veganos habían sido clasificados como el grupo menos propenso a desarrollar deficiencias de vitamina A. Al igual que se encontró que los veganos tenían concentraciones más altas de vitamina K y C en comparación con los omnívoros [10,21].

En los alimentos de origen vegetal, existen algunos factores que inducen una baja absorción de zinc, como la presencia abundante de fitatos. A pesar de esto, en la literatura científica, no existen reportes de deficiencia de zinc en veganos, ya que su ingesta es de entre 7 y 10 mg por día, como en los omnívoros. Como precaución, algunas guías recomiendan para los veganos un aumento del 50% en la ingesta de zinc en comparación con los omnívoros [23].

La ingesta estimada de hierro (Fe) es 14.1 mg / d para veganos. Se debe asegurar de que su dieta incluya buenas fuentes de Fe con vitamina C para ayudar a la absorción [18]. Un estudio determinó el rango de prevalencia de insuficiencia de nutrientes, el cual varió de 0% a 83,4%: 0% de insuficiencia de Fe en hombres veganos y 0% de insuficiencia de fósforo en hombres vegetarianos > 65 años y en consumidores de carne, hasta 83,4% de insuficiencia de vitamina B12 en mujeres veganas <55 años [23].

La ingesta de Calcio recomendado según la OMS es de 400 y 500 mg [10]. Debido a la gran disponibilidad de calcio en las verduras, los frutos secos y las semillas, la deficiencia de calcio no es una preocupación válida para los veganos [4].

Todos los sujetos veganos y el 91 % de los sujetos no vegetarianos tenían concentraciones de yodo inferiores al límite de la OMS para la deficiencia leve de yodo (<100 μ g/l de orina). Estos datos indican que la ingesta de yodo puede ser insuficiente en la población finlandesa, pero especialmente en los veganos, que no consumen productos lácteos, la principal fuente de yodo en muchos países [14]. Estudios previos en veganos también han informado una baja excreción urinaria de yodo [24,25].

Por otro lado, las concentraciones de selenio en suero fueron más bajas en veganos que en no veganos, sin embargo, en general, los valores fueron similares a los encontrados en países que no agregan selenio a los fertilizantes [14].

La información sobre la ingesta de macro y micronutrientes en veganos es escasa y sólo dos estudios informaron previamente sobre el uso de suplementos entre veganos. Se podría especular que cuanto más tiempo sigas una dieta vegana, más concentrado estarás en lograr un nivel óptimo de ingesta de macro y micronutrientes; sin embargo, sólo tres estudios que compararon dietas veganas con omnívoras establecieron la duración de la adherencia a la primera. Además, los estudios se basan en bases de datos con diversas coberturas con respecto a los alimentos y nutrientes [26].

Tabla 1. Requerimiento nutricional en veganos y atletas veganos.

Nutrientes	Veganos	Atletas Veganos (según estudios)
Proteínas	0.66 g/kg RDI de 0,8 g/kg/d para individuos sedentarios.	La SIND recomienda: 1,0-1,6 g/kg/d para atletas de resistencia 1,6-2,0 g/kg/d para atletas de fuerza
Carbohidratos	Al menos 400 g/día	Según el tipo de actividad: ▪ Pesada: 3-5g/kg/día ▪ Moderada: 5-7g/kg/día ▪ Alta: 6-10g/kg/día ▪ Muy alta: 8-12 g/kg/día
Grasas	Menos del 30% de la ingesta total de energía proviene de las grasas. Grasas saturadas: <10 % de la energía total Grasas trans: <1 %	DHA: 18,2 Grasas dietéticas totales: 122,2 g/día Grasas saturadas: 43,74 g/día Grasas monoinsaturadas : 49,6 g/día Se sugiere 1-2 g/día de EPA y DHA combinados en una proporción de 2:1
Zinc	F: 12 mg/d M: 16,5 mg/d	Suplemento: RDI de EE. UU.: F: 8 mg M: 11 mg
Hierro	Al 15% de disponibilidad: F: 19,6 mg M: 11,4 mg	RDI de EE. UU.: F: 18 mg M: 8 mg
Yodo	RDI de OMS: 150 µg (2 µg/kg)	Suplemento: RDI de EE. UU.: 150 µg
Calcio	1000-1300mg	RDI en EE. UU.: 1000 mg RDI de OMS: 400-500 mg
Vitamina A	F: 19-65 años: 500 µg > 65 años: 600µg M: 19-65 años: 600µg	RDI: 744 a 811 µg/día para hombres y 530 a 716 µg/día para mujeres
Vitamina C	45 mg	200 mg-3 g
Vitamina D	19-50 años: 5 µg 51-65 años: 10 µg >65 años: 15 µg	RDI de EE. UU.: 400 UI Suplementos de vitamina D de 2000 UI para garantizar la adecuación
Vitamina B12	RDI de EE. UU.: 6 µg	Suplemento: RDI de EE. UU.: 6 µg

SIND:Sociedad Internacional de Nutrición Deportiva.

F: Femenino M: Masculino RDI: Ingesta Diaria Recomendada

Adaptado de Pohl, Bakaloudi DR, Barr, COI y comisión médica, Schüpbach R, Craddock y Rogerson [5,10,29,32,33,35,39]

Requerimientos nutricionales necesarios en atletas y consideraciones en la dieta vegana.

En atletas la ingesta adecuada de los diferentes tipos de nutrientes resulta esencial para un rendimiento físico-mental óptimo. La nutrición deportiva mejora el rendimiento al reducir la fatiga y el riesgo de enfermedades y lesiones; también permite a los atletas optimizar el entrenamiento y recuperarse más rápido [27]. Equilibrar la ingesta y el gasto energético es fundamental para prevenir la deficiencia o el exceso de energía. La energía insuficiente puede provocar disfunción menstrual y baja densidad mineral ósea, disminución de la masa muscular y mayor susceptibilidad a la fatiga o lesiones [28]. El exceso de energía se asocia con sobrepeso y obesidad. Por lo tanto, los atletas siguen ciertas pautas de nutrición para ayudar a optimizar el rendimiento. Dado que las necesidades, los objetivos y los programas de entrenamiento de los atletas son individualizadas, las pautas de nutrición varían de acuerdo a cada individuo, incluso en el mismo individuo de acuerdo su dieta cambia de acuerdo a su objetivo [17]. Sin embargo, existe consenso sobre los aspectos generales de la nutrición de un atleta.

Las guías de nutrición para atletas especifican proporciones para la ingesta de carbohidratos, proteínas, grasas, hidratación y suplementos / vitaminas [29,30]. Según un estudio que examina la nutrición deportiva para atletas jóvenes, su dieta idónea comprende entre un 45% y un 65% de carbohidratos, entre un 10% y un 30% de proteínas y entre un 25% y un 35% de grasas. De hecho, hay otros que demuestran que los mejores deportistas de resistencia del mundo (los corredores de fondo de Kenia y Etiopía) consumen dietas particularmente altas en hidratos de carbono. La recomendación de ingesta de hidratos de carbono varía de acuerdo a la intensidad de actividad (ligera, moderada: 1h/d, alta:1-3h/d, muy alta:4-5h/d) de los atletas en el rango de 3-12g/kg/día [33]. Una idea fundamental es la importancia de las reservas de hidratos de carbono del organismo como fuente de energía para el músculo y el cerebro durante el ejercicio físico [31].

Un estudio evidenció que el grupo vegano consumió significativamente menos grasas dietéticas totales (122,2 g/día frente a 84,1 g/día), grasas saturadas (43,74 g/día frente a 18,42 g/día), grasas monoinsaturadas (49,6 g/día vs

35,64 g/día) y ácidos grasos poliinsaturados omega-3 de cadena larga (LC n-3 PUFA) frente al grupo omnívoros [32]. Los deportistas deberían variar su ingesta de hidratos de carbono en función de los requerimientos específicos de energía de los músculos [31].

Las comidas se deberían consumir un mínimo de 3 horas antes del ejercicio, los refrigerios 1 a 2 horas antes de la actividad y los alimentos de recuperación a los 30, 60 y 120 minutos de ejercicio para permitir que los músculos se reconstruyan y garantizar una recuperación adecuada [31].

Cuando este énfasis se pone en las necesidades proteicas, el foco está en cómo promover la síntesis óptima de proteínas en el periodo de recuperación y adaptación de cada ejercicio. Aparecen las siguientes ideas: Los alimentos que contienen fuentes proteicas de alta calidad poco antes del ejercicio forman parte del proceso de apoyo a la síntesis de proteínas musculares. La proteína de alta calidad es particularmente valiosa de fuentes animales como la leche, la carne, los huevos, etc [33]. La cantidad de proteína necesaria para maximizar esta respuesta al ejercicio físico es bastante modesta: unos 20 a 25 g. Las cantidades superiores de proteína simplemente se queman como energía [34].

Con respecto a lípidos nuestros hallazgos demuestran que, en el contexto de una dieta vegana baja en grasa, la disminución de la ingesta de grasas saturadas y trans y el aumento del contenido relativo de ácidos grasos poliinsaturados, particularmente los ácidos linoleico y α -linolénico, están asociados con una disminución de la masa grasa y la resistencia a la insulina, y mayor resistencia a la insulina [33].

Una adecuada hidratación contribuye a una salud y un rendimiento de ejercicio óptimos. En caso contrario, un atleta puede experimentar efectos secundarios durante el ejercicio, tenemos disminución del oxígeno en los músculos, disminución del gasto cardíaco, agotamiento y acumulación de toxinas que disminuyen el rendimiento. La Academy of Nutrition and Dietetics (AND), Dietitians of Canada (DC), and American College of Sports Medicine (ACSM) de manera conjunta recomiendan que los atletas beban agua antes (5-10 ml / kg de peso corporal), durante (0,4 a 0,8 L / h) y después del ejercicio [30].

A pesar de las diferencias sustanciales en la ingesta y la deficiencia entre los grupos, nuestros resultados indican que al consumir una dieta bien balanceada que incluya suplementos o productos fortificados, los tres tipos de dieta pueden cumplir potencialmente con los requisitos de consumo de vitaminas y minerales [35]. El uso de complementos dietéticos en atletas, si bien algunos atletas incorporan suplementos en su dieta, la cantidad necesaria de vitaminas y nutrientes se puede lograr de forma natural a través de una dieta bien balanceada, además de algunos suplementos como la cafeína presentan como limitantes sus efectos secundarios [8,36].

Beneficios de una dieta vegana en el requerimiento nutricional de atletas.

Los beneficios en general de las dietas veganas constituyen una base óptima para la participación en deportes. En general son consideradas las dietas más saludables, en donde los atletas veganos pueden lograr efectos óptimos para desarrollar el potencial general de un atleta a través del entrenamiento y la recuperación, y luego aprovecharlo completamente durante las carreras [3].

Las propiedades de las dietas veganas pueden tener un impacto en el gasto cardíaco, la concentración de hemoglobina, la función mitocondrial y la capacidad de amortiguación del pH, lo que posiblemente afecte el rendimiento de resistencia. Los cambios positivos en la función sistólica y diastólica pueden ocurrir debido a las propiedades antioxidantes de las dietas veganas en atletas entrenados. Además, la menor ingesta de ácidos grasos saturados (SFA) puede ser responsable de la función diastólica ligeramente mejor en los veganos [5].

Los beneficios clave para los atletas veganos en comparación con los alimentos y productos no veganos son la mayor ingesta de alimentos integrales como carbohidratos complejos, fibra dietética, vitaminas antioxidantes C y E, ácido fólico, magnesio, potasio y sodio, carotenoides. que ayudan positivamente al rendimiento del ejercicio durante el entrenamiento y las carreras [3].

En este estudio Boštjan J. et al. refiere que una dieta vegana bien planificada está fuertemente asociada con la salud, un control exitoso del peso corporal y en algunos casos, con la terminación de enfermedades cardiovasculares, la diabetes tipo 2, ciertos tipos de cáncer. Por ello numerosos han adoptado esta opción de estilo de vida [13].

El estudio de Neal D. et al. afirma que en atletas de resistencia que presentan mayor riesgo promedio de aterosclerosis y daño miocárdico, el efecto de las dietas basadas en plantas proporciona una medida de protección cardiovascular, reduce la grasa corporal, mejora el flujo vascular y la oxigenación tisular de manera que muestra las ventajas de seguridad para los atletas de resistencia [37].

En el estudio de Wojciech K. et al. se compara las diferencias en el rendimiento físico y la morfología y función del corazón entre corredores aficionados veganos y omnívoros, en donde los veganos mostraron un VO₂max más alto, que se correlacionó positivamente con la ingesta de carbohidratos y negativamente con la ingesta de MUFA (ácidos grasos monoinsaturados) [38].

Limitaciones de una dieta vegana en el requerimiento nutricional de atletas.

La dieta vegana tiende a ser baja en macronutrientes y micronutrientes [6]. Esto debido a que los alimentos de origen vegetal promueven la saciedad o porque puede haber problemas en la digestibilidad y absorción de nutrientes [39]. Lo cual puede llevar a un déficit de proteínas y grasas, como ácidos grasos omega-3, además de menor ingesta en micronutrientes como el hierro, zinc, yodo, vitamina B12 y vitamina D [6].

En el estudio de Joel C et al. donde compararon la concentración sérica de omega 3 en atletas masculinos de resistencia bajo una dieta vegana frente a atletas con una dieta omnívora, se encontró que los atletas veganos presentaron una menor concentración de ácidos grasos omega-3 en sangre, lo cual tendría una implicancia en términos de riesgo cardíaco [32].

Por otro lado, diversos artículos de investigación hacen énfasis en la deficiencia de micronutrientes. Tanto en veganos como vegetarianos se ha evidenciado una menor síntesis de hemoglobina, esto ligado a una mayor prevalencia de disminución del nivel de hierro en comparación con omnívoros, lo que puede afectar negativamente al rendimiento de resistencia. Así mismo, se ha evidenciado que los veganos consumen significativamente menos

vitamina D [5]. Alexander T et al. demostraron una asociación positiva entre el estado de vitamina D y el rendimiento de resistencia, pero también mostró que la suplementación con vitamina D no mejora el rendimiento del ejercicio [40].

Los veganos deben controlar cuidadosamente su ingesta de vitamina B12 y proporcionar fuentes confiables, incluidos alimentos fortificados o suplementos, según corresponda [7,41]. Esto se recomienda para los atletas veganos de pista y campos [42].

Además, las dietas veganas en atletas pueden tener diversos efectos sistémicos. En atletas entrenados el VO₂ máx.(cantidad máxima de oxígeno) depende críticamente del gasto cardiaco el cual puede verse afectado por una dieta vegana, ya que influye positivamente en la remodelación morfológica y funcional del corazón, como un menor grosor relativo de la pared y una mejor función sistólica y diastólica del ventrículo izquierdo [43].

Además, los veganos también mostraron niveles más bajos de leucocitos, linfocitos, plaquetas, factor 3 del complemento, nitrógeno ureico en sangre y se demostró que no puede proteger ni prevenir el daño oxidativo, ni inhibir las enfermedades crónicas ni mantener un sistema biológico sano [44].

Las dietas veganas en atletas de alto rendimiento necesitan ser acompañadas de suplementos para alcanzar los requerimientos nutricionales adecuados. Un estudio que discute la dieta vegana, en lo que respecta a la atleta femenina, muestra que este tipo de dieta sin suplementos generalmente no aporta todos los nutrientes necesarios, provocando amenorrea, trastornos alimentarios y osteoporosis, también conocida como la "tríada de la atleta femenina" FAT [45] o algo más grave como la Deficiencia Relativa de Energía en el Deporte (RED-S) que interfiere en la función inmunológica, metabolismo y efectos psicológicos [46]. Sin embargo, el exceso de suplemento puede llegar a ser dañino. En un reporte de caso, de un levantador de pesas vegano profesional masculino bajo dieta vegana durante seis semanas, se encontró que las altas cantidades de un suplemento, como la proteína de soja, puede comprometer la adherencia [47].

La dieta vegana resulta beneficiosa para el rendimiento de la resistencia muscular, pero posee propiedades potencialmente desventajosas para el rendimiento de la fuerza. Esto por bajo contenido de creatina y leucina, los cual afecta los reguladores moleculares de la adaptación al ejercicio [5]. Los atletas vegetarianos puede que tengan una menor concentración de creatina en los músculos debido a los bajos niveles dietéticos de esta, es por ello que pueden beneficiarse de la suplementación [48].

CONCLUSIONES

Las dietas veganas suelen ser más bajas en calorías, proteínas, grasas, vitamina B12, calcio y yodo que las dietas omnívoras, siendo al mismo tiempo más ricas en hidratos de carbono, fibra, micronutrientes, fitoquímicos y antioxidantes. Esto influye en el rendimiento de la resistencia y la fuerza, incluso ocasiona que atletas mujeres desarrollen enfermedades como la Deficiencia Relativa de Energía en el Deporte. Sin embargo, a través de la selección estratégica y la gestión de las elecciones de alimentos, y prestando especial atención al logro de las recomendaciones de energía, macro y micronutrientes, junto con la suplementación adecuada, una dieta vegana puede satisfacer las necesidades de la mayoría de los atletas de manera satisfactoria. Las ventajas principales

de las dietas veganas son que, a partir de una mayor ingesta de carbohidratos complejos, fibra dietética, vitaminas antioxidantes C y E, tienen un efecto positivo en el rendimiento del ejercicio durante el entrenamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Andreu MJ. Nutrición y salud en la dieta vegana. Univ Oberta Catalunya [Internet]. 2015;35. Disponible en: http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/58407/3/fandreuIF_M211216.pdf.
- [2] Wirtzler KC. Vegan Nutrition: Latest Boom in Health and Exercise [Internet]. Therapeutic, Probiotic, and Unconventional Foods. Elsevier Inc.; 2018. 387–453 p. doi:10.1016/B978-0-12-814625-5.00020-0.
- [3] Katharina C W. Vegan Diet in Sports and Exercise – Health Benefits and Advantages to Athletes and Physically Active People: A Narrative Review. Int J Sport Exerc Med. 2020;6(3). doi: 10.23937/2469-5718/1510165.
- [4] Fuhman, Joel; Ferreri, Deana M. Fueling the Vegetarian (Vegan) Athlete, Current Sports Medicine Reports: July 2010; 9(4). 233-241 p. doi: 10.1249/JSR.0b013e3181e93a6f.
- [5] Pohl A, Schünemann F, Bersiner K, Gehlert S. The impact of vegan and vegetarian diets on physical performance and molecular signaling in skeletal muscle. Nutrients. 2021;13(11):1–29. doi: <https://doi.org/10.3390/nu13113884>.
- [6] Devrim-Lanpir A, İlktaç HY, Wirtzler K, Hill L, Rosemann T, Knechtle B. Vegan vs. omnivore diets paradox: A whole-metagenomic approach for defining metabolic networks during the race in ultra-marathoners - A before and after study design. PLoS One. 2021;16(9 September):1–14. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255952>.
- [7] Melina V, Craig W, Levin S. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets. J Acad Nutr Diet. 2016;116(12):1970–80. doi: 10.1016/j.jand.2016.09.025.
- [8] Vitale K, Getzin A. Nutrition and supplement update for the endurance athlete: Review and recommendations. Nutrients. 2019;11(6):1–20. doi: 10.3390/nu11061289.
- [9] Sakas H, Bozidis P, Touzios C, Kolios D, Athanasiou G, Athanasopoulou E, et al. Nutritional status and the influence of the vegan diet on the gut microbiota and human health. Med. 2020;56(2):1–15. doi: 10.3390/medicina56020088.
- [10] Bakaloudi DR, Halloran A, Rippin HL, Oikonomidou AC, Dardavesis TI, Williams J, et al.. Intake and adequacy of the vegan diet. A systematic review of the evidence. Clinical Nutrition. Clinical Nutrition; 2021;40(5):3503–21.
- [11] Green CL, Lamming DW, Fontana L. Mecanismos moleculares de restricción dietét/Molecular mechanisms of dietary restriction promoting health and longevity. Nat. Rev Mol. Biol celular. 2021 doi: 10.1038/s41580-021-00411-4.
- [12] McCarty MF The moderate essential amino acid restriction entailed by low-protein vegan diets may promote vascular health by stimulating FGF21 secretion. Rev horm. mol. Biol. clin. investigation. 2016; 30(1). doi: 10.1515/hmbci-2015-0056.
- [13] Jakše B. Placing a Well-Designed Vegan Diet for Slovenes. Nutrients. Nutrients; 2021;13(12):4545. <https://doi.org/10.3390/nu13124545>.
- [14] Elorinne A-L, Alfthan G, Erlund I, Kivimäki H, Paju A, Salminen I, et al.. Food and Nutrient Intake and Nutritional Status of Finnish Vegans and Non-Vegetarians. PLOS ONE [Internet]. PLOS ONE; 2016;11(2):e0148235. Available from: <https://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0148235>
- [15] Clarys P, Deliens T, Huybrechts I, Deriemaeker P, Vanaelst B, De Keyzer W, et al.. Comparison of Nutritional Quality of the Vegan, Vegetarian, Semi-Vegetarian, Pesco-Vegetarian and Omnivorous Diet. Nutrients [Internet]. Nutrients; 2014;6(3):1318–32. Available from: <https://dx.doi.org/10.3390/nu6031318>
- [16] Chuang TL, Lin CH, Wang YF. Efectos de la dieta vegetariana sobre la densidad mineral ósea. Tzu Chi Med J. 2020;33(2):128-134. doi:10.4103/tcmj.tcmj_84_20
- [17] Burns-Whitmore, Froyen, Heskey, Parker, San Pablo. Alpha-Linolenic and Linoleic Fatty Acids in the Vegan Diet: Do They Require Dietary Reference Intake/Adequate Intake Special Consideration?. Nutrients. Nutrients; 2019;11(10):2365.
- [18] Key TJ, Appleby PN, Rosell MS. Health effects of vegetarian and vegan diets. Proc Nutr Soc. 2006;65(1):35–41 doi: 10.1079/pns2005481
- [19] Marrone G, Guerriero C, Palazzetti D, Lido P, Marolla A, Di Daniele F, et al. Vegan diet health benefits in metabolic syndrome. Nutrients. 2021;13(3):1–24. doi: 10.3390/nu13030817
- [20] Ivanova S, Delattre C, Karcheva-bahchevanska D, Benbasat N, Nalbantova V, Ivanov K. Plant-Based Diet as a Strategy for Weight Control. 2021;1–22. doi: 10.3390/foods10123052
- [21] Weikert C, Trefflich I, Menzel J, Obeid R, Longree A, Dierkes J, et al.. Vitamin and Mineral Status in a Vegan Diet. Deutsches Ärzteblatt international. Deutsches Ärzteblatt international; 2020
- [22] Forrellat Barrios Mariela, Gómis Hernández Irma, Gautier du Défaix Gómez Hortensia. Vitamina B12: metabolismo y aspectos clínicos de su deficiencia. Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter [Internet]. 1999 Dic; 15(3): 159-174.

- Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02891999000300001&lng=es.
- [23] Allès B, Baudry J, Méjean C, Touvier M, Péneau S, Hercberg S, et al. Comparison of sociodemographic and nutritional characteristics between self-reported vegetarians, vegans, and meat-eaters from the nutritnet-santé study. *Nutrients*. 2017;9(9). doi: 10.3390/nu9091023
- [24] Krajcovicová-Kudláčková M, Bucková K, Klimes I, Seboková E. Deficiencia de yodo en vegetarianos y veganos. *Ann Nutr Metab*. 2003; 47(5):183-5.
- [25] Leung AM, Lamar A, He X, Braverman LE, Pearce EN. Estado de yodo y función tiroidea de vegetarianos y veganos del área de Boston. *J Clin Endocrinol Metab*. 2011 agosto; 96(8):E1303-7.
- [26] Kristensen NB, Madsen ML, Hansen TH, Allin KH, Hoppe C, Fagt S, et al. Intake of macro- and micronutrients in Danish vegans. *Nutrition Journal [Internet]*. *Nutrition Journal*; 2015;14(1). Available from: <https://dx.doi.org/10.1186/s12937-015-0103-3>
- [27] Economos CD, Bortz SS, Nelson ME. Nutritional practices of elite athletes- Recomendaciones prácticas. *Sport Med*. 2012;16(6):381–99. doi: 10.2165/00007256-199316060-00004
- [28] Chuang TL, Lin CH, Wang YF. Efectos de la dieta vegetariana sobre la densidad mineral ósea. *Tzu Chi Med J*. 2020;33(2):128-134. doi:10.4103/tcmj.tcmj_84_20
- [29] Barr, S. I., & Rideout, C. A. Nutritional considerations for vegetarian athletes. *Nutrition*; 2004; 20(7-8), 696–703. doi:10.1016/j.nut.2004.04.015
- [30] Thomas DT, Erdman KA, Burke LM. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. *J Acad Nutr Diet*. 2016;116(3):501–28. doi: 10.1016/j.jand.2015.12.006
- [31] LK Purcell, Canadian Paediatric Society, Paediatric Sports and Exercise Medicine Section, Sport nutrition for young athletes, Paediatrics & Child Health, Volume 18, Issue 4, April 2013, Pages 200–202, <https://doi.org/10.1093/pch/18.4.200>
- [32] Craddock, J. C., Probst, Y. C., Neale, E. P., & Peoples, G. E. A Cross-Sectional Comparison of the Whole Blood Fatty Acid Profile and Omega-3 Index of Male Vegan and Omnivorous Endurance Athletes. *Journal of the American College of Nutrition*, 2021; 1–9p. doi:10.1080/07315724.2021.1886196
- [33] COI y comisión médica. Nutrición para deportistas. 2012. Disponible en: http://deporte.aragon.es/recursos/files/documentos/doc-areas_sociales/deporte_y_salud/quia_nutricion_deportistas.pdf
- [34] Stuart M Phillips, Luc JC van Loon. Dietary protein for athletes: from requirements to optimum adaptation. *Journal of Sports Sciences*, 2011, 29(S1), S29-S38 doi: 10.1080/02640414.2011.619204
- [35] Schüpbach R, Wegmüller R, Berguerand C, Bui M, Herter-Aeberli I. Micronutrient status and intake in omnivores, vegetarians and vegans in Switzerland. *European Journal of Nutrition*. *European Journal of Nutrition*; 2017;56(1):283–93.
- [36] Nutrition Guide. TrueSport. 2021;17. Available from: [usada.org/wp-content/uploads/Nutrition-Guide.pdf](https://www.usada.org/wp-content/uploads/Nutrition-Guide.pdf)
- [37] Barnard ND, Goldman DM, Loomis JF, Kahleova H, Levin SM, Neabore S, et al. Plant-based diets for cardiovascular safety and performance in endurance sports. *Nutrients*. 2019;11(1):1–10. doi: 10.3390/nu11010130
- [38] Parol D, Konopka M. diagnostics A Vegan Athlete ' s Heart — Is It Different ? Morphology and Function in Echocardiography. 2020;1–9. doi: 10.3390/diagnostics10070477
- [39] Rogerson D. Vegan diets: Practical advice for athletes and exercisers. *J Int Soc Sports Nutr*. 2017;14(1):1–15. doi: 10.1186/s12970-017-0192-9
- [40] Carswell AT, Oliver SJ, Wentz LM, Kashi DS, Roberts R, Tang JCY, et al. Influence of Vitamin D supplementation by sunlight or oral D3 on exercise performance. *Med Sci Sports Exerc*. 2018;50(12):2555–64. doi: 10.1249/MSS.0000000000001721
- [41] Leitzmann C. Conceptos básicos del veganismo, ventajas, riesgos. CHBeck; 2018. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/s0717-75182017000300218>
- [42] Fodmap L, Lis DM, Kings D. Dietary Practices Adopted by Track-and-Field Athletes : *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2019;29(2):236–45. doi: <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2018-0309>
- [43] Pawlak R, Berger J, Hines I. Iron Status of Vegetarian Adults: A Review of Literature. *Am J Lifestyle Med*. 2018;12(6):486–98. doi: 10.1177/1559827616682933
- [44] Maziarz B, Chojeła D, Zygmunt E, Wróblewski H, Zimna A. Influence of vegan diet on physical performance of athletes. *J Educ Heal Sport*. 2020;10(7):209–15. doi: <https://doi.org/10.12775/JEHS.2020.10.07.023>
- [45] Schoenfeld ML. Nutritional Considerations for the Female Vegan Athlete. Vol. 42, *Strength and Conditioning Journal*. 2020. 68–76 p. doi: 10.1519/SSC.0000000000000405
- [46] 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*. 48:491-497, 2014. doi: 10.1136/bjsports-2014-093502
- [47] Hernández-Martínez C, Fernández-Rodríguez L, Soriano MA, Martínez-Sanz JM. Case study: Body composition changes resulting from a nutritional intervention on a professional vegan powerlifter. *Appl Sci*. 2020;10(23):1–9. doi: <https://doi.org/10.3390/app10238675>
- [48] Gómez, D., & Gracia, Á. (2019). Revisión teórica sobre aporte nutricional y salud de la dieta vegana en deportistas. *R. Actividad fis. y deporte*. 6 (1): 129-164. doi: <https://doi.org/10.31910/rdafid.v6.n1.2020.1435>