



**Universitat de les
Illes Balears**

Facultat d'Infermeria i Fisioteràpia

Memòria del Treball de Fi de Grau

¿Puede asociarse una dieta vegana a un mayor número de lesiones asociadas a la práctica deportiva?

Alba Martínez Useros

Grau de Fisioteràpia

Any acadèmic 2016-17

DNI de l'alumne: 43167832Y

Treball tutelat per Carlos Moreno Gómez
Departament d'Infermeria i Fisioteràpia

S'autoritza la Universitat a incloure aquest treball en el Repositori Institucional per a la seva consulta en accés obert i difusió en línia, amb finalitats exclusivament acadèmiques i d'investigació	Autor		Tutor	
	Sí	No	Sí	No
	X	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>

Paraules clau del treball:
Vegano, vegetariano, deporte, lesión, rendimiento deportivo

ÍNDICE

RESUMEN	2
PALABRAS CLAVE	3
INTRODUCCIÓN	3
OBJETIVOS DEL TRABAJO	5
ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA	5
RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA	5
DISCUSIÓN	6
ENERGÍA	7
PROTEÍNAS	8
SALUD ÓSEA, CALCIO Y VITAMINA D	9
VITAMINA B12	11
LÍPIDOS Y ÁCIDOS GRASOS	12
ZINC, MAGNESIO Y POTASIO	13
DEPORTE Y SALUD	14
CONCLUSIONES E IMPLICACIONES	16
BIBLIOGRAFÍA	17
ANEXOS	19

RESUMEN

Las dietas veganas y vegetarianas, estando basadas en productos de origen vegetal, pueden proveer numerosos nutrientes que pueden resultar beneficiosos para la salud. Los deportistas que adoptan este tipo de dietas han de realizar un mayor seguimiento de los alimentos ingeridos para prevenir carencias nutricionales potenciales que puedan implicar una repercusión sobre el organismo a largo plazo. Se debe prestar especial atención al aporte energético para garantizar las necesidades energéticas del deportista, así como al consumo de proteínas, vitamina D y B₁₂, calcio, ácidos grasos omega-3, zinc y hierro. Los deportistas, tanto veganos como omnívoros, consumen un mayor número de proteínas, reduciendo así el riesgo de padecer un déficit.

Pese a encontrarse casos de atletas veganos que practican deporte de resistencia sin que ello supusiera un riesgo de padecer deficiencias nutricionales, dichos resultados son limitados y no se ha podido determinar con claridad si el llevar a cabo una dieta vegana repercute en el índice de lesión. No se puede establecer que existan diferencias significativas en la salud ósea entre grupos veganos y omnívoros, pese a que la dieta vegana aporte muchos nutrientes que benefician la DMO y disminuyen el riesgo de fractura.

Por lo tanto, no es posible afirmar si una dieta mal planteada o ejecutada, debido a las posibles carencias nutricionales, podría tener implicaciones en la salud ósea, el desempeño de un correcto trabajo atlético y en el rendimiento deportivo.

Vegan and vegetarian diets are plant based diets that provide several nutrients that could have a beneficial effect on health. Sportsman adopting these diets should realize a bigger effort tracking the aliments they intake in order to prevent potential nutritional deficiencies that could compromise the organism on a long term basis. The energy intake should be taken into consideration in order to meet the needs of the athletic performance, as well as the proteins, D and B₁₂ vitamins, calcium, omega-3 fatty acids, zinc and iron. Athletes, both vegan and omnivorous, consume a higher protein intake, reducing this way the risk to develop a deficiency.

Even there were found some cases of vegan athletes performing long distance sports without developing any nutritional deficit, the extend of the results are limited, and was not possible to firmly conclude whether taking a vegan diet affects on the injury probability. Significant differences on bone statues can not be established among vegans and omnivorous, even the vegan diets provides nutrients that are beneficial for the bone mineral density and reduce the risk of fracture.

It is not possible to confirm whether or not a properly planned or executed diet, due to the potential nutritional shortage, could affect the bone health status and the athletic performance.

PALABRAS CLAVE

Vegano, vegetariano, deporte, lesión, rendimiento deportivo.

INTRODUCCIÓN

La dieta tiene un papel fundamental en la salud, y mantener un patrón alimenticio adecuado es necesario para garantizar un completo aporte nutricional. Adoptar determinado tipo de dietas puede condicionar el estado de salud, por lo que es importante realizar un seguimiento adecuado y evitar todas las deficiencias que una dieta mal planteada o ejecutada pueden suponer. Además, se debe prestar especial atención a las necesidades individuales de la persona y a su estilo de vida.

Entre las categorías atribuibles a las dietas basadas en productos de origen vegetal se pueden distinguir las siguientes: la dieta vegana, que excluye todos los productos de origen animal; la ovo-vegetariana, que incluye además el consumo de huevos; la lacto-vegetariana, que incluye el consumo de productos lácteos; y la ovo-lacto-vegetariana, que incluye tanto el consumo de huevos y como de productos lácteos (1). Otras categorías que pueden resultar de especial interés para comprender los diferentes tipos

de dietas son la dieta omnívora, que no excluye ningún alimento; la semi-vegetariana, que incluye el consumo de carne de manera ocasional; y la pesco-vegetariana; que excluye la carne, a excepción del pescado (2). Los diferentes alimentos que se incluyen y se excluyen en función del tipo de dieta se pueden encontrar en el Anexo 1. Con el propósito de analizar la idoneidad de las dietas diferentes dietas de origen vegetal, el trabajo se centrará en la dieta vegana y en la dieta ovo-lacto-vegetariana, denominando esta última dieta vegetariana, y las carencias y efectos que éstas pueden suponer para el organismo.

Es importante reflexionar sobre la adecuación de las dietas que limitan o excluyen el consumo de alimentos de origen animal por los efectos que pueden acarrear en el organismo, en especial en personas deportistas. Los deportistas que siguen una dieta vegetariana tienen un mayor riesgo de desarrollar ciertas carencias, destacando insuficiencias en proteínas, ácidos grasos esenciales, calcio, y vitaminas D y B₁₂ (1). Las dietas basadas en productos de origen vegetal se asocian a un menor índice de masa corporal (3)(4) y a una menor prevalencia de obesidad (3). Se ha demostrado que este tipo de dietas tienden a favorecer la pérdida de peso (2), hecho que, combinado con las mayores necesidades energéticas de los deportistas (1), hace que se deba prestar una mayor atención al control del peso, ya que pueden tener lugar patologías relacionadas con problemas alimenticios como es la anorexia.

Las dietas vegetarianas, por la tipología de alimentos consumidos, son ricas una gran cantidad de nutrientes (5). Bien planeada puede suponer beneficios en la salud (3), pese a ser necesario realizar controles nutricionales para evitar y detectar posibles carencias. Aportar al organismo todos los nutrientes necesarios es un factor clave para poder desempeñar un correcto trabajo atlético. Frente al interés generado por conocer cómo la dieta vegana afecta la práctica deportiva se plantea la pregunta de investigación.

OBJETIVOS DEL TRABAJO

Como objetivo principal se pretende conocer si existe relación entre una mayor incidencia de lesiones deportivas y una dieta vegana. Para ello se establecen los siguientes objetivos secundarios: examinar el aporte nutricional que tienen las dietas veganas y vegetarianas, analizando también las posibles carencias y los efectos que éstas tienen sobre el organismo; y analizar si las dietas basadas en productos de origen vegetal son adecuadas para personas que practican deporte de manera habitual.

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

Para realizar la búsqueda bibliográfica se utilizaron las bases de datos PubMed, Cochrane y PEDro. Las palabras claves, con sus correspondientes en inglés, fueron las siguientes: vegano (diet, vegan), vegetariano (diet, vegetarian), deporte (exercise), lesión (wounds and injuries), y rendimiento deportivo (athletic performance); y los operadores booleanos fueron AND, OR y XOR.

Una primera búsqueda bibliográfica se enfocó en la dieta vegana, siguiendo los siguientes criterios de inclusión: una fecha de publicación inferior a 5 años y artículos de libre acceso con texto completo. Debido a la limitación de los artículos obtenidos, se ampliaron dichos criterios de inclusión, a una fecha de publicación inferior a 10 años y artículos de libre acceso con texto completo, además de introducir la dieta vegetariana en el campo de estudio. Además, también para completar la bibliografía ha utilizado una monografía.

RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

Primeramente, en la base de datos PubMed, combinando los diferentes tesauros y seleccionando los artículos que tuvieran vinculación con la temática de estudio, se obtuvo un total de 30 artículos, de los cuales finalmente 8 fueron utilizados. De los artículos obtenidos en las bases de datos Cochrane y PEDro, 3 y 5 respectivamente, ninguno fue seleccionado. Tras realizar una segunda búsqueda bibliográfica el número

de artículos utilizados finalmente se vió ampliado. Un total de 15 artículos han sido utilizados, no pudiendo ampliar el número al no encontrar más artículos que resultan de interés para la pregunta de investigación. Entre los motivos de no encontrar más artículos se podría considerar la baja incidencia de deportistas veganos, no creándose con anterioridad un elevado interés sobre el funcionamiento de este tipo de dietas en un colectivo tan específico. La descripción completa de los todos los artículos seleccionados puede observar en el Anexos 2.

DISCUSIÓN

Adoptar una dieta basada en productos de origen vegetal implica cambios en el patrón alimentario y modificaciones en el estilo de vida que pueden conllevar efectos para la salud. Muchos vegetarianos adoptan esta dieta en base a creencias personales o posibles efectos en la salud, principalmente la reducción de enfermedades crónicas y una mejora del estado de salud. Además de los beneficios en la salud que la dieta puede reportar en el organismo (47%), entre los principales motivos por mantener este tipo de dietas se encuentran el bienestar animal (40%), las creencias religiosas (9%), los principios medioambientales (2%) y otros valores (2%). (3)

El adoptar una dieta vegana o vegetariana requiere especial atención en relación a un amplio número de nutrientes (5), y se recomienda monitorizar regularmente el estado nutricional (1) para poder detectar posibles deficiencias.

Al seguir una dieta basada en productos de origen animal se reduce el consumo de grasa y colesterol, y se aumenta el de frutas, verduras, cereales integrales, nueces, legumbres y soja. (3) Entre los beneficios en la salud que se contemplan al adquirir una dieta vegana o vegetariana bien planteada destaca un mayor consumo de magnesio, potasio, vitaminas C y E (3)(5), vitamina K, carotenoides y fitonutrientes antiinflamatorios (5); un aumento de las concentraciones de antioxidantes, folatos, provitamina A, cobre (3) y fibra (2)(3); así como cambios positivos en los niveles de colesterol. (3)(4)

Sin embargo, hay que considerar que restricciones en la dieta pueden suponer un descenso en la ingesta de ciertos nutrientes que son necesarios para el organismo. Las dietas veganas y vegetarianas tienden a ser deficientes o ingerir en menores cantidades, en comparación con omnívoros, de vitamina D y B₁₂ (3)(5), calcio, ácidos grasos omega-3 (3)(5)(6), proteínas (5)(6), y zinc (3), por lo que es necesario prestar atención a estos nutrientes. Los deportistas que siguen una dieta vegetariana tienen mayor riesgo de desarrollar carencias en los mencionados nutrientes, así como desarrollar insuficiencia de hierro. (1)

Las dietas veganas pueden tener un alto contenido de sal, tal y como afirma *Dyett PA et al.* en un estudio donde se reportaron elevados niveles en el 73% de los participantes (3). Es necesario destacar los elevados niveles de sodio que contienen algunos alimentos, la mayoría altamente procesados aun proviniendo de fuentes de origen vegetal, como el queso vegano y sucedáneos de la carne, comida enlatada o incluso algunos cereales. Debido a esto, se debe recomendar también un control de la ingesta de sodio, previniendo así diversas enfermedades crónicas que están relacionadas con un elevado consumo, entre ellas la hipertensión y la osteoporosis. (3)

Cabe destacar que, a pesar de que el consumo de determinados nutrientes en dietas vegetarianas no sea inferior, se puede encontrar en una forma menos biodisponible, como ocurre con el zinc y con el calcio. Es importante estudiar la idoneidad nutricional de este tipo de dietas para entender así sus beneficios y limitaciones. Aún permanece poco claro cómo los factores de protección interaccionan con las deficiencias potenciales. (5)

ENERGÍA

Las dietas vegetarianas están relacionadas con un menor aporte energético (1), y mantener un balance energético adecuado resulta crucial para la salud del organismo. En caso de no garantizar suficiente energía se puede ver comprometido el rendimiento deportivo (7), además de provocar una pérdida de peso y de masa muscular de manera

no deseada (8). Si el consumo energético es insuficiente, una mayor cantidad de proteínas y aminoácidos del cuerpo serán metabolizados para energía. Es importante controlar el peso de manera rutinaria para poder detectar los diferentes desequilibrios. (1)

En un ensayo controlado aleatorizado que comparaba 5 grupos en función de la dieta (omnívoro, semi-vegetariano, pesco-vegetariano, vegetariano y vegano) se observó pérdida de peso en todos los grupos, tanto a los 2 como a los 6 meses, siendo ésta mayor entre los participantes que siguieron una dieta vegana frente aquellos que consumieron alimentos de origen animal. La actividad física realizada entre los diferentes grupos no mostraba diferencias significativas. Los participantes veganos disminuyeron su grasa corporal y las grasas saturadas más que el resto de participantes, evidenciando que con la dieta vegana se tiene lugar una mayor pérdida de peso a corto plazo. (2)

PROTEÍNAS

Una dieta vegana o vegetariana mal planeada puede ver comprometido el aporte necesario de proteínas (5) o de ciertos aminoácidos esenciales, como lisina, treonina y triptófano. (1)

Las proteínas son macronutrientes esenciales para la síntesis y restablecimiento de masa muscular (1), además de tener un rol positivo en la salud ósea (5). El consumo de proteínas recomendado es de 0.8g/kg, pese a que en general los deportistas, incluyendo a los deportistas vegetarianos, tienden a consumir una mayor cantidad de proteínas. (1) Un alto consumo de proteínas está asociado con un mayor índice de densidad mineral ósea y un menor riesgo de fractura (5). Cabe destacar que algunas proteínas de origen vegetal se consideran de pobre calidad debido a su baja digestibilidad. (1)(9) Es importante también tener presente que muchas proteínas de origen vegetal son deficitarias de algunos tipos de aminoácidos, conteniendo escaso contenido de leucina la mayoría de ellas, reduciendo como consecuencia sus propiedades metabólicas. (9)

El llevar una dieta basada en productos de origen vegetal podría tener también efectos en el organismo y en la respuesta de las proteínas al verse alterado el equilibrio ácido-base. Las proteínas responden de una manera más favorable en medios alcalinos, propios de las dietas vegetarianas, siendo esta respuesta inferior al llevar a cabo una dieta omnívora, que tiende a ser más ácida (5). Es importante considerar que, según *Hietavala EM et al.*, las dietas vegetarianas con un bajo contenido proteico no ocasionan diferencias significativas en el equilibrio ácido-base (10), pudiendo no darse lugar esa respuesta más favorable de las proteínas.

SALUD ÓSEA, CALCIO Y VITAMINA D

El calcio y la vitamina D tienen un papel fundamental en la salud ósea. Un consumo inadecuado de alimentos que aporten dichos nutrientes puede suponer un riesgo, principalmente si estos desequilibrios se prolongan en el tiempo. (5)

Para cuantificar la salud ósea se emplea como referencia el valor de la densidad mineral ósea (DMO), que resulta del equilibrio entre la reabsorción ósea realizada por osteoclastos, y la formación ósea de los osteoblastos. (5)(6) Un desequilibrio provoca la pérdida de masa ósea. (6) En la osteoporosis, la pérdida de la DMO es progresiva, y se compromete la resistencia ósea, aumentando a su vez el riesgo de fractura (5). Con la edad este desequilibrio también se produce cuando la actividad de los osteoclastos supera de manera progresiva a la de los osteoblastos (5). Las dietas vegetarianas, y en particular las veganas, tienen una menor DMO, incrementando así el riesgo de sufrir osteoporosis y de sufrir una fractura. (5)

En general las concentraciones de calcio son menores en veganos que en vegetarianos y en omnívoros (5), aunque se dan ocasiones en las que dichas diferencias no se producen de manera significativa (3). En la dieta vegana el aporte de calcio se realiza principalmente a través de vegetales de hojas verdes y de legumbres, encontrándose este nutriente en una forma poco biodisponible (5). Las dietas vegetarianas y omnívoras, que sí consumen leche y yogur, contienen calcio que puede ser metabolizado de una manera

más eficiente que en los suplementos, al encontrarse ligado a otros nutrientes con los que interactúa, entre los que se encuentran proteínas, vitamina D, potasio y magnesio. (5)

La vitamina D es otro nutriente clave para la protección de la salud ósea; aumentado, en su estado activo, la mineralización y la formación de masa ósea (5). Se ha encontrado una mayor prevalencia de deficiencia en vitamina D en veganos que en omnívoros (6), así como un consumo significativamente inferior de dicha proteína (3). La obtención de dicha proteína se realiza a través de la dieta, además de poder ser sintetizada a través de la luz solar. Sin embargo, conviene subrayar que esta última se puede ver limitada por poca exposición, especialmente en altas latitudes durante el periodo invernal (5). Es importante que la población que lleva a cabo dietas basadas en productos de origen vegetal consuma alimentos que aportan vitamina D, incluyendo además productos fortificados y suplementos, para evitar una posible deficiencia a la que los veganos y vegetarianos se encuentran más expuestos (5).

Así mismo, es recomendable aumentar el consumo de magnesio, potasio, vitamina K, C y E, además de carotenoides, al ser nutrientes que protegen la salud ósea (5). Es importante considerar que, además del calcio y la vitamina D, muchos otros nutrientes afectan a la DMO y al riesgo de fractura. (5)

Pese a que *Tucker KL* sugiere que los vegetarianos, y en particular los veganos, tienen un mayor riesgo de padecer pérdida de masa ósea y ruptura (5), *Ho-Pham LT et al.* no encontró evidencia de este hecho (6).

Un estudio longitudinal centrado en analizar la relación del veganismo con la salud ósea, el riesgo de fractura y la vitamina D se concluyó que la dieta vegana no tiene efectos adversos en la pérdida de masa ósea (DMO) y ni en el riesgo de fractura. La DMO del grupo vegano fue ligeramente inferior que en los omnívoros, aunque estas diferencias no fueron estadísticamente significativas. (6)

Por otro lado, las altas concentraciones de proteína y de grasa animal fueron asociadas negativamente con la pérdida de masa ósea (6). Por lo tanto, el hecho que las dietas basadas únicamente en productos de origen vegetal excluyan toda grasa proveniente de animales, tendría una relación positiva en la salud ósea.

Hay que mencionar, además, que según *Ho-Pham LT et al.* los bajos niveles de calcio ingeridos en la dieta no ejercen ningún efecto, positivo ni negativo, en la DMO ni en la pérdida de masa ósea. Pese a que en la población vegana se encuentra una mayor prevalencia de deficiencia de vitamina D y un menor consumo de calcio que en la población omnívora, dichos factores no fueron asociados a la pérdida de masa ósea. Por otro lado, tampoco se encontraron diferencias significativas en el ratio de pérdida de masa ósea observado entre ambos grupos a través de los diferentes marcadores de reabsorción y formación ósea, ni se relacionó este de manera significativa con el riesgo de fractura. (6)

VITAMINA B₁₂

La vitamina B₁₂ se encuentra casi exclusivamente en productos de origen animal, hecho que conlleva que los veganos tengan un elevado riesgo de padecer carencias. Para poder prevenirlas y garantizar los niveles adecuados de vitamina B₁₂ es necesario la ingesta de suplementos o de alimentos fortificados. (5)

Esta vitamina tiene un importante papel para la protección de masa ósea. Además, bajos niveles de vitamina B₁₂ pueden conllevar un aumento de homocisteína, que está asociado de manera independiente con el riesgo de fractura al verse debilitado los enlaces de colágeno. (5)

Pese a que *Tucker KL* afirme que los vegetarianos tienen menor concentración de vitamina B₁₂, y mayor de homocisteína en comparación con los no vegetarianos (5), también hay evidencia que los niveles entre veganos y omnívoros pueden no diferir de manera significativa (3).

LÍPIDOS Y ÁCIDOS GRASOS

Las dietas basadas en productos de origen vegetal tienden a tener menores cantidades de colesterol (3)(4)(11) y de grasas saturadas (3)(11) que las dietas omnívoras, así como una mayor ingesta de grasas poliinsaturadas (11). Una dieta vegetariana suele ser rica en ácidos grasos omega-6. Es importante considerar que la exclusión del pescado de la dieta hace que se reduzca el aporte de ácidos grasos omega-3, principalmente en sus formas más activas: de ácido eicosapentaenoico (EPA) y de ácido docosahexaenoico (DHA) (5). Sin embargo, *Dyett PA et al.* demuestra que el contenido de ácidos grasos omega-3 en la población vegana puede ser el adecuado (3). Para obtener ácidos grasos omega-3 a través de productos de origen vegetal se deben consumir nueces, semillas de lino, ciertas algas, aceite de colza y aguacate. Cabe decir que en las fuentes de origen vegetal los ácidos grasos omega-3 se encuentran principalmente en forma de ácido alfa-linoléico (ALA) (5).

Los ácidos grasos omega-3 tienen un papel fundamental en muchos aspectos del metabolismo, entre los que se incluye la salud ósea. El consumo de ALA protege contra la fractura de cadera, aunque sería necesario conocer con exactitud qué proporción de cadenas de ácidos grasos resulta más favorable. Se puede sintetizar en el organismo EPA y DHA a través de ALA, aunque esa conversión se realiza de una manera poco eficiente. Es a través de ciertos suplementos de alga como se pueden aportar fuentes directas de DHA. (5) Por otra parte, aumentar el consumo de ácidos grasos omega-3 puede resultar beneficioso para evitar la pérdida de masa muscular durante la inmovilización tras un proceso lesivo (8).

Un estudio centrado en la reacción lipídica en dietas veganas (12) demostró que, al adoptar una dieta basada exclusivamente en productos de origen vegetal por un período de 21 días, se reducen los niveles lipídicos en sangre así como los biomarcadores del estrés oxidativo tras un periodo de ayuno. Sin embargo, se llegó a la conclusión de que

el mantener una dieta vegana a corto plazo no afecta a la respuesta hemodinámica tras ingerir alimentos con altos niveles de grasas (12).

Según *Bradbury KE et al.*, mientras que la concentración de apolipoproteína A-I en serum varía en los diferentes grupos dietéticos, la población vegana tiene concentraciones significativamente menores en los niveles totales de colesterol, de colesterol no-HDL y de apolipoproteínas B que en población vegetariana y omnívora (11). Dichas concentraciones son factores que disminuyen el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares. (4)(11)

Un elevado porcentaje de población vegana refiere consumir habitualmente productos con bajos niveles de grasa. (3) Este hecho, además de los beneficios implícitos de la dieta, podría explicar el por qué los análisis lipídicos indican que los niveles de colesterol son aproximadamente un 10 por ciento menores en población vegana que en la omnívora; no encontrando sin embargo diferencias significativas en los niveles de triglicéridos y de leptina. (6) Pese al menor consumo de ácidos omega-3 que se puede dar en la población vegana, es importante recordar que los niveles de dichos ácidos grasos tienden a ser bajos en grandes segmentos de la población (5).

ZINC, MAGNESIO Y POTASIO

Otros nutrientes que merecen especial atención son el zinc, el magnesio y el potasio. El zinc está presente en numerosos alimentos de origen vegetal, como en las nueces, las judías, y los cereales integrales. No obstante, el fitato que también se encuentra en esos alimentos hace que el zinc se encuentre en un estado menos biodisponible que en fuentes de origen animal. (5) Entre las principales funciones del magnesio cabe destacar el aumento de la resistencia ósea y la regulación activa del transporte intestinal de calcio. El potasio favorece una adecuada de retención de calcio a nivel renal. (5)

Pese a que en ocasiones los niveles de zinc y de potasio no difieran de manera significativa entre grupos de población vegana y omnívora (3), se debe prestar especial

atención a los niveles que se aportan a través de la dieta. Incluso, y debido a la interacción con fitatos, puede ser necesario aumentar el consumo de zinc (5).

DEPORTE Y SALUD

El realizar una práctica deportiva puede provocar deficiencias de diversos nutrientes. El deporte produce un incremento de las necesidades energéticas, además de las pérdidas que se ocasionan durante el entrenamiento. La diferencia de los nutrientes que se obtienen a través de los diferentes tipos de dieta, unido a que en las dietas de origen vegetal se obtienen alimentos con un menor ritmo de absorción y de digestión, favorece a que dietas veganas o vegetarianas poco planteadas puedan no cubrir todos los requerimientos nutricionales (1). Sin embargo, los nutrientes que se encuentran en ciertos productos de origen vegetal contienen diversos factores que favorecen la prevención de enfermedad y el mantenimiento de un óptimo estado de salud. (3)

En un estudio que analizaba el consumo dietético y el estilo de vida de personas que llevaban una dieta vegana al menos durante 9 meses (3) se observó que un 69% realizaba deporte más de 3 veces por semana, mientras que únicamente un 10% reportó no realizar ejercicio nunca. Al mismo tiempo, además de los cambios nutricionales, se adoptaron una serie de patrones y costumbres que provocan efectos en el organismo, entre los que figuran no fumar, el reducido o nulo consumo de alcohol, realizar ejercicio de manera periódica, preparar la comida en casa y evitar la comida rápida. (3)(4) Entre los participantes un 81% no refirió ningún diagnóstico de enfermedad crónica, mientras el 19% restante sí lo hizo, entre las que figuraban casos de hipertensión, artritis reumatoide, cáncer, osteoporosis, enfermedades cardiovasculares y anorexia nerviosa. No hubo casos de diabetes ni de enfermedad renal.

A la hora de realizar una práctica deportiva pueden tener lugar diferentes lesiones, cuya naturaleza dependerá de la propia lesión y de la intensidad a la que esta se produjo. Si tras la lesión se inicia una respuesta inflamatoria, es contraproducente intentar reducir por completo dicha inflamación. Es importante tener en cuenta que durante un periodo

de inmovilización se produce un descenso en la masa muscular, por lo que se recomienda elevar el consumo de proteínas durante ese periodo. (8)

Cabe destacar los resultados obtenidos de un caso clínico de un ultra-triatleta vegano, cuyas disciplinas son ciclismo, atletismo y natación, todos englobados como deportes de resistencia. Dicho deportista practica una dieta vegetariana desde hace 22 años, de los cuales los 9 últimos son veganos. Para la elaboración del caso clínico se contó con un grupo control de 10 triatletas de Ironman, realizando la investigación empleando ecocardiografías, espiroergometrías y análisis de sangre, tanto en temporadas de competición como en las de descanso. El análisis de laboratorio no reveló valores patológicos, y el deportista no mostró signos de deficiencias dietéticas ni daños en la salud, no encontrando perjuicio alguno que pueda ser debido a causa de la dieta o el deporte. Los resultados deportivos entre el triatleta y el grupo control fueron similares, además de obtener un perfil fisiológico semejante, entre las que figuran adaptaciones cardíacas parecidas. En comparación con el grupo control, y atleta vegano mostró una menor frecuencia de pulso en los diferentes estadios, y un mayor consumo de oxígeno en el punto de compensación respiratoria de la acidosis metabólica. (13)

Según el estudio, los atletas de competición pueden seguir una dieta vegetariana sin que ello suponga riesgos de padecer insuficiencias nutricionales. Sin embargo, estas conclusiones no deben ser extrapoladas a otros deportes de menores distancias, donde la fase explosiva predomina, con su consecuente aumento de los niveles de ácido láctico. Se concluye que las dietas veganas pueden resultar más beneficiosas en deportes de resistencia, que se desarrollan principalmente en el rango aeróbico. (13)

En otro caso, *Wirnitzer KC et al.* se focalizó en el consumo de energía y macronutrientes de una ciclista vegana durante una carrera de mountain bike que llevó a cabo durante 8 días. La mujer mantenía una dieta vegana desde hacía 16 años, y practicaba de forma amateur mountain bike, que se encuentra englobado como deporte de resistencia. En este caso se desarrolló un plan nutricional individual que la deportista debía seguir, con un elevado aporte energético que utilizaba los carbohidratos como principal fuente de energía. De forma adicional, durante la carrera se pautaron

suplementos hipercalóricos y bebidas isotónicas. La mujer completó la carrera, que exigía un gran requerimiento físico, llevando a cabo una dieta estrictamente vegana. (14)

Encontramos casos que desmienten la creencia de que alimentarse siguiendo una dieta vegana no es adecuado para el deportista. Hay estudios que afirman que una dieta vegana sí puede satisfacer todas las necesidades nutricionales de un deportista de competición; y que, bien planteada y ejecutada, es compatible con deportes de resistencia. (14) Incluso se baraja la hipótesis de que los antiguos gladiadores podrían haber llevado una dieta vegetariana, al encontrar mayores niveles de estroncio en los huesos, propios de las dietas basadas en plantas (15). Sin embargo, es importante destacar que se trata de casos individuales, por lo que los resultados obtenidos son limitados.

CONCLUSIONES E IMPLICACIONES

Es todavía una incógnita el poder determinar si una dieta basada exclusivamente en productos de origen vegetal ofrece ventajas o inconvenientes a la hora de realizar un trabajo atlético o de generar un patrón lesivo. El delimitar el índice de lesión resulta complicado al depender del tipo de práctica deportiva, la intensidad, y las condiciones y patologías previas de la persona. Pese no haber encontrado en la bibliografía de manera explícita si existe una mayor incidencia de las lesiones deportivas adquiriendo una dieta vegana, se podría considerar que los deportistas vegetarianos pueden tener un menor riesgo de fractura al afectar la dieta de manera positiva en el estado óseo. La dieta vegana, en combinación con la práctica deportiva, disminuye el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares.

Por otro lado, la dieta vegana puede proveer la base necesaria para mantener un buen estado de salud, incluso en población deportista. Tanto la dieta como los hábitos de vida que se adoptan repercuten en la salud y pueden aportar numerosos beneficios. Es necesario recalcar que se deben considerar las necesidades individuales a la hora de

planificar la dieta, además de la existente necesidad de obtener o complementar ciertos nutrientes mediante suplementos para garantizar un óptimo aporte nutricional. También se debe considerar la inferior biodisponibilidad de ciertos nutrientes, así como proporcionar un aporte calórico suficiente que garantice las necesidades calóricas del atleta, evitando así un posible compromiso del nivel de proteínas por estas ser utilizadas como fuente energética.

En último lugar, se puede establecer que la pregunta inicial únicamente ha podido ser respondida de manera parcial al no haber conocimiento suficiente sobre la cuestión. Se recomienda plantear futuras búsquedas para poder hallar información que solvete la pregunta, así como determinar cómo la dieta vegana puede condicionar el poder desempeñar un correcto trabajo atlético.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) Zhou J, Li J, Campbell WW. Vegetarian Athletes. En: Kerksick CM, Kulovitz M. Nutrition and Enhanced Sports Performance. 1ª ed. EEUU: Elsevier; 2013. p.105-13
- (2) Turner-McGrievy GM, Davidson CR, Wingard EE, Wilcox S, Frongillo EA. Comparative effectiveness of plant-based diets for weight loss: a randomized controlled trial of five different diets. *Nutrition*. 2015;31(2):350-8. doi: 10.1016/j.nut.2014.09.002
- (3) Dyett PA, Sabaté J, Haddad E, Rajaram S, Shavlik D. Vegan lifestyle behaviors: an exploration of congruence with health-related beliefs and assessed health indices. *Appetite*. 2013;67:119-24. doi: 10.1016/j.appet.2013.03.015
- (4) Slavíček J, Kittnar O, Fraser GE, Medová E, Konečná J, Zizka R, et al. Lifestyle decreases risk factors for cardiovascular diseases. *Cent Eur J Public Health*. 2008;16(4):161-4
- (5) Tucker KL. Vegetarian diets and bone status. *Am J Clin Nutr*. 2014;100 Suppl 1:329S-35S. doi: 10.3945/ajcn.113.071621
- (6) Ho-Pham LT, Vu BQ, Lai TQ, Nguyen ND, Nguyen TV. Vegetarianism, bone loss, fracture and vitamin D: a longitudinal study in Asian vegans and non-vegans. *Eur J Clin Nutr*. 2012;66(1):75-82. doi: 10.1038/ejcn.2011.131
- (7) Meeusen R. Exercise, nutrition and the brain. *Sports Med*. 2014;44 Suppl 1:S47-56. doi: 10.1007/s40279-014-0150-5

- (8) Tipton KD. Nutritional Support for Exercise-Induced Injuries. *Sports Med.* 2015;45 Suppl 1:S93-104. doi: 10.1007/s40279-015-0398-4
- (9) Van-Vliet S, Burd NA, Van-Loon LJ. The Skeletal Muscle Anabolic Response to Plant- versus Animal-Based Protein Consumption. *Nutr J.* 2015;145(9):1981-91. doi: 10.3945/jn.114.20430
- (10) Hietavala EM, Puurtinen R, Kainulainen H, Mero AA. Low-protein vegetarian diet does not have a short-term effect on blood acid-base status but raises oxygen consumption during submaximal cycling. *J Int Soc Sports Nutr.* 2012;9(1):50. doi: 10.1186/1550-2783-9-50
- (11) Bradbury KE, Crowe FL, Appleby PN, Schmidt JA, Travis RC, Key TJ. Serum concentrations of cholesterol, apolipoprotein A-I and apolipoprotein B in a total of 1694 meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans. *Eur J Clin Nutr.* 2014;68(2):178-83. doi: 10.1038/ejcn.2013.248
- (12) Bloomer RJ, Trepanowski JF, Kabir MM, Alleman RJ Jr, Dessoulavy ME. Impact of short-term dietary modification on postprandial oxidative stress. *Nutr J.* 2012 21;11:16. doi: 10.1186/1475-2891-11-16
- (13) Leischik R, Spelsberg N. Vegan triple-ironman (raw vegetables/fruits). *Case Rep Cardiol.* 2014;2014:317246 doi: 10.1155/2014/317246
- (14) Wirnitzer KC, Kornexl E. Energy and macronutrient intake of a female vegan cyclist during an 8-day mountain bike stage race. *Proc (Bayl Univ Med Cent).* 2014;27(1):42-5
- (15) Longo UG, Spiezia F, Maffulli N, Denaro V. The Best Athletes in Ancient Rome were Vegetarian. *J Sports Sci Med.* 2008;7(4):565

ANEXOS

Anexo 1. Diferentes tipos de dieta

Dieta	Incluye	Excluye
Vegana	Únicamente productos de origen vegetal	Todos los productos de origen animal
Ovo-vegetariana	Huevos y todos los productos de origen vegetal	Todos los productos de origen animal a excepción de huevos
Lacto-vegetariana	Leche y todos los productos de origen vegetal	Todos los productos de origen animal a excepción de leche
Ovo-lacto-vegetariana o vegetariana	Huevos, leche y todos los productos de origen vegetal	Todos los productos de origen animal a excepción de huevos y leche
Pesco-vegetariana	Huevos, leche, pescado y todos los productos de origen vegetal	Todos los productos de origen animal a excepción de huevos, leche y pescado
Semi-vegetariana o flexi-vegetariana	Huevos, leche, pescado y todos los productos de origen vegetal, además de carne de manera ocasional	No excluye ningún alimento, pero restringe el consumo de carne
Omnívora	Todos los alimentos	No excluye ningún alimento

Anexo 2. Descripción de los artículos

(1)	Nombre Capítulo	Vegetarian Athletes
	Autores	Zhou J, Li J, Campbell WW
	Base de datos	Monografía
	Año	2013
	Objetivo	Indicar las consideraciones nutricionales para atletas vegetarianos y la relación entre la dieta vegetariana y el rendimiento deportivo
	Conclusión	Una dieta vegetariana puede aportar la energía y cumplir las necesidades nutricionales que requiere un deportista, obteniendo los niveles adecuados de proteínas y micronutrientes. Los carbohidratos maximizan las reservas de glucógeno, aunque se debe controlar un posible déficit de hierro. Ayuda también a disminuir el estrés oxidativo tras el ejercicio, y se reduce el riesgo de desarrollar enfermedades coronarias. No afecta de manera positiva ni negativa en el rendimiento deportivo
	Motivo de inclusión	Analizar el rendimiento deportivo de los deportistas vegetarianos, así como sus necesidades nutricionales
(2)	Nombre Artículo	Comparative effectiveness of plant-based diets for weight loss: a randomized controlled trial of five different diets
	Autores	Turner-McGrievy GM, Davidson CR, Wingard EE, Wilcox S, Frongillo EA
	Base de datos	PubMed
	Año	2015
	Objetivo	Determinar el efecto en el peso de las dietas basadas en productos de origen vegetal
	Conclusión	Los participantes veganos redujeron en mayores niveles su grasa corporal y las grasas saturadas en comparación con los participantes pesco-vegetarianos, semi-vegetarianos y omnívoros , ambos a los 2 y a

		los 6 meses
	Motivo de inclusión	Resulta efectivo para ver la interacción de las diferentes dietas en el IMC y en el peso corporal
(3)	Nombre Artículo	Vegan lifestyle behaviors: an exploration of congruence with health-related beliefs and assessed health indices
	Autores	Dyett PA, Sabaté J, Haddad E, Rajaram S, Shavlik D
	Base de datos	PubMed
	Año	2013
	Objetivo	Investigar los motivos de adoptar una dieta vegana, y determinar dichos motivos generan un impacto diferente en la salud
	Conclusión	No existen diferencias significativas en los indicadores ni en los índices de salud en función de los motivos a la hora de adoptar una dieta vegana, a excepción del contenido de grasas. Las dietas basadas en productos de origen vegetal se asocian a un menor IMD y a una menor prevalencia de obesidad
	Motivo de inclusión	Es útil la comparación que se hace entre los diferentes grupos, así como la descripción que se realiza de los diferentes nutrientes en relación a la dieta vegana
(4)	Nombre Artículo	Lifestyle decreases risk factors for cardiovascular diseases
	Autores	Slavíček J, Kittnar O, Fraser GE, Medová E, Konečná J, Zizka R, et al.
	Base de datos	PubMed
	Año	2008

	Objetivo	Calcular los parámetros de los factores de riesgo ante el consumo de una dieta baja en grasa, baja en calorías, ovo-lacto-vegetariana y la realización de ejercicio físico
	Conclusión	El consumo de una dieta baja en grasa y en calorías, tiene un efecto positivo para reducir enfermedades cardiovasculares
	Motivo de inclusión	Considerar el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares en población vegetariana que realiza ejercicio físico, así como analizar el estilo de vida, el IMC y los niveles de colesterol
(5)	Nombre Artículo	Vegetarian diets and bone status
	Autores	Tucker KL
	Base de datos	PubMed
	Año	2014
	Objetivo	Observar la reacción de la dieta vegetariana en la salud ósea y el riesgo de fractura
	Conclusión	Las dietas vegetarianas aportan numerosos beneficios. El no realizar un adecuado aporte nutricional puede suponer a los veganos y a los vegetarianos un mayor riesgo de tener baja DMO y mayor de producirse fractura; aunque se puede mantener una buena salud ósea si se incluyen en la dieta suplemento necesarios
	Motivo de inclusión	Poder determinar si el consumo en la dieta vegana de calcio, vitaminas D y B ₁₂ , proteínas y ácidos grasos omega-3 afecta a la salud ósea
(6)	Nombre Artículo	Vegetarianism, bone loss, fracture and vitamin D: a longitudinal study in Asian vegans and non-vegans
	Autores	Ho-Pham LT, Vu BQ, Lai TQ, Nguyen ND, Nguyen TV
	Base de datos	PubMed

	Año	2012
	Objetivo	Examinar la relación entre el veganismo y la pérdida de masa ósea
	Conclusión	La dieta vegana no tiene efectos negativos en relación a la pérdida de masa ósea o al riesgo de fractura. El uso de corticoesteroides y elevado consumo de proteína y grasa animal fueron asociados de manera negativa con la pérdida de masa ósea
	Motivo de inclusión	Útil para poder aclarar relación entre veganismo, pérdida de masa ósea y riesgo de fractura
(7)	Nombre Artículo	Exercise, nutrition and the brain
	Autores	Meeusen R
	Base de datos	PubMed
	Año	2014
	Objetivo	Estudiar el posible impacto de la dieta y el ejercicio físico en el funcionamiento cerebral
	Conclusión	El ejercicio y la dieta pueden provocar efectos positivos en el cerebro
	Motivo de inclusión	Analizar cómo el estilo de vida tiene un impacto en la salud, cómo la práctica deportiva influye en el riesgo cardiovascular
(8)	Nombre Artículo	Nutritional Support for Exercise-Induced Injuries
	Autores	Tipton KD
	Base de datos	PubMed

	Año	2015
	Objetivo	Analizar la estrategia nutricional para favorecer el restablecimiento de lesiones
	Conclusión	Es necesario ajustar el estado nutricional y energético en función de las necesidades. Elevar el consumo proteico y de determinados nutrientes puede ser necesario
	Motivo de inclusión	Comprobar cómo el aporte nutricional afecta al organismo tras un proceso lesivo
(9)	Nombre Artículo	The Skeletal Muscle Anabolic Response to Plant- versus Animal-Based Protein Consumption
	Autores	Van-Vliet S, Burd NA, Van-Loon LJ
	Base de datos	PubMed
	Año	2015
	Objetivo	Descubrir las estrategias que se deben llevar a cabo para aumentar las propiedades anabólicas de las proteínas de origen vegetal
	Conclusión	Complementar las proteínas de origen vegetal con ciertos aminoácidos, modificar las plantas genéticamente para mejorar su perfil de aminoácidos, aumentar el consumo de proteínas de origen vegetal y combinar diferentes fuentes de proteínas vegetales para ampliar ingerir distintos tipos de aminoácidos.
	Motivo de inclusión	Analizar el efecto de las proteínas de origen vegetal en relación a las dietas no basadas en proteínas de origen animal, además de estudiar el aporte de aminoácidos esenciales
(10)	Nombre Artículo	Low-protein vegetarian diet does not have a short-term effect on blood acid-base status but raises oxygen consumption during submaximal cycling

	Autores	Hietavala EM, Puurtinen R, Kainulainen H, Mero AA
	Base de datos	PubMed
	Año	2012
	Objetivo	Definir cómo la nutrición afecta al equilibrio ácido-base
	Conclusión	No hay diferencia en el equilibrio ácido-base en función de la dieta, aunque más estudios son necesarios para determinar el efecto
	Motivo de inclusión	Estudiar cómo el equilibrio ácido-base se ve afectado por una dieta vegana
(11)	Nombre Artículo	Serum concentrations of cholesterol, apolipoprotein A-I and apolipoprotein B in a total of 1694 meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans
	Autores	Bradbury KE, Crowe FL, Appleby PN, Schmidt JA, Travis RC, Key TJ.
	Base de datos	PubMed
	Año	2014
	Objetivo	Describir las concentraciones en suero de lípidos, incluyendo también las apolipoproteínas A-I y B, en los diferentes grupos dietéticos
	Conclusión	La población vegana tiene un menor IMC, un menor consumo de grasas saturadas y un mayor consumo de grasas poliinsaturadas. Las concentraciones totales de colesterol y de colesterol no-HDL, así como de lipoproteínas B fueron significativamente menores en el grupo vegano, mientras que las apolipoproteínas A-I no difirieron en los diferentes grupos
	Motivo de inclusión	Incluye un análisis de los diferentes perfiles lipídicos según el grupo dietético, así como las repercusiones que estos pueden suponer para el organismo

(12)	Nombre Artículo	Impact of short-term dietary modification on postprandial oxidative stress
	Autores	Bloomer RJ, Trepanowski JF, Kabir MM, Alleman RJ Jr, Dessoulavy ME
	Base de datos	PubMed
	Año	2012
	Objetivo	Estudiar la relación que tiene la dieta “Daniel Fast”, equivalente a la dieta vegana, con el nivel de triglicéridos, biomarcadores del estrés oxidativo, y variables hemodinámicas tras un periodo de ayuno de 21 días
	Conclusión	Realizar una dieta “Daniel Fast” durante un periodo de 21 días no realiza de manera significativa una reducción del estrés oxidativo postprandial
	Motivo de inclusión	Evaluar los efectos hemodinámicos al adoptar una dieta vegana durante un corto periodo de tiempo
(13)	Nombre Artículo	Vegan triple-ironman (raw vegetables/fruits)
	Autores	Leischik R, Spelsberg N
	Base de datos	PubMed
	Año	2014
	Objetivo	Estudiar la respuesta de un triatleta que lleva a cabo una dieta vegana
	Conclusión	El atleta vegano no muestra deficiencias nutricionales ni implicaciones en la salud. Incluso en deportes de alto nivel, como es un triple-Ironman, se puede llevar a cabo una dieta vegana. Permanece aún como pregunta abierta si la dieta vegana ofrece ventajas o inconvenientes en el rendimiento atlético

	Motivo de inclusión	Analizar la respuesta de un ultra-atleta vegano frente a ejercicio de resistencia
(14)	Nombre Artículo	Energy and macronutrient intake of a female vegan cyclist during an 8-day mountain bike stage race
	Autores	Wirmitzer KC, Kornexl E
	Base de datos	PubMed
	Año	2014
	Objetivo	Describir el consumo dietético de una deportista vegana que realiza la carrera de 8 días Transalp Challenge en mountain bike, ilustrando la estrategia dietética para llevar a cabo la carrera de una manera competitiva
	Conclusión	Una dieta vegana adecuadamente planeada puede aportar los niveles dietéticos necesarios para un deportista de competición. Es importante mantener un alto consumo de carbohidratos para poder asumir las necesidades de las diferentes carreras mientras se lleva a cabo una dieta vegana
	Motivo de inclusión	Ver cómo se planifica una dieta vegana para una atleta que necesita un elevado aporte energético, así como observar su rendimiento deportivo
(15)	Nombre Artículo	The Best Athletes in Ancient Rome were Vegetarian
	Autores	Longo UG, Spiezia F, Maffulli N, Denaro V
	Base de datos	PubMed
	Año	2008
	Objetivo	Analizar la dieta de los gladiadores romanos , y los efectos que estos suponen para la salud y para el rendimiento atlético

Conclusión	Hay indicios que indican que los gladiadores podían llevar una dieta vegetariana. Las necesidades energéticas y nutricionales aumentan con la práctica deportiva, aunque no se observan diferencias en el rendimiento en función de la dieta
Motivo de inclusión	Ejemplificar el tipo de dieta llevado a cabo por antiguos atletas