

ARTÍCULOS ORIGINALES

Ventajas y desventajas nutricionales de ser vegano o vegetariano

Advantages and disadvantages of being vegan or vegetarian

ABSTRACT

Western countries have greatly increased the number of people who adhere to a vegetarian or vegan diet for health reasons or animal right causes. This diet is presented as a balanced and healthy diet, however recommendations for a vegetarian and vegan diet remain controversial in the world of nutrition because of possible nutritional deficits. The aim of this study was to show recent evidence of protective and risk factors of these diets for chronic non-communicable diseases associated with nutrition, as well as their use during the life cycle. We also considered the critical nutrients necessary to obtain a vegetarian/vegan diet without nutritional risks. In general, these diets were rich in dietary fibers, magnesium, phytochemicals, antioxidants, vitamins C and E, iron, folic acid and polyunsaturated fatty acids (n-6), but low in cholesterol, total fat and saturated fat, iron, zinc, vitamin A, B12 and D, and especially the omega 3 fatty acids EPA and DHA.

Keywords: vegetarian diet, life cycle, vitamin B12, iron, protein.

Daniela Rojas Allende¹, Francisca Figueras Díaz¹,
Samuel Durán Agüero².

1. Nutricionista
2. Escuela de Nutrición y Dietética. Facultad de Ciencias de la Salud.
Universidad San Sebastián. Chile

Dirigir correspondencia a: Samuel Durán Agüero. Lota 2465,
Providencia, Santiago, Chile. Teléfono: + (56 2) 2260 6746.
Email: samuel.duran@uss.cl

Este trabajo fue recibido el 11 de enero de 2017.
Aceptado con modificaciones: 18 de mayo de 2017.
Aceptado para ser publicado: 28 de junio de 2017

INTRODUCCIÓN

Se estima que la población de vegetarianos y veganos sigue creciendo en países occidentales. En la India, un 35% de la población sigue una dieta vegetariana debido a las tradiciones culturales y religiosas¹, en Reino Unido² y Estados Unidos³ se estima que el 3% de la población es vegetariana, en cambio en Alemania llegaría al 1,6%⁴.

Se define como vegetariano a aquella persona que no consume ningún tipo de carne, incluyendo aves, pescados o mariscos ni productos que la contengan; como ovo-lácteo-vegetariano a aquellos cuya alimentación se basa en cereales, frutas, legumbres, frutos secos, semillas, huevos y productos lácteos; lacto-vegetariano a los que excluyen de la dieta los huevos además de la carne y vegano a los que excluyen de su alimentación carnes, productos lácteos,

huevos y todo producto que contenga algún producto de origen animal⁵.

Los beneficios para la salud de las dietas vegetarianas son reconocidos, ya que favorecen mantener un peso corporal normal y disminuyen los riesgos de enfermedades crónicas⁶, efecto atribuido a la alta ingesta de frutas, verduras, alimentos integrales y baja ingesta de grasas saturadas. El motivo por el cual se adoptan este tipo de dieta difiere con la edad. Los adolescentes adoptan este patrón de alimentación como una manera de establecer una identidad, por razones medio ambientales o preocupación por el bienestar animal, a diferencia de los adultos que la adopción a la dieta se asocia a mejorar su salud; aunque un estudio realizado en Chile nombra los principios animalistas como primera opción^{7,8}.

En nuestro país, se indica que la principal fuente de información en nutrición vegetariana/vegana es internet y solo un 10% consulta a profesionales de la salud⁸, lo que puede llevar a errores importantes al llevar una alimentación vegetariana/vegana.

Las dietas vegetarianas a través del ciclo vital

Los nutrientes críticos en el vegetariano son las proteína, ácidos grasos omega 3, hierro, Zinc, Yodo, vitamina D, vitamina B12⁹. Las necesidades de nutrientes y de energía de las mujeres vegetarianas no difieren de las de las mujeres no vegetarianas, sin embargo, un estudio de cohorte mostró que las ingestas de hierro eran más altas en mujeres vegetarianas y eran más propensas a utilizar suplementos¹⁰.

La biodisponibilidad del hierro no hem está influenciada por diversos componentes de la dieta quienes pueden potenciar o inhibir la absorción¹¹. El principal inhibidor de la absorción del hierro no hem es el fitato o ácido fítico, que normalmente se encuentra en las legumbres, frutos secos, cereales integrales y salvado sin procesar. El procesamiento elimina gran parte del contenido de fitatos, pero también elimina otros nutrientes beneficiosos tales como hierro y zinc. La hidratación y la germinación de legumbres, granos y semillas reducen los niveles de fitatos, al igual que la levadura de pan¹². Los polifenoles también forman parte de este grupo, y se encuentran en una gran variedad de alimentos de consumo habitual tales como té, te de hierbas, café, cacao y vino tinto¹³. El ácido oxálico u oxalatos están presentes en verduras como espinacas y acelgas, y pueden inhibir la absorción de hierro, sin embargo, un reciente estudio indica que su efecto es insignificante¹⁴. Por otra parte, el mayor potenciador de la absorción de hierro es la vitamina C, que puede incrementar hasta en 6 veces su absorción (en personas con bajas reservas de hierro)¹⁵. La vitamina C facilita la conversión de Fe+3 (férrico) a Fe+2 (ferroso), que es la forma en la que se absorbe mejor el hierro, finalmente otros ácidos orgánicos (cítrico, málico y láctico), así como la vitamina A y β -caroteno, mejoran la absorción de hierro no hem¹⁶⁻¹⁸.

Se cree comúnmente que los vegetarianos y veganos pueden ser más propensos a la deficiencia de hierro. Sin embargo, estas dietas contienen tanto o más hierro que las dietas omnívoras⁸, pese que el 100% del hierro de los vegetales es no hem. En el 2003, National Diet and Nutrition Survey del Reino Unido¹⁹, mostró que una dieta vegetariana no se asociaba con una ingesta de hierro total inferior a la media²⁰ y que había una baja relación entre los indicadores del estado del hierro y la ingesta dietética de hierro. En comparación con los omnívoros, los vegetarianos presentan niveles de ferritina sérica inferior (aunque todavía dentro del rango normal), incluso cuando su ingesta de hierro es adecuada^{21,22}.

El primer nutriente que podría estar en deficiencia es el zinc, sin embargo, un meta análisis indica que no existen diferencias entre los marcadores biológicos de zinc (niveles de zinc en suero/plasma, orina y pelo)²³, aunque hay que

señalar que las mediciones actuales del status de zinc no permiten determinar deficiencias. Los derivados de la soja, legumbres, cereales, queso, semillas y nueces, son buenas fuentes de zinc para vegetarianos.

La vitamina B12 es el segundo nutriente crítico, cuyo déficit puede producir anemia megaloblástica en embarazadas vegetarianas, provocando daño neurológico al feto, esta baja de vitamina B12 en embarazadas puede provocar síntomas hematológicos al recién nacido como debilidad, fatiga, irritabilidad y alteraciones del desarrollo. La recomendación diaria de vitamina B12 para adultos es de 2,4 $\mu\text{g}/\text{día}$, de ellos 1 a 3 mg se almacenan en el hígado²⁴, en niños es de 0,4–2,4 $\mu\text{g}/\text{día}$. El feto acumula 0,1 a 0,2 $\mu\text{g}/\text{día}$ de vitamina B12, por lo que la ingesta diaria de la embarazada debe aumentar en esa cifra, sobre las base de su ingesta²³, la ingesta dietética recomendada (RDA) es de 600 ($\mu\text{g}/\text{día}$)²⁵.

El peso al nacer de los hijos de madres vegetarianas con un adecuado estado de nutrición es similar al que se observa en las madres no vegetarianas y se encuentra dentro de los patrones recomendados, aunque los datos son escasos y contradictorios^{26,27}.

La leche materna de las mujeres vegetarianas es nutricionalmente adecuada y similar en composición a la de las no vegetarianas, cuando la madre lleva una dieta nutricionalmente correcta. Es importante tener en cuenta cuando la madre no incluye en su alimentación ninguna fuente de Vitamina B12 fiable (productos de origen animal o suplementos de estos) de forma regular, el lactante necesitara suplemento de Vitamina B12²⁶. Cuando el lactante vegetariano recibe cantidades adecuadas de leche materna y la dieta de la madre es suficiente en energía y nutrientes como Vitamina B12, hierro y Vitamina D, el crecimiento a lo largo de la infancia es normal²⁸.

Los vegetarianos presentan un riesgo más alto de deficiencia de vitamina B12 que los omnívoros²⁹. Las frecuencias de la deficiencia entre los vegetarianos se estiman en 62%, 25%-86%, 21%-41%, y 11%-90% en las mujeres embarazadas, niños, adolescentes y adultos mayores, respectivamente³⁰. Los principales sistemas afectados debido a la deficiencia de vitamina B12 son la hematológica, piel, membranas mucosas y sistema nervioso³¹. La vitamina B12 es un micronutriente complejo soluble en agua, principalmente disponible en proteínas de origen animal, en especial las carnes, ya que lácteos y huevos presentan una menor biodisponibilidad³²⁻³⁴. Sirve como un cofactor para la síntesis de metionina por la transferencia de un grupo metilo a la homocisteína, que es potencialmente una toxina endotelial y aterogénica. Esta conversión de homocisteína a metionina forma tetrahidrofolato desmetilado (THF) que se requiere para la síntesis de ADN. Además el metabolismo de la metionina de S-adenosil metionina (SAM) es esencial para la síntesis de mielina y el mantenimiento de la integridad neuronal, así como la regulación de neurotransmisores³⁵, lo que puede ser un problema en los vegetarianos dado el menor consumo de esta vitamina^{36,37}. Herrmann y cols.³⁸

mostraron que los niveles plasmáticos de vitamina B12 caen al aumentar la homocisteína; metabolito considerado como un factor aterogénico en patologías cardiovasculares y cerebrovasculares. Resultado similar se observó en embarazadas indias que seguían una dieta vegetariana con deficiencia de vitamina B12 e hiper-homocisteinemia³⁹.

En el caso de los niños la incidencia de deficiencia de esta vitamina, alcanza al 50% en aquellos en que se impuso una dieta vegetariana tardíamente y hasta un 67% en los que se inicia al nacimiento en comparación con la población general³⁰. En los países desarrollados, la deficiencia ocurre generalmente en lactantes alimentados con lactancia materna exclusiva cuyas madres presentan anemia perniciosa no determinada o son vegetarianas, haciendo que las reservas corporales de vitamina B12 sean bajas en el recién nacido, además se puede incrementar el déficit de esta vitamina si la leche materna presenta una baja concentración de esta⁴⁰ o hay una incorporación de alimentos insuficiente lo que incrementa la deficiencia de vitamina B12⁴¹.

Los signos y síntomas de la deficiencia de vitamina B12 aparecen entre las edades de 4 y 12 meses e incluyen la anemia macrocítica, debilidad, fatiga, falta de crecimiento, e irritabilidad. Otros hallazgos comunes incluyen palidez, glositis, vómitos, diarrea, e ictericia²⁴, la recuperación es variable dependiendo el grado de deficiencia, por lo tanto, los esfuerzos deben ser dirigidos a prevenir la deficiencia de vitamina B12 en mujeres embarazadas y en período de lactancia en las dietas vegetarianas y veganas, y al lactante mediante la administración de suplementos de vitamina B12.

Se ha informado históricamente, que la vitamina B12 se produce en cantidades sustanciales sólo en alimentos derivados de animales, es sólo sintetizada por microorganismos, no estando disponible en alimentos de origen vegetal a menos que estos estén contaminados con tierra o estén procesados con otros alimentos ricos en dicha vitamina⁴², los vegetarianos, veganos y los que siguen la dieta macrobiótica están en riesgo de desarrollar deficiencias de esta vitamina⁴³.

Sin embargo, actualmente se investiga si se pueden utilizar otras fuentes de vitamina B12 no de origen animal pero biodisponibles, entre ellas la *Chlorella pyrenoidosa*. En veganos con deficiencia de vitamina B12, a los que se les suministró 9 g de *Chlorella pyrenoidosa* por 2 meses mostraron un incremento en los niveles séricos de esta vitamina⁴⁴. La vitamina B12, se puede encontrar además por ejemplo en vegetales cultivados con fertilizante orgánico, sin embargo, la cantidad de vitamina B12 presente en estos alimentos es baja⁴⁵. El poroto de soja fermentado (tempeh), debido a la contaminación bacteriana contiene una cantidad considerable de vitamina B12 (0,7-8,0 µg/100 g)^{46,47}. Otros alimentos que posee una interesante cantidad de vitamina B12 son los hongos silvestres, siendo el hongo shiitake (*Lentinula edode*) uno de los que más contienen y que además su consumo es masivo entre vegetarianos, sin embargo se necesitan más de 50 g de hongo seco para cubrir los requerimientos de esta vitamina⁴⁸. Finalmente,

algunas algas comestibles tales como el Nori, presentan una cantidad no despreciable de esta vitamina y con buena biodisponibilidad⁴⁹. El consumo de 4 g de algas secas de color púrpura (77,6 µg peso seco vitamina B12/100 g) suministra la dosis diaria recomendada de 2,4 µg/día, sin embargo, es necesario más investigación para dar una recomendación fiable sobre estas fuentes de B12.

Existe controversia con recomendar dietas vegetarianas en lactantes y preescolares, ya que las preparaciones son a menudo voluminosas, con un bajo aporte de energía y densidad de nutrientes y un alto contenido de inhibidores de la absorción de hierro y zinc. Esto hace imprescindible disminuir la ingesta de fitatos y polifenoles, ya que disminuye la biodisponibilidad del zinc y el hierro, ya que genera un déficit de estos nutrientes, que son claves para el adecuado crecimiento y desarrollo cerebral de los niños. En general la dieta de los niños vegetarianos no debiese presentar ningún tipo de deficiencia, si la alimentación de la madre es óptima durante el embarazo, la lactancia materna es adecuada y la alimentación complementaria equilibrada⁵⁰, a excepción de la ingesta de calcio.

La densidad mineral ósea (DMO) es menor en un 4% en los vegetarianos que en los omnívoros, lo que infiere que el riesgo relativo de fractura en los veganos es 10% mayor que en los omnívoros. Sin embargo, es importante distinguir entre los veganos y lacto-ovo-vegetarianos, ya que este último grupo incluye productos lácteos y huevos. En un meta-análisis, se encontró que la mayor parte de la disminución de la DMO se debió principalmente a una dieta vegana⁵¹. Los datos entre 1999-2002 de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Estados Unidos (n= 2006) y un reciente meta-análisis de seis ensayos controlados aleatorios mostraron efectos significativos de la ingesta de proteínas sobre la densidad mineral ósea (DMO) en omnívoros^{52,53}. Sin embargo, existe controversia si los vegetarianos tienen un mayor riesgo de mala salud ósea⁵⁴. Al comparar sujetos normopeso omnívoros, vegetarianos y veganos, a los que se les evaluó la densidad mineral ósea a través de un DEXA, no se encontró diferencias entre los grupos evaluados⁵⁵.

En un estudio de cohorte de mujeres peri y posmenopáusicas adventistas del séptimo día (n= 1865), mostró que aquellas que nunca consumieron carne (n= 718) presentaron el más alto riesgo de fractura de muñeca⁵⁶. El riesgo de fractura disminuyó en las vegetarianas que consumían una mayor cantidad de queso o proteínas vegetales, estudio que apoya la importancia de la proteína dietética adecuada para salud ósea.

Con respecto a la vitamina D, los vegetarianos tienen una menor ingesta de esta, sin embargo no necesariamente tienen un menor nivel de vitamina D (suero/plasma de 25-hidroxivitamina D) en comparación con los omnívoros. Estudios realizados en Polonia⁵⁷ y Reino Unido⁵⁸, informaron que los vegetarianos y veganos tienen una menor cantidad en suero/plasma de 25-hidroxivitamina D.

La deficiencia de zinc en la niñez temprana se asocia con anorexia, menor crecimiento lineal e inmunidad disminuida⁵⁹.

Dentro de estas recomendaciones nutricionales para este grupo etario para evitar el déficit de hierro y zinc están consumir cereales fortificados y lácteos, hidratar las legumbres secas antes de cocinar y desechar el agua de hidratación, ya que contiene fitatos, sustituir el consumo de té y café (ya que disminuyen la absorción de hierro no hemínico) en las comidas por jugos altos en vitamina C (ya que incrementa la absorción del hierro no hemínico) y consumir abundantes frutas y verduras. Además, se recomienda la utilización de fermentados de la soya y brotes de esta (la fermentación permite alcanzar valores de pH cercanos al pH óptimo de la fitasa endógena, y así se estimula la degradación de los fitatos) y la utilización de suplementos en niños vegetarianos con dietas muy restringidas^{59,60}.

En el caso de los adolescentes, las dietas vegetarianas parecen ofrecer algunas ventajas nutricionales para esta etapa de la vida, los adolescentes vegetarianos tienen un consumo mayor de fibra, vitamina C, hierro, ácido fólico y vitamina A. Además, consumen más frutas y verduras, menos dulces, y no les apetece la comida rápida que sus pares no vegetarianos. Sin embargo, existe la posibilidad de que la dieta vegetariana enmascare un desorden alimentario, creencia que no se ha visto asociada al vegetarianismo⁶¹.

En el caso de adultos mayores, Campbell y cols.⁶² informaron que sujetos que consumieron una dieta vegetariana auto seleccionada (proteínas totales 0,8 g kg/peso día), mostraron una disminución en la masa libre de grasa después de 12 semanas de entrenamiento de resistencia, mientras que los sujetos que consumen una dieta que contiene carne (1,0 g kg/peso día), mostró un aumento del 3% en la masa libre de grasa. Un ensayo de seguimiento por estos mismos investigadores mostró que una ingesta de proteína de 1,0 a 1,1 g kg/peso día produjo cambio en la composición corporal inducido por el entrenamiento, sin afectar el tamaño del músculo por la adhesión a una dieta vegetariana⁶³.

La ingesta de proteínas de buen valor biológico puede comprometerse en los vegetarianos cuando la dieta no ha sido asesorada por expertos en nutrición⁶⁴. Barr y cols.⁶⁵ mostraron que una dieta vegetariana puede proporcionar cantidades suficientes de proteínas de buen valor biológico, si se incluye el consumo de productos lácteos y huevos. Además si se ingieren proteínas derivadas de legumbres, frutos secos, semillas y granos enteros⁶⁶. Sin embargo, los cereales tienden a ser pobres en lisina (aminoácido esencial), lo que puede ser relevante al evaluar las dietas de individuos que no consumen proteína animal y cuando las dietas son relativamente bajas en proteínas, por lo que la combinación de legumbres con cereales resulta fundamental para incrementar la calidad proteica.

Un diseño correcto de la dieta vegetariana debe proporcionar un promedio del 12,5% de la energía derivada de las proteínas. Según Borrini y cols.⁶⁷, en comparación con las proteínas de origen animal, las proteínas vegetales no contienen altas concentraciones de aminoácidos esenciales y no se utilizan con la misma eficiencia^{68,69}. Además, la

digestibilidad de las proteínas vegetales es entre un 10% y 30% inferiores a la de las proteínas animales⁷⁰. Utilizando la metodología del puntaje de aminoácidos o score corregido por digestibilidad proteica (PDCAAS), se muestra que los vegetarianos necesitan consumir adicionalmente entre 12 a 15 g de proteínas al día, lo que equivale a 1,0 g/kg de peso corporal para igualar a lo consumido por los omnívoros⁷¹. Este mismo estudio mostró que en vegetarianos solo el 21% de las proteínas consumidas eran de origen animal (lácteos).

La baja ingesta de EPA y DHA se asocia con bajos niveles tisulares⁷², los cuales están relacionados con una serie de factores de riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles. En comparación con los omnívoros, los vegetarianos y especialmente los veganos, tienden a tener menores niveles en sangre. Para el vegano, algunas microalgas son una fuente de DHA y el aceite de algas marrones es una buena fuente de EPA. Las fuentes ricas en ácido alfa linoleico (ALA), quien es el precursor de EPA y DHA incluye la linaza, canola, nueces, chía y soja, sin embargo la bioconversión de ALA a DHA es muy baja⁷³.

En adultos mayores, la nutrición es el mayor determinante para una vejez exitosa, con el incremento de la edad, las necesidades de energía disminuyen, pero las recomendaciones para nutrientes como el calcio, vitamina D y vitamina B6 aumentan⁷⁴, una dieta lacto-ovo-vegetariana puede ser adecuada en adultos mayores si es cuidadosamente planeada⁷⁵.

Factores protectores y de riesgo de la dieta vegetariana

En 32 estudios observacionales, el consumo de dietas vegetarianas se asoció con una menor presión arterial (PA) sistólica media (-6,9 mm Hg, IC 95%; -9,1 a -4,7; $p < 0,001$) y diastólica (-4,7 mm Hg, IC del 95%; -6,3 a -3,1; $p < 0,001$) en comparación con el consumo de dietas omnívoras. Este tipo de dietas podrían ser un medio útil no farmacológico para reducir la PA⁷⁶.

Los vegetarianos en comparación con los omnívoros tienen un menor índice de masa corporal (IMC), por lo tanto, un menor riesgo de obesidad, lo cual se atribuye a una disminución de la PA, todo lo anterior debido a que las dietas vegetarianas se caracterizan por una baja densidad energética, con un aumento de fibra dietética y una baja cantidad de grasas saturadas^{77,78}.

El potasio es un micronutriente abundante en la dieta vegetariana. Estudios han demostrado que la suplementación de potasio disminuye la PA en sangre⁷⁹. Por otra parte otros estudios plantean la hipótesis, de que una alta ingesta de potasio aumenta la vasodilatación y la tasa filtración glomerular, mientras que disminuye el nivel de renina, sodio renal, la reabsorción de especies reactivas de oxígeno y la agregación plaquetaria⁸⁰.

Las dietas vegetarianas se asocian con una reducción de la hemoglobina glicosilada (HbA1c) y un mejor control de la glicemia en diabéticos mellitus tipo 2^{81,82}. Un estudio de cohorte mostró que las posibilidades de desarrollar diabetes tipo 2 fue de OR= 0,38 (IC95%; 0,24-0,62) para los

veganos y de 0,62 (IC del 95%; 0,50-0,76) para lacto-ovo vegetarianos⁸³. Los mecanismos asociados con el efecto reductor de la HbA1c en una dieta vegetariana, es el menor peso corporal, menor consumo de energía, disminución de la ingesta de grasa y una cantidad adecuada de hidratos de carbono en la alimentación⁸⁴. Además, el consumo de fibra dietética puede reducir el riesgo de diabetes mellitus tipo 2, ya que limita la absorción intestinal de glucosa, lo que disminuye la glicemia en sangre.

Todo lo anterior se explica en menores concentraciones plasmáticas de colesterol en los vegetarianos, lo cual contribuye a la menor mortalidad por enfermedad isquémica. Otros factores, como la reducción de la oxidación del colesterol LDL o cambios en la coagulación sanguínea, también ayudan a explicar la tasa de mortalidad más baja en los vegetarianos. Un meta análisis y revisión sistemática mostro que la mortalidad en los vegetarianos por todas las causas, fue de un 9% menor que en los omnívoros (RR= 0,91; IC95%, 0,66-1,16). La mortalidad por enfermedad isquémica cardiaca fue significativamente menor en los vegetarianos (RR= 0,71; IC95%, 0,56-0,87), además se observó una mortalidad del 16% inferior en enfermedades circulatorias (RR= 0,84; IC95%, 0,54-1,14) y un 12% menor en mortalidad por enfermedad cerebrovascular (RR= 0,88; IC95%, 0,70-1,06). Los autores concluyen que los vegetarianos tienen significativamente una menor mortalidad por enfermedad isquémica del corazón (29%)⁸⁵.

Un estudio que evaluó el riesgo de cáncer mostró que los vegetarianos tuvieron una incidencia significativamente menor que los omnívoros (RR= 0,82; IC95%, 0,67-0,97)³⁵. Resultado similar mostró otro meta análisis (RR= 0,92; IC95% 0,87-0,98)⁸⁶. Estudios han vinculado al consumo de carnes rojas, principalmente procesadas, con un mayor riesgo de cáncer colorrectal⁸⁷, además de lo anterior el patrón de consumo de los vegetarianos incluye alimentos de menor índice glicémico. Se ha propuesto a la hiperinsulinemia como un posible mecanismo de como la dieta puede incrementar el riesgo de cáncer⁸⁸.

Los hombres que siguen dietas veganas y lacto-ovo vegetarianos disminuyeron los niveles de colesterol LDL (β = -10,98; p = 0,005 y β = -7,12, p = 0,025, respectivamente) en comparación con los omnívoros. Se observó una asociación significativa entre el colesterol HDL y la dieta vegetariana (β = -6,53, p = 0,004). En mujeres, los valores beta de colesterol HDL, triglicéridos y colesterol HDL fueron -5,72 (p < 0,0001), 16,51 (p = 0,011) y -0,02 (p = 0,012) para la dieta vegano, y -4,86 (p = 0,002), 15,09 (p = 0,008) y -0,01 (p = 0,026) para la dieta lacto-ovo-vegetariana, en comparación con la dieta omnívora. Los autores concluyeron que la dieta vegana se asoció con menores concentraciones de HDL-C, tanto en hombres como en mujeres. Además, que la dieta lacto-ovo vegetariana fue eficaz en la reducción de LDL-C en hombres⁸⁹.

CONCLUSIONES

En general, estas dietas son ricas en fibra dietética, magnesio, fitoquímicos, antioxidantes, vitaminas C y E, Fe+3,

el ácido fólico y ácidos grasos poliinsaturados n-6 (PUFA), pero baja en colesterol, grasa total y grasa saturada, sodio, Fe+2 +, zinc, vitamina A, B12 y D, y en especial ácidos grasos omega 3 (EPA y DHA)⁹⁰.

Los profesionales nutricionistas, deben educar a los individuos que toman la opción de iniciar cualquier tipo de alimentación vegetariana y ayudar a implementarla adecuadamente, para cubrir todos los macro y micronutrientes requeridos acorde a su edad y estado metabólico, para favorecer un crecimiento y desarrollo un normal.

RESUMEN

En países occidentales ha aumentado considerablemente la gente que se adhiere a una dieta vegetariana o vegana por motivos de salud o a causas animalistas. Esta dieta se muestra como una dieta equilibrada y saludable, sin embargo, la recomendación de una dieta vegetariana y vegana genera controversias en el mundo de la nutrición actual por los posibles déficit de algunos nutrientes. El objetivo del presente estudio fue mostrar la evidencia reciente sobre factores protectores y de riesgo de la utilización de estas dietas sobre enfermedades crónicas no transmisibles asociadas a la nutrición, además, su utilización durante el ciclo vital y finalmente cuales son los nutrientes críticos a considerar para llegar a una dieta vegetariana/vegana sin riesgos nutricionales. En general, estas dietas fueron ricas en fibra dietética, magnesio, fotoquímicos, antioxidantes, vitaminas C y E, hierro no hemínico, el ácido fólico y ácidos grasos poliinsaturados (n-6), pero baja en colesterol, grasa total y grasa saturada, hierro, zinc, vitamina A, B12 y D, y en especial ácidos grasos omega 3 como EPA y DHA.

Palabras Claves: dieta vegetariana, ciclo vital, vitamina B12, Hierro, proteínas

BIBLIOGRAFÍA

1. Refsum H, Yajnik CS, Gadkari M, Schneede J, Vollset SE, Orning L, et al. Hyperhomocysteinemia and elevated methylmalonic acid indicate a high prevalence of cobalamin deficiency in Asian Indians. *Am J Clin Nutr* 2001; 74(2): 233-241.
2. UK Food Standards Agency: Public attitudes to Food Survey 2009. 2009. <http://www.foodgov.co.uk>.
3. Vegetarian Times: "Vegetarianism in America" study. 2009. Available from: <http://www.vegetariantimes.com>.
4. Max Rubner Institut (Hrsg.): Nationale Verzehrsstudie II. Karlsruhe. 2008. http://www.was-esseich.de/uploads/media/NVS_II_Ergebnisbericht_Teil_1.pdf.
5. Lee Y, Krawinkel M. The nutritional status of iron, folate, and vitamin B-12 of Buddhist vegetarians. *Asia Pac J Clin Nutr* 2011; 20(1): 42-49. Epub 2011/03/12.
6. Rajaram S, Sabate J. Health benefits of a vegetarian diet. *Nutrition* 2000; 16(7-8): 531-533.
7. Craig WJ, Mangels AR. Position of the American Dietetic Association: vegetarian diets. *J Am Diet Assoc* 2009; 109(7): 1266-1282.
8. Brignardello J, Heredia L, Ocharán MP, Durán S. Conocimientos alimentarios de vegetarianos y veganos chilenos. *Rev Chil Nutr* 2013; 40(2): 129-134.
9. Pilis W, Stec K, Zych M, Pilis A. Health benefits and risk associated with adopting a vegetarian diet. *Roczniki*

- Panstwowego Zakładu Higieny 2014; 65(1): 9-14.
10. Alwan NA, Greenwood DC, Simpson NA, McArdle HJ, Godfrey KM, Cade JE. Dietary iron intake during early pregnancy and birth outcomes in a cohort of British women. *Hum Reprod* 2011; 26(4): 911-919.
 11. Hunt JR. Bioavailability of iron, zinc, and other trace minerals from vegetarian diets. *Am J Clin Nutr* 2003; 78(3 Suppl): 633S-9S.
 12. Harland BF, Morris ER. Phytate: a good or bad food component. *Nutr Res* 1995; 15: 733-754.
 13. Hurrell RF, Reddy M, Cook JD. Inhibition of non-haem iron absorption in man by polyphenolic-containing beverages. *Br J Nutr* 1999; 81(4): 289-295.
 14. genannt Bonsmann SS, Walczyk T, Renggli S, Hurrell RF. Oxalic acid does not influence nonhaem iron absorption in humans: a comparison of kale and spinach meals. *Eur J Clin Nutr* 2008; 62(3): 336-341.
 15. Hallberg L. Bioavailability of dietary iron in man. *Annu Rev Nutr* 1981; 1: 123-147.
 16. Gillooly M, Bothwell TH, Torrance JD, MacPhail AP, Derman DP, Bezwoda WR, et al. The effects of organic acids, phytates and polyphenols on the absorption of iron from vegetables. *Br J Nutr* 1983; 49(3): 331-342.
 17. Garcia-Casal MN, Layrisse M, Solano L, Baron MA, Arguello F, Llovera D, et al. Vitamin A and beta-carotene can improve nonheme iron absorption from rice, wheat and corn by humans. *J Nutr* 1998; 128(3): 646-650.
 18. Saunders AV, Craig WJ, Baines SK, Posen JS. Iron and vegetarian diets. *Med J Aust* 2013; 199(4 Suppl): S11-16.
 19. Gregory J, Lowe S, Bates CJ, et al. National Diet and Nutrition Survey: young people aged 4 to 18 years. Vol. 1. Report of the diet and nutrition survey. London: The Stationery Office, 2000.
 20. Thane CW, Bates CJ, Prentice A. Risk factors for low iron intake and poor iron status in a national sample of British young people aged 4-18 years. *Public Health Nutr* 2003; 6(5): 485-496.
 21. Beard JL, Murray-Kolb LE, Haas JD, Lawrence F. Iron absorption prediction equations lack agreement and underestimate iron absorption. *J Nutr* 2007; 137(7): 1741-1746.
 22. Ball MJ, Bartlett MA. Dietary intake and iron status of Australian vegetarian women. *Am J Clin Nutr* 1999; 70(3): 353-358.
 23. Foster M, Herulah UN, Prasad A, Petocz P, Samman S. Zinc Status of Vegetarians during Pregnancy: A Systematic Review of Observational Studies and Meta-Analysis of Zinc Intake. *Nutrients* 2015; 7(6): 4512-4525.
 24. Chalouhi C, Faesch S, Anthoine-Milhomme MC, Fulla Y, Dulac O, Cheron G. Neurological consequences of vitamin B12 deficiency and its treatment. *Pediatr Emerg Care*.2008;24(8):538-41.
 25. Brito A, Hertrampf E, Olivares M, Gaitán D, Sánchez H, Allen L et al. Fولاتos y vitamina B12 en la salud humana. *Rev Med Chile* 2012; 140(11): 1464-1475.
 26. O'Connell JM, Dibley MJ, Sierra J, Wallace B, Marks JS, Yip R. Growth of vegetarian children: The Farm Study. *Pediatrics* 1989; 84(3): 475-481.
 27. Schürmann S, Kersting M, Alexy U. Vegetarian diets in children: a systematic review. *Eur J Nutr*. 2017. [Epub ahead of print] Review.
 28. Melina V, Craig W, Levin S. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets. *J Acad Nutr Diet* 2016; 116(12): 1970-1980.
 29. Millet P, Guillard JC, Fuchs F, Klepping J. Nutrient intake and vitamin status of healthy French vegetarians and nonvegetarians. *Am J Clin Nutr* 1989; 50(4): 718-727.
 30. Pawlak R, Parrott SJ, Raj S, Cullum-Dugan D, Lucus D. How prevalent is vitamin B(12) deficiency among vegetarians? *Nutrition Rev* 2013; 71(2): 110-117.
 31. Baker SJ. Human vitamin B12 deficiency. *World Rev Nutr Diet* 1967; 8: 62-126.
 32. Doscherholmen A, McMahon J, Ripley D. Vitamin B12 absorption from eggs. *Proc Soc Exp Biol Med* 1975; 149(4): 987-990.
 33. Doscherholmen A, McMahon J, Ripley D. Inhibitory effect of eggs on vitamin B12 absorption: description of a simple ovalbumin 57Co-vitamin B12 absorption test. *Br J Haematol* 1976; 33(2): 261-272.
 34. Watanabe F. Vitamin B12 sources and bioavailability. *Exp Biol Med (Maywood)* 2007; 232(10): 1266-1274.
 35. Nielsen MJ, Rasmussen MR, Andersen CB, Nexø E, Moestrup SK. Vitamin B12 transport from food to the body's cells—a sophisticated, multistep pathway. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol* 2012; 9(6): 345-354.
 36. Herrmann W, Schorr H, Purschwitz K, Rassoul F, Richter V. Total homocysteine, vitamin B(12), and total antioxidant status in vegetarians. *Clin Chem* 2001; 47(6): 1094-1101.
 37. Pawlak R. Is vitamin B12 deficiency a risk factor for cardiovascular disease in vegetarians? *Am J Prev Med*.2015;48(6):e11-26.
 38. Sánchez M, Jiménez S, Morgado J. La homocisteína: un aminoácido neurotóxico. *REB* 2009;2 8(1): 3-8.
 39. Gadgil MS, Joshi KS, Naik SS, Pandit AN, Otv SR, Patwardhan BK. Association of homocysteine with global DNA methylation in vegetarian Indian pregnant women and neonatal birth anthropometrics. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2014; 27(17): 1749-1753.
 40. Kliegman RM, Stanton BF, St. Geme JW, 3rd, Schor NF, Behrman RE. Vitamin B12 (Cobalamin) In: Sachdev HPS, Shah D, editors; Nelson textbook of pediatrics. 19th ed. Philadelphia, PA: Saunders; 2011. pp. 197-198.
 41. Kocaoglu C, Akin F, Caksen H, Boke SB, Arslan S, Aygun S. Cerebral atrophy in a vitamin B12-deficient infant of a vegetarian mother. *J Health Popul Nutr* 2014; 32(2): 367-371.
 42. Herbert V. Vitamin B-12: plant sources, requirements, and assay. *Am J Clin Nutr* 1988; 48(3 Suppl): 852-858.
 43. Yenicesu I. Pancytopenia due to vitamin B12 deficiency in a breast-fed infant. *Pediatr Hematol Oncol* 2008; 25(4): 365-367.
 44. Merchant RE, Phillips TW, Udani J. Nutritional Supplementation with *Chlorella pyrenoidosa* Lowers Serum Methylmalonic Acid in Vegans and Vegetarians with a Suspected Vitamin B12 Deficiency. *J Med Food* 2015; 18(12): 1357-1362.
 45. Mozafar A. Enrichment of some B-vitamins in plants with application of organic fertilizers. *Plant Soil* 1994; 167: 305-311.
 46. Nout MJR, Rombouts FM. Recent developments in tempe research. *J. Appl Bacteriol* 1990; 69: 600-633.
 47. Denter J, Bisping B. Formation of B-vitamins by bacteria during the soaking process of soybeans for tempe fermentation. *Int J Food Microbiol* 1994; 22(1): 23-31.
 48. Bito T, Ohishi N, Takenaka S, Yabuta Y, Miyamoto E, Nishihara E, Watanabe F. Characterization of vitamin B12 compounds in biofertilizers containing purple photosynthetic bacteria. *Trends Chromatogr* 2012; 7: 23-28.
 49. Yamada S, Shibata Y, Takayama M, Narita Y, Sugawara K, Fukuda M. Content and characteristics of vitamin B12 in some seaweeds. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)* 1996; 42(6): 497-505.

50. Messina V, Mangels AR. Considerations in planning vegan diets: children. *J Am Diet Assoc* 2001; 101(6): 661-669.
51. Ho-Pham LT, Nguyen ND, Nguyen TV. Effect of vegetarian diets on bone mineral density: a Bayesian meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2009; 90(4): 943-950.
52. Zhong Y, Okoro CA, Balluz LS. Association of total calcium and dietary protein intakes with fracture risk in postmenopausal women: the 1999-2002 National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). *Nutrition* 2009; 25(6): 647-654.
53. Darling AL, Millward DJ, Torgerson DJ, Hewitt CE, Lanham-New SA. Dietary protein and bone health: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2009; 90(6): 1674-1692.
54. Lanou AJ. Should dairy be recommended as part of a healthy vegetarian diet? Counterpoint. *Am J Clin Nutr* 2009; 89(5): 1638S-1642S.
55. Knurick JR, Johnston CS, Wherry SJ, Aguayo I. Comparison of correlates of bone mineral density in individuals adhering to lacto-ovo, vegan, or omnivore diets: a cross-sectional investigation. *Nutrients* 2015; 7(5): 3416-26.
56. Thorpe DL, Knutsen SF, Beeson WL, Rajaram S, Fraser GE. Effects of meat consumption and vegetarian diet on risk of wrist fracture over 25 years in a cohort of peri- and postmenopausal women. *Public Health Nutr* 2008; 11(6): 564-72.
57. Ambroszkiewicz J, Klemarczyk W, Gajewska J, Chelchowska M, Laskowska-Klita T. Serum concentration of biochemical bone turnover markers in vegetarian children. *Adv Med Sci* 2007; 52: 279-282.
58. Crowe FL, Steur M, Allen NE, Appleby PN, Travis RC, Key TJ. Plasma concentrations of 25-hydroxyvitamin D in meat eaters, fish eaters, vegetarians and vegans: results from the EPIC-Oxford study. *Public Health Nutr* 2011; 14(2): 340-346.
59. Gibson RS, Heath AL, Szymlek-Gay EA. Is iron and zinc nutrition a concern for vegetarian infants and young children in industrialized countries?. *Am J Clin Nutr* 2014; 100 Suppl 1: 459S-68S.
60. Reale A, Mannina L, Tremonte P, Sobolev AP, Succi M, et al. Phytate degradation by lactic acid bacteria and yeasts during the wholemeal dough fermentation: a 31P NMR study. *J Agr Food Chem* 2004; 52: 6300-6305.
61. Amit M. Vegetarian diets in children and adolescents. *Paediatr Child Health* 2010; 15(5): 303-314.
62. Campbell WW, Barton ML, Jr., Cyr-Campbell D, Davey SL, Beard JL, Parise G, et al. Effects of an omnivorous diet compared with a lactoovovegetarian diet on resistance-training-induced changes in body composition and skeletal muscle in older men. *Am J Clin Nutr* 1999; 70(6): 1032-1039.
63. Haub MD, Wells AM, Tamopolsky MA, Campbell WW. Effect of protein source on resistive-training-induced changes in body composition and muscle size in older men. *Am J Clin Nutr* 2002; 76(3): 511-517.
64. Nazarewicz R. The effect of vegetarian diet on selected biochemical and blood morphology parameters. *Rocz Panstw Zakl Hig* 2007; 58(1): 23-7.
65. Barr SI, Rideout CA. Nutritional considerations for vegetarian athletes. *Nutrition* 2004; 20(7-8): 696-703.
66. Nieman DC. Physical fitness and vegetarian diets: is there a relation?. *Am J Clin Nutr* 1999; 70(3 Suppl): 570S-575S.
67. Borriore P, Loredana G, Quaranta F, Parisi A. Vegetarian diet and athletes. *Sport Präventivmed* 2009; 20-24.
68. Young VR, Pellett PL. Wheat proteins in relation to protein requirements and availability of amino acids. *Am J Clin Nutr* 1985; 41(5 Suppl): 1077-1090.
69. Subcommittee on Interpretation and Uses of Dietary Reference Intakes and the Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. *Dietary reference intakes: applications in dietary planning*. Washington, DC: Institute of Medicine, National Academies Press; 2003.
70. A Report of the Panel on Macronutrients. Subcommittees on Upper Reference Levels of Nutrients and Interpretation and Uses of Dietary Reference Intakes, and the Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. *Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids*. Washington, DC: Institute of Medicine, National Academies Press; 2005.
71. Kniskern MA, Johnston CS. Protein dietary reference intakes may be inadequate for vegetarians if low amounts of animal protein are consumed. *Nutrition* 2011; 27(6): 727-730.
72. Huang T, Yu X, Shou T, Wahlqvist ML, Li D. Associations of plasma phospholipid fatty acids with plasma homocysteine in Chinese vegetarians. *Br J Nutr* 2013; 109(9): 1688-1694.
73. Williams CM, Burdge G. Long-chain n-3 PUFA: plant v. marine sources. *Proc Nutr Soc* 2006; 65(1): 42-50.
74. Kuczmarski MF, Weddle DO. Position paper of the American Dietetic Association: nutrition across the spectrum of aging. *J Am Diet Assoc* 2005; 105(4): 616-633.
75. Brants HA, Lowik MR, Westenbrink S, Hulshof KF, Kistemaker C. Adequacy of a vegetarian diet at old age (Dutch Nutrition Surveillance System). *J Am Coll Nutr* 1990; 9(4): 292-302.
76. Yokoyama Y, Nishimura K, Barnard ND, Takegami M, Watanabe M, Sekikawa A, et al. Vegetarian diets and blood pressure: a meta-analysis. *JAMA internal medicine* 2014; 174(4): 577-587.
77. Berkow SE, Barnard N. Vegetarian diets and weight status. *Nutr Rev* 2006; 64(4): 175-188.
78. Stamler J, Caggiula A, Grandits GA, Kjelsberg M, Cutler JA. Relationship to blood pressure of combinations of dietary macronutrients. Findings of the Multiple Risk Factor Intervention Trial (MRFIT). *Circulation* 1996; 94(10): 2417-2423.
79. Whelton PK, He J, Cutler JA, Brancati FL, Appel LJ, Follmann D, et al. Effects of oral potassium on blood pressure. Meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *JAMA* 1997; 277(20): 1624-1632.
80. McDonough AA, Nguyen MT. How does potassium supplementation lower blood pressure?. *Am J Physiol Renal Physiol* 2012; 302(9): F1224-1225.
81. Yokoyama Y, Barnard ND, Levin SM, Watanabe M. Vegetarian diets and glycemic control in diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Cardiovasc Diagn Ther.* 2014;4(5):373-82.
82. Orlich MJ, Fraser GE. Vegetarian diets in the Adventist Health Study 2: A review of initial published findings. *Am J Clin Nutr.* 2014; 100 Suppl 1: 353S-358S.
83. Anderson JW, Ward K. High-carbohydrate, high-fiber diets for insulin-treated men with diabetes mellitus. *Am J Clin Nutr* 1979; 32(11): 2312-2321.
84. Petersen KF, Dufour S, Befroy D, Garcia R, Shulman GI. Impaired mitochondrial activity in the insulin-resistant offspring of patients with type 2 diabetes. *N Engl J Med* 2004; 350(7): 664-671.
85. Dinu M, Abbate R, Gensini GF, Casini A, Sofi F. Vegetarian, vegan diets and multiple health outcomes: a systematic review with meta-analysis of observational studies. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2016; 0. [Epub ahead of print]
86. Chan DS, Lau R, Aune D, Vieira R, Greenwood DC, Kampman E, et al. Red and processed meat and colorectal cancer

- incidence: meta-analysis of prospective studies. PloS One* 2011; 6(6): e20456.
87. Wada K, Oba S, Tsuji M, Tamura T, Konishi K, Goto Y, Mizuta F, Koda S, Hori A, et al. Meat consumption and colorectal cancer risk in Japan: The Takayama study. *Cancer Sci.* 2017 [Epub ahead of print]
88. Choi Y, Giovannucci E, Lee JE. Glycaemic index and glycaemic load in relation to risk of diabetes-related cancers: a meta-analysis. *Br J Nutr* 2012; 108(11): 1934-1947.
89. Jian ZH, Chiang YC, Lung CC, Ho CC, Ko PC, Ndi Nfor O, et al. Vegetarian diet and cholesterol and TAG levels by gender. *Public Health Nutr* 2015; 18(4): 721-726.
90. Li D. Chemistry behind Vegetarianism. *J Agric Food Chem* 2011; 59(3): 777-784.