



*Revista Digital de Educación Física*

ISSN: 1989-8304 D.L.: J 864-2009

## **DIETA VEGETARIANA Y RENDIMIENTO DEPORTIVO**

**Fátima Torres Flores\***

**Fernando Mata Ordoñez\*\***

**Elena Pavia Rubio\*\*\***

**Carlos Ríos Quirce\*\***

**Antonio Jesús Sánchez Oliver\*\*\*\***

Email: [asanchez@upo.es](mailto:asanchez@upo.es)

\*Dietista-Nutricionista. España

\*\*Nutriscience. España.

\*\*\*Scienfic Sport. España.

\*\*\*\*Universidad Pablo Olavide (UPO). España.

### **RESUMEN**

El vegetarianismo es considerado como un estilo de alimentación basado principalmente en el consumo de alimentos de origen vegetal. Hoy día son cada vez más las personas que deciden comenzar con un cambio en su alimentación. Existen diversas razones por las cuales una persona decide ser vegetariana, siendo la más destacada los beneficios en la salud. El vegetarianismo está asociado a una mejoría en el estado de salud pues contribuye a la prevención y tratamiento de ciertas enfermedades. Estos beneficios se le atribuyen al consumo de alimentos con alto contenido en fibra, vitaminas, minerales, antioxidantes y fitoquímicos. Sin embargo, una dieta vegetariana mal planificada tiene alta probabilidad de presentar déficits de ciertos nutrientes. Por tanto, surge la cuestión de si el seguimiento de una dieta vegetariana puede afectar al rendimiento de un deportista. La Asociación Dietética Americana respalda que las dietas vegetarianas bien planificadas son capaces de satisfacer las necesidades tanto energéticas como de macronutrientes para el correcto desempeño del atleta.

### **PALABRAS CLAVE:**

Dieta vegetariana; vegetarianismo; rendimiento; deporte; suplementación.

## INTRODUCCIÓN.

El vegetarianismo es considerado como un estilo de alimentación basado principalmente en el consumo de alimentos de origen vegetal, o descrito de otra manera, una persona vegetariana es aquella que no consume carne, incluyendo aves, alimentos procedentes del mar, ni productos que contengan derivados de lo anterior (Craig & Mangels, 2009). Hoy en día son cada vez más las personas que deciden comenzar con un cambio en su estilo de alimentación, la prevalencia de ser vegetariano en los países occidentales está en aumento (Barr, 2015).

Existen diversas razones por las cuales una persona decide ser vegetariana, puede ser por costumbres religiosas o creencias éticas y filosóficas (Barr & Rideout, 2004; Craig & Mangels, 2009), por estar sensibilizado con el cuidado del medioambiente y el bienestar de los animales, por motivos económicos o sensibilización con los problemas del hambre, así como por consideraciones saludables (Craig & Mangels, 2009).

La Asociación Dietética Americana respalda que una dieta vegetariana bien planteada, es adecuada para las personas en todas las etapas de su vida, incluyendo embarazo, lactancia, infancia y adolescencia e incluso para atletas (Craig & Mangels, 2009; Fuhrman & Ferreri, 2010).

Los resultados encontrados en la evidencia y respaldados por la Asociación Dietética Americana y la Academia de Nutrición y Dietética, demuestran como el vegetarianismo está asociado a una mejoría en el estado de salud aportando beneficios en la prevención y tratamiento de ciertas enfermedades (Venderley & Campbell, 2006). Está asociada a la disminución del riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares y ciertos tipos de cáncer, disminución del colesterol LDL, a la mejora de la hipertensión arterial y la arteriosclerosis, además de contribuir a que haya una menor incidencia de diabetes tipo II con mejor control de la glucosa sanguínea, a un menor índice de masa corporal (IMC) y por tanto a una menor tasa de obesidad. Todo esto puede deberse a una menor ingesta de ácidos grasos saturados y colesterol en la dieta y al incremento en el consumo de vegetales, frutas, cereales integrales, frutos secos y legumbres, pues aportan el beneficio de la fibra, ciertas vitaminas y minerales, antioxidantes y fitoquímicos (Craig & Mangels, 2009; Cullum-Dugan & Pawlak, 2015; Fuhrman & Ferreri, 2010; Venderley & Campbell, 2006).

Cabe destacar que los vegetarianos no solo se caracterizan por llevar ese estilo de alimentación, sino que además suele coincidir con personas que persiguen un estilo de vida saludable en general, realizan más actividad física y evitan prácticas nocivas como fumar o beber alcohol. Esto podría estar contribuyendo a los beneficios atribuidos a la dieta vegetariana (Barr & Rideout, 2004; Pilis, Stec, Zych, & Pilis, 2014).

Existen distintas variaciones de la dieta vegetariana, aunque todas comparten la base de la alimentación de origen vegetal comentada anteriormente. Las más importantes a destacar serían: la dieta ovo-lacto-vegetariana, caracterizada por poder consumir huevo, leche y derivados, es la más común (Venderley & Campbell, 2006), la lacto-vegetariana (de origen animal solo leche) y la ovo-vegetariana (de origen animal solo huevos). La más restrictiva sería el

veganismo en que no se consume cualquier alimento procedente de origen animal (Barr, 2015; Barr & Rideout, 2004; Craig & Mangels, 2009; Cullum-Dugan & Pawlak, 2015; Fuhrman & Ferreri, 2010) incluido en ocasiones la miel, gelatina o aditivos derivados de animales (Venderley & Campbell, 2006).

Además de los beneficios atribuidos con anterioridad, hay que hacer mención a los aspectos negativos o menos favorecedores que pueden afectar a los vegetarianos. Existe la posibilidad de presentar déficits nutricionales, siendo menos común en ovo-lacto-vegetarianos que en veganos (Venderley & Campbell, 2006), con bajos niveles de vitamina B12, ya que se obtiene con alimentos de origen animal, así como vitamina D, zinc, hierro, calcio, ácidos grasos omega-3 e incluso se plantea el déficit de proteínas (Craig & Mangels, 2009; Pilis et al., 2014). Dependiendo de la extensión de las limitaciones dietéticas, los puntos preocupantes del vegetarianismo sobre los nutrientes pueden incluir la ingesta de energía, proteínas, grasas, hierro, zinc, vitamina B-12, calcio, ácidos grasos omega-3, (Craig & Mangels, 2009) y un bajo consumo de creatina y carnosina (Burke et al., 2003). Los atletas vegetarianos pueden tener un mayor riesgo de padecer una baja densidad mineral ósea y fracturas de estrés (Wentz, Liu, Ilich, & Haymes, 2012). Entre los desafíos prácticos adicionales está el acceso a los alimentos adecuados durante los viajes, la alimentación en restaurantes y en los campos de entrenamiento y en las sedes de las competencias (Thomas, Erdman, & Burke, 2016).

Una vez conocidos los beneficios que aporta la dieta vegetariana, así como los posibles déficits, surge la cuestión de compatibilidad entre ser vegetariano y tener un buen rendimiento deportivo. La hipótesis de este estudio es investigar como el seguimiento de una dieta vegetariana puede afectar al rendimiento deportivo.

## 1. MACRONUTRIENTES.

La Asociación Dietética Americana respalda que las dietas vegetarianas bien planificadas son capaces de satisfacer tanto las necesidades energéticas como de macronutrientes para el correcto desempeño del atleta (Venderley & Campbell, 2006).

En cuanto a los niveles de energía, es bien conocido que los atletas tienen una demanda aumentada con respecto a las personas sedentarias. En el caso de los vegetarianos y sobre todo en veganos, existe mayor dificultad para aportar ese incremento energético, ya que los alimentos que se consumen con regularidad tienen un contenido calórico bajo, además de un contenido elevado de fibra, esto dificulta aumentar esa demanda energética y es, por tanto, necesaria una mayor ingesta alimentaria (Fuhrman & Ferreri, 2010; Venderley & Campbell, 2006).

Al hablar de rendimiento del deportista, sobre todo en deportes de resistencia, es muy importante hacer hincapié en una correcta ingesta de hidratos de carbono que asegure las reservas de glucógeno hepático y muscular pues eso determinará el éxito en el rendimiento. Las recomendaciones actuales de carbohidratos en el deportista tienen un carácter individualizado y van atender al periodo de tiempo donde se encuentra el deportista (competición o entrenamiento) así como de las características de estos (Thomas et al., 2016). De esta forma, las recomendaciones de carbohidrato se encuentran entre 3 a 12 g/Kg día

dependiendo del deporte, tipo de esfuerzo, intensidad y duración del ejercicio (Thomas et al., 2016).

En cuanto al consumo de proteínas hay estudios que determinan que la ingesta en vegetarianos es inferior a la de los omnívoros, y aunque la cantidad total alcanzada es adecuada según la ingesta diaria recomendada (IDR) para ambos grupos (Barr & Rideout, 2004), habría que tener en cuenta que las cantidades de proteína recomendada para deportistas supera las IDR genéricas (0,8 h/kg/día).

De este modo, y a pesar de que existen controversias entre diferentes autores en cuanto a ingesta proteica según la modalidad deportiva, situando la recomendación en un margen de 1-1,6 g/kg/día para deportes de resistencia, y de 1,4-2 g/kg/día para deportistas de fuerza (Fuhrman & Ferreri, 2010; Kreider et al., 2010; Onzari, 2008; Phillips & Van Loon, 2011; Thomas et al., 2016; Tipton & Witard, 2007), todas las recomendaciones existentes superan las IDR genéricas, cabiendo la posibilidad de que los vegetarianos no lleguen a estas recomendaciones. Además, los estudios determinan que las recomendaciones para vegetarianos y omnívoros no son diferentes. Los requerimientos de proteínas en dietas ovo-lacto-vegetarianas no cambian, sin embargo, en veganos habría que tener especial precaución pues al no consumir proteína proveniente de origen animal, puede haber déficit de ciertos aminoácidos esenciales como lisina, triptófano y treonina, entre otros (Barr & Rideout, 2004). Según la Asociación Dietética Americana todos los aminoácidos, esenciales y no esenciales, pueden ser adquiridos con una correcta planificación de la dieta vegetariana (Nieman, 1999), que asegure la ingesta energética requerida y una amplia variedad de alimentos de origen vegetal (Craig & Mangels, 2009; Cullum-Dugan & Pawlak, 2015). En veganos no sería necesaria la suplementación proteica si se tiene una buena ingesta de fuentes como legumbres, frutos secos, semillas y cereales integrales (Nieman, 1999). La evidencia determina que para conseguir un buen aporte de aminoácidos es suficiente con asegurar la ingesta de proteínas complementarias a lo largo de un día, no es necesario consumirlas en la misma ingesta (Barr, 2015; Craig & Mangels, 2009).

## 2. MICRONUTRIENTES.

Existen numerosos estudios que valoran la posibilidad de déficits de algunos micronutrientes debido a las características de la dieta vegetariana. Los alimentos de origen vegetal tienen la característica de presentar un alto contenido en fibra y ácido fólico. El elevado consumo de estos alimentos, necesario para hacer frente a las demandas de carbohidratos, compromete la viabilidad de ciertos nutrientes como el hierro y el zinc pues afectan a su total absorción y asimilación (Nieman, 1999).

En cuanto a la ingesta de hierro existen controversias, hay estudios que defienden que los vegetarianos necesitan ingerir cantidades hasta 1,8 veces mayor que los omnívoros por la razón anterior (Barr, 2015; Barr & Rideout, 2004; Craig & Mangels, 2009), además de porque la única fuente de hierro que ingieren es No-Hemo (procedente de origen vegetal), y este tiene peor absorción que el hierro Hemo (procedente de origen animal) (Barr, 2015; Barr & Rideout, 2004; Nieman, 1999; Venderley & Campbell, 2006). Otros estudios afirman que las dietas vegetarianas contienen más hierro que las dietas omnívoras (Venderley & Campbell, 2006), a

pesar de la disponibilidad del tipo de hierro, se sustentan en que las reservas de hierro en los vegetarianos son menores y es entonces cuando el hierro No-Hemo se absorbe mejor (Fuhrman & Ferreri, 2010). Esto mismo afirman Venderley y Campbell (2006) cuando dicen que “los vegetarianos tienen menor concentración de ferritina y mayor de transferrina, indicando esto una disminución de las reservas de hierro, pero una mayor cantidad transportada en sangre”. Aun así, la eficiencia en la absorción de este mineral va a depender tanto de los componentes inhibidores como de los potenciadores presentes en el alimento (Fuhrman & Ferreri, 2010). Ejemplos de potenciadores serían la vitamina C y el ácido cítrico, compuestos presentes en vegetales y frutas (Barr & Rideout, 2004; Craig & Mangels, 2009; Nieman, 1999). En cuanto a los atletas, el estatus del hierro se ve aún más comprometido debido a las pérdidas de sangre producidas a nivel gastrointestinal y en orina por la hemólisis de la pisada en corredores (Barr & Rideout, 2004). Es necesario ingerir alimentos ricos en hierro, pero no hace falta suplementación, excepto en casos de tener la ferritina muy baja, anemia o en mujeres con abundante sangrado menstrual (Fuhrman & Ferreri, 2010). El hierro es esencial para el deporte ya que está involucrado en el transporte de oxígeno hacia el músculo y es el factor limitante en el rendimiento (Barr & Rideout, 2004). Un aspecto importante a considerar en el metabolismo del hierro, más allá de la cantidad ingerida es en su regulación hormonal. Así, la hepcidina es una hormona que regula a la baja la expresión de ferroportina en la membrana basal de los enterocitos, y por tanto, la absorción de hierro y su paso a la sangre. La inflamación aumenta la producción hepática de esta hormona y por tanto disminuye los niveles de hierro. El ejercicio intenso se asocia con niveles altos de IL-6 lo que induce aumentos de la síntesis de hepcidina (Kong, Gao, & Chang, 2014). Esto debe de ser tenido en cuenta, por aquellos deportistas que más allá de su patrón de alimentación quieran optimizar la absorción de hierro.

Situación similar ocurre con el zinc, es consumido en grandes cantidades por la dieta vegetariana a través de legumbres, cereales integrales, nueces, semillas, etc., sin embargo, estos alimentos presentan una elevada cantidad de fitatos que inhiben su absorción (Craig & Mangels, 2009; Fuhrman & Ferreri, 2010), por lo que los requerimientos del mismo serían un 50% mayor en vegetarianos en comparación con los no vegetarianos (Barr, 2015; Cullum-Dugan & Pawlak, 2015). En un metaanálisis publicado en 2013 (Foster, Chu, Petocz, & Samman, 2013) se observa como las personas vegetarianas tienen menor cantidad de zinc que las no vegetarianas. Además, deportistas se han visto alteraciones en la homeostasis del zinc durante y tras el ejercicio de resistencia, posiblemente por un mayor uso para procesos de recuperación muscular (Chu, Petocz, & Samman, 2017). Por tanto, este mineral sería recomendable suplementarlo en la dieta de un vegetariano, ya que, entre otras cosas, juega un papel fundamental en la función inmune (Fuhrman & Ferreri, 2010). Las principales fuentes de zinc provienen de productos animales como la carne o los productos lácteos (Venderley & Campbell, 2006). Además, en deportistas hay que tener especial atención porque el ejercicio induce la pérdida de zinc por la orina (Venderley & Campbell, 2006).

Las dietas vegetarianas están asociadas con deficiencia de vitamina B12 y/o depleción de las reservas de esta vitamina (Cullum-Dugan & Pawlak, 2015). La deficiencia de vitamina B12 causa aumento de homocisteína asociado esto con problemas cardiovasculares (Fuhrman & Ferreri, 2010). La vitamina B12 está presente en alimentos de origen animal, la deficiencia da como resultado síntomas

neurológicos y hematológicos. Los veganos necesitan estar suplementados o alimentados con comida fortificada (Fuhrman & Ferreri, 2010), sin embargo, los ovo-lacto-vegetarianos pueden obtener cantidades adecuadas de esta vitamina a través del consumo de huevos, lácteos y derivados (Craig & Mangels, 2009), en contraposición otro estudio asegura que aun así este último grupo también presenta déficit, por lo que debe ser suplementado (Barr, 2015).

Otro de los nutrientes valorados en la literatura es el calcio. La evidencia sugiere que no existe deficiencia de este mineral, pues una dieta vegetariana puede cumplir con el aporte gracias al consumo de vegetales de hoja verde (con bajo contenido en oxalato como la col o el brócoli) (Cullum-Dugan & Pawlak, 2015; Fuhrman & Ferreri, 2010), con mejor absorción que el calcio de la leche, frutos secos y semillas. Además, afirman que el ejercicio disminuye la excreción urinaria de calcio (Fuhrman & Ferreri, 2010). Sin embargo, la Asociación Dietética Americana sugiere que en el caso de veganos si podría ser necesaria la suplementación o el consumo de alimentos fortificados con calcio pues se ha demostrado que presentan entre 25 – 30 % más de probabilidad de riesgo de sufrir fracturas debido al menor consumo de calcio comparado con ovo-lacto-vegetarianos u omnívoros (Craig & Mangels, 2009; Cullum-Dugan & Pawlak, 2015).

Por último, cabe destacar la importancia de la vitamina D como reguladora del calcio muscular, ya que está involucrada en la correcta función del músculo esquelético (Fuhrman & Ferreri, 2010) y la salud ósea (Craig & Mangels, 2009). Los niveles de vitamina D están influenciados por la exposición solar (estación del año, latitud, pigmentación de la piel, uso de cremas, adiposidad, etc) y por el consumo de alimentos con alto contenido o fortificados (Craig & Mangels, 2009). Si con estas dos premisas no se consiguen buenos niveles de vitamina D, sería recomendada su suplementación (Craig & Mangels, 2009). Hay autores que justifican una deficiencia de vitamina D generalizada para toda la población (Fuhrman & Ferreri, 2010).

### **3. ESTRÉS OXIDATIVO Y PODER ANTIOXIDANTE.**

El ejercicio puede ser considerado por si mismo un potente antioxidante como muestra un reciente meta-análisis (de Sousa et al., 2017). Sin embargo, ciertos determinantes como altos volúmenes de entrenamiento o competición y/o déficits nutricionales pueden requerir de ingestas mayores de antioxidantes. Durante el ejercicio la mayor parte de las especies reactivas del oxígeno y nitrógeno son producidas por los complejos de las NADPH oxidasa (Powers, Nelson, & Hudson, 2011). Nuestro organismo posee una serie de mecanismos para mantener a niveles fisiológicos citadas especies químicas. Así, los antioxidantes endógenos son producidos de forma natural por el organismo, como la superóxido dismutasa y la catalasa. En cuanto a los antioxidantes exógenos, hace falta ingerirlos con la dieta y los podemos clasificar en antioxidante no enzimáticos (vitamina E, vitamina C y vitamina A) y cofactores (minerales como el zinc, manganeso, cobre y selenio). Estos últimos son necesarios para asegurar el correcto funcionamiento de los antioxidantes endógenos (Trapp, Knez, & Sinclair, 2010; Yavari, Javadi, Mirmiran, & Bahadoran, 2015).

El poder antioxidante del organismo va a depender por lo tanto del funcionamiento de dichos sistemas. La alimentación debe garantizar un buen aporte

de estas vitaminas y minerales. Desde esta premisa se plantea que una dieta vegetariana puede tener beneficios en la reducción del estrés oxidativo. Un estudio de Trapp, Knez y Sinclair (2010) consideró que los vegetarianos tienen un estado antioxidante mejor al tener un consumo más elevado de vegetales, frutas, legumbres y frutos secos que los omnívoros.

Aunque se plantee que una dieta vegetariana, con ingesta elevada de antioxidantes, pueda ser recomendada para mejorar la capacidad antioxidante endógena y por tanto disminuir el estrés oxidativo inducido por el ejercicio, los estudios llevados a cabo hasta el momento no tienen conclusiones relevantes (Yavari et al., 2015). Mientras que algunos autores defienden la hipótesis anterior, no se muestran diferencias significativas en el estado antioxidante entre atletas vegetarianos u omnívoros, estos resultados conflictivos pueden explicarse debido a la variedad que presentan los individuos en el seguimiento de la dieta vegetariana (Trapp et al., 2010). Por otro lado, un estudio de 2 semanas de intervención compara que diferencias existen entre llevar una dieta habitual con otra dieta baja en antioxidantes y revela como el seguimiento de ésta última muestra mayores niveles en los marcadores de estrés oxidativo tras haber realizado ejercicio a diferentes intensidades. Este hallazgo corrobora que los deportistas necesitan ingerir en la dieta mayor cantidad de alimentos ricos en antioxidantes (Yavari et al., 2015).

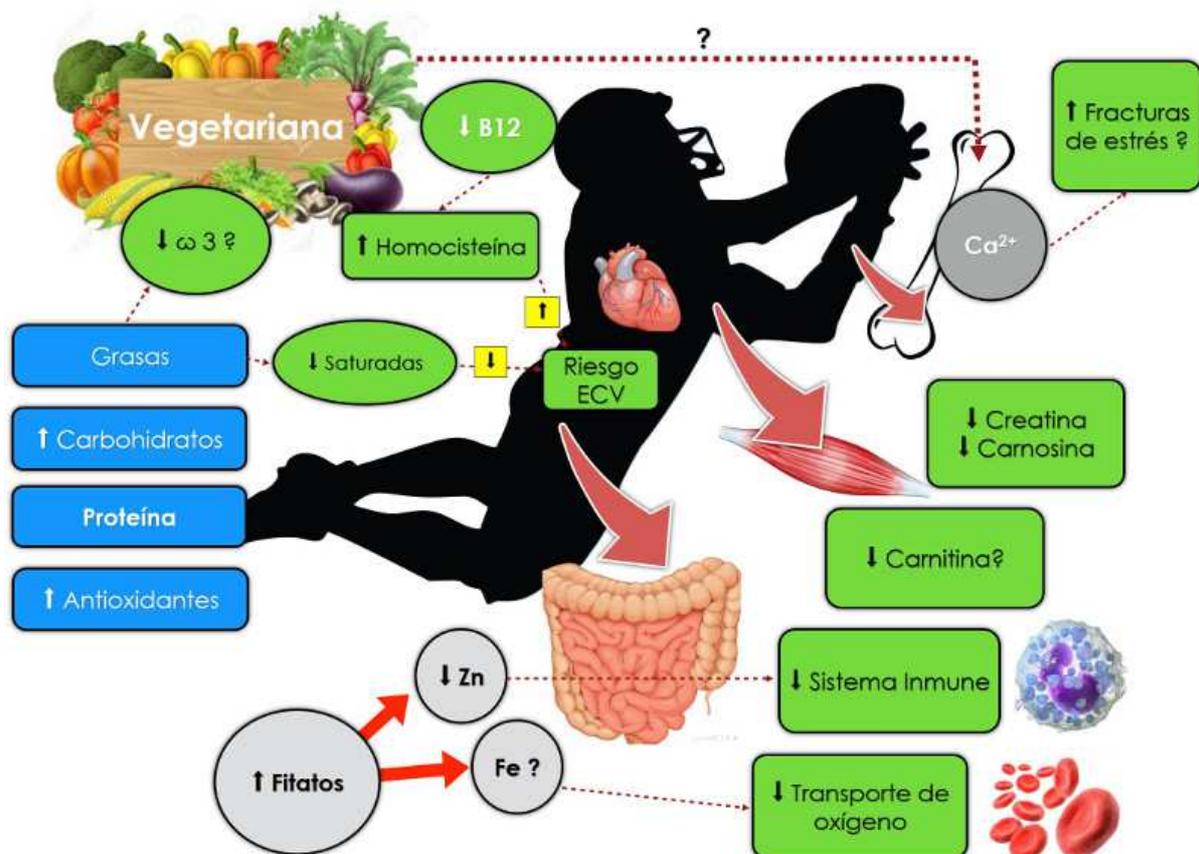


Figura 1. Consideraciones nutricionales en los deportistas vegetarianos. (Fuente: original)

#### 4. RENDIMIENTO EN DEPORTE DE FUERZA Y RESISTENCIA.

Diferentes estudios (Craddock, Probst, & Peoples, 2016; Larson-Meyer, 2007; Lynch, Wharton, & Johnston, 2016) que afirman que desde el punto de vista nutricional una dieta vegetariana aporta todos los nutrientes necesarios para tener un buen rendimiento en deportes de fuerza. Hacen mención a la importancia de distinguir entre los distintos tipos de dieta vegetariana ya que la dieta ovo-lacto-vegetariana presenta características similares en cuanto a proteína, calcio y fósforo a la dieta omnívora, siendo muy distinta de la vegana. En cuanto a los deportes de resistencia está bien documentado que la dieta ovo-lacto-vegetariana aporta todos los nutrientes necesarios para obtener un buen rendimiento, hacen especial hincapié en la importancia de que dicha dieta esté bien planificada (Forbes-Ewan, 2004). Recientemente, Craddock y et al (2016) revisaron 8 estudios, 7 controlados aleatorios y 1 transversal, donde la dieta vegetariana comparada con la dieta omnívora no fue peor para el rendimiento tanto aeróbico como anaeróbico (Craddock et al., 2016).

Lynch et al. (2016) en un estudio con 27 atletas vegetarianos y 43 omnívoros evaluaron la capacidad cardiorrespiratoria y la fuerza máxima. Aunque la ingesta de proteína total fue menor entre los vegetarianos en comparación con los omnívoros, no hubo resultados significativos en los parámetros de rendimiento entre ambos grupos (Lynch et al., 2016). En los deportes de fuerza entra en juego la importancia del consumo de proteínas. Larson-Meyer (2007) concluye que los atletas vegetarianos pueden alcanzar la recomendación proteica necesaria, estando asegurada con la ingesta de proteína de origen vegetal como legumbres, granos enteros, semillas y frutos secos (Larson-Meyer, 2007).

Otro de los factores a destacar que pueden influir en el rendimiento sobre todo en los deportes de fuerza es la limitación que presentan los vegetarianos en las concentraciones de creatina. Esta se encuentra mayoritariamente en el músculo esquelético como fosfato de creatina (Forbes-Ewan, 2004; Larson-Meyer, 2007) y es determinante para el rendimiento en deportes exigentes de fuerza y potencia, ya que es una fuente de energía rápida (Nieman, 1999) y fundamental en ejercicios de alta intensidad (Forbes-Ewan, 2004). Somos capaces de obtener creatina por síntesis endógena, pero la otra mitad la obtenemos a través de la alimentación, principalmente se encuentra en alimentos de origen animal como la carne, de ahí que los vegetarianos tengan menor cantidad (Nieman, 1999). Según Forbes-Ewan (2004) el rendimiento en deportes de fuerza en vegetarianos suplementados con creatina puede verse beneficiado, sin embargo, la suplementación con creatina en ejercicios aeróbicos no presenta beneficio extra en el rendimiento (Forbes-Ewan, 2004).

No hay una asociación clara y definitiva entre que la ingesta proteica de origen animal, característica de una dieta omnívora, sea mejor que la proteína de origen vegetal en el aumento del rendimiento en deportes de fuerza. Existen controversias, planteándose que el beneficio se consigue a través del aumento en las concentraciones musculares de creatina comentado con anterioridad, incluso es posible que venga derivado de la relación entre el consumo de grasa saturada procedente de productos de origen animal con el aumento en las concentraciones de testosterona y su beneficio en el crecimiento muscular (Larson-Meyer, 2007).

Otro de los puntos que se plantea como posible limitante en la dieta del atleta vegetariano es el contenido muscular en carnitina, derivado de la biosíntesis de los aminoácidos esenciales lisina y metionina. Los vegetarianos tienen un menor contenido y transporte muscular de L-carnitina en comparación con los omnívoros (Stephens et al., 2011). Sin embargo, recientemente Novakova K, et al. (2016) observaron que a pesar de las menores concentraciones de carnitina en plasma, las concentraciones musculares sí se mantienen comparable a la de los omnívoros (Novakova et al., 2016). Además, la suplementación con L-carnitina oral normaliza las concentraciones de carnitina en plasma y aumenta ligeramente el contenido de carnitina muscular en vegetarianos, pero sin afectar a la función muscular y el metabolismo energético (Novakova et al., 2016).

## 5. CONCLUSIONES.

No se puede concluir que el rendimiento de un deportista pueda verse alterado por el seguimiento de un estilo de alimentación vegetariano, aunque sí está bien documentada la importancia de tener una buena organización en la alimentación para garantizar el rendimiento de éste. Para ello es primordial asegurar la ingesta de gran variedad de alimentos que aporten los requerimientos energéticos, de macronutrientes y de micronutrientes. Por tanto, una dieta vegetariana bien planificada puede ser correcta para un deportista del mismo modo que lo sería una dieta omnívora bien programada. Aunque una dieta vegetariana suele ser alta en alimentos con un gran aporte de vitaminas, minerales y antioxidantes como vegetales y fruta, es necesario el control de la alimentación para evitar posibles déficits que comprometan el estado de salud y el rendimiento del individuo.

Existen limitaciones a la hora de valorar como afecta el seguimiento de un tipo de alimentación en el rendimiento deportivo, pues resulta difícil controlar con exactitud las variaciones y particularidades individuales además de ser imposible aislar su efecto, ya que es inevitable hacer una valoración global junto al estilo de vida.

Queda esclarecida la importancia de llevar un estilo de alimentación saludable con una adecuada ingesta de proteínas, bien sea de origen animal o vegetal, así como el consumo de vegetales, frutas, semillas, cereales integrales, legumbres y frutos secos, que aseguren el aporte necesario de vitaminas, minerales y antioxidantes, pero no se puede concluir que para el deportista sea más beneficioso ser vegetariano que omnívoro.

Para finalizar, si un deportista decide comenzar con un estilo de alimentación vegetariano o vegano por algunas de las razones comentadas al principio del artículo, debe saber que no presenta riesgo de ver afectado el rendimiento siempre y cuando lleve un buen control sobre la dieta, pero también debe tener claro que hasta el momento, el cambio en el patrón alimentario no le va a suponer una mejoría en dicho rendimiento. Lo más importante es valorar la situación individual de cada deportista y controlar que la alimentación aporta todos los nutrientes necesarios. En el caso de dietas más estrictas en las que se vea comprometido el rendimiento y sobre todo el estado de salud, se podrá recurrir a suplementación, siendo las más destacadas: vitamina B12, hierro, zinc, calcio, vitamina D y creatina.

En la actualidad, la investigación es deficiente en cuanto al impacto sobre el rendimiento deportivo del vegetarianismo a largo plazo entre poblaciones de deportistas (Berning, 2014). Hacen falta más estudios realizados a largo plazo y con mayor control del patrón alimentario y deportivo que ayuden a determinar con certeza la afectación de la dieta vegetariana en el rendimiento deportivo.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Barr, S. I. (2015). Vegetarian diets. *World Review of Nutrition and Dietetics*, 111, 53–7. <https://doi.org/10.1159/000362297>

Barr, S. I., & Rideout, C. A. (2004). Nutritional considerations for vegetarian athletes. *Nutrition*, 20(7), 696–703. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2004.04.015>

Burke, D. G., Chilibeck, P. D., Parise, G., Candow, D. G., Mahoney, D., & Tarnopolsky, M. (2003). Effect of Creatine and Weight Training on Muscle Creatine and Performance in Vegetarians. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(11), 1946–1955. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000093614.17517.79>

Chu, A., Petocz, P., & Samman, S. (2017). Plasma/Serum Zinc Status During Aerobic Exercise Recovery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 47(1), 127–134. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0567-0>

Craddock, J. C., Probst, Y. C., & Peoples, G. E. (2016). Vegetarian and Omnivorous Nutrition—Comparing Physical Performance. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 26(3), 212–220. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2015-0231>

Craig, W. J., & Mangels, A. R. (2009). Position of the American Dietetic Association: vegetarian diets. *Journal of the American Dietetic Association*, 109(7), 1266–82. <https://doi.org/10.1016/J.JADA.2009.05.027>

Cullum-Dugan, D., & Pawlak, R. (2015). REMOVED: Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 115(5), 801–810. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2015.02.033>

de Sousa, C. V., Sales, M. M., Rosa, T. S., Lewis, J. E., de Andrade, R. V., & Simões, H. G. (2017). The Antioxidant Effect of Exercise: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 47(2), 277–293. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0566-1>

Forbes-Ewan, C. (2004). Efectos de las Dietas Vegetarianas sobre el Rendimiento en los Deportes de Fuerza. *PubliCE Standard*.

Foster, M., Chu, A., Petocz, P., & Samman, S. (2013). Effect of vegetarian diets on zinc status: a systematic review and meta-analysis of studies in humans. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 93(10), 2362–2371. <https://doi.org/10.1002/jsfa.6179>

Fuhrman, J., & Ferreri, D. M. (2010). Fueling the Vegetarian (Vegan) Athlete. *Current Sports Medicine Reports*, 9(4), 233–241. <https://doi.org/10.1249/JSR.0b013e3181e93a6f>

Kong, W.-N., Gao, G., & Chang, Y.-Z. (2014). Hepcidin and sports anemia. *Cell & Bioscience*, 4(1), 19. <https://doi.org/10.1186/2045-3701-4-19>

Kreider, R. B., Wilborn, C. D., Taylor, L., Campbell, B., Almada, A. L., Collins, R., ... Antonio, J. (2010). ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 7(1), 7. <https://doi.org/10.1186/1550-2783-7-7>

Larson-Meyer, D. E. (2007). *Vegetarian sports nutrition*. Human Kinetics.

Lynch, H. M., Wharton, C. M., & Johnston, C. S. (2016). Cardiorespiratory Fitness and Peak Torque Differences between Vegetarian and Omnivore Endurance Athletes: A Cross-Sectional Study. *Nutrients*, 8(11). <https://doi.org/10.3390/nu8110726>

Nieman, D. C. (1999). Physical fitness and vegetarian diets: is there a relation? *The American Journal of Clinical Nutrition*, 70(3 Suppl), 570S–575S. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10479233>

Novakova, K., Kummer, O., Bouitbir, J., Stoffel, S. D., Hoerler-Koerner, U., Bodmer, M., ... Krähenbühl, S. (2016). Effect of l-carnitine supplementation on the body carnitine pool, skeletal muscle energy metabolism and physical performance in male vegetarians. *European Journal of Nutrition*, 55(1), 207–217. <https://doi.org/10.1007/s00394-015-0838-9>

Onzari, M. (2008). Recomendación de nutrientes. In *Fundamentos de nutrición en el deporte* (pp. 129–164). Buenos Aires: El Ateneo.

Phillips, S. M., & Van Loon, L. J. C. (2011). Dietary protein for athletes: From requirements to optimum adaptation. *Journal of Sports Sciences*, 29(sup1), S29–S38. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.619204>

Pilis, W., Stec, K., Zych, M., & Pilis, A. (2014). Health benefits and risk associated with adopting a vegetarian diet. *Roczniki Panstwowego Zakladu Higieny*, 65(1), 9–14. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24964573>

Powers, S. K., Nelson, W. B., & Hudson, M. B. (2011). Exercise-induced oxidative stress in humans: Cause and consequences. *Free Radical Biology and Medicine*, 51(5), 942–950. <https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2010.12.009>

Stephens, F. B., Marimuthu, K., Cheng, Y., Patel, N., Constantin, D., Simpson, E. J., & Greenhaff, P. L. (2011). Vegetarians have a reduced skeletal muscle carnitine transport capacity. *American Journal of Clinical Nutrition*, 94(3), 938–944. <https://doi.org/10.3945/ajcn.111.012047>

Thomas, D. T., Erdman, K. A., & Burke, L. M. (2016). *Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance*. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics* (Vol. 116). <https://doi.org/10.1016/j.jand.2015.12.006>

Tipton, K. D., & Witard, O. C. (2007). Protein Requirements and Recommendations for Athletes: Relevance of Ivory Tower Arguments for Practical Recommendations.

*Clinics in Sports Medicine*, 26(1), 17–36. <https://doi.org/10.1016/j.csm.2006.11.003>

Trapp, D., Knez, W., & Sinclair, W. (2010). Could a vegetarian diet reduce exercise-induced oxidative stress? A review of the literature. *Journal of Sports Sciences*, 28(12), 1261–1268. <https://doi.org/10.1080/02640414.2010.507676>

Venderley, A. M., & Campbell, W. W. (2006). Vegetarian Diets. *Sports Medicine*, 36(4), 293–305. <https://doi.org/10.2165/00007256-200636040-00002>

Wentz, L., Liu, P.-Y., Ilich, J. Z., & Haymes, E. M. (2012). Dietary and Training Predictors of Stress Fractures in Female Runners. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 22(5), 374–382. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.22.5.374>

Yavari, A., Javadi, M., Mirmiran, P., & Bahadoran, Z. (2015). Exercise-induced oxidative stress and dietary antioxidants. *Asian Journal of Sports Medicine*, 6(1), e24898. <https://doi.org/10.5812/asjasm.24898>

**Fecha de recepción: 13/2/2017**

**Fecha de aceptación: 4/3/17**