



Universidad de Concepción
Facultad de Farmacia

EFICACIA DE LA DIETA VEGETARIANA EN EL MANEJO DE LAS COMPLICACIONES CARDIOVASCULARES PRESENTE EN LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN ADULTOS

POR FERNANDA BELEN GONZALEZ GUZMAN

Seminario de Título presentada en la Facultad de Farmacia
de la Universidad de Concepción para optar al título
profesional de Nutricionista

Profesional Guía

Dámaris Gricel Zapata Fuentes
Universidad de Concepción

Diciembre, 2021

Concepción, Chile

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento.

PÁGINA DE FIRMAS

Dámaris Gricel Zapata Fuentes

Departamento de Nutrición y Dietética

Universidad de Concepción

Profesor Guía

Firma

Constanza Isabel Mosso Corral

Departamento de Nutrición y Dietética

Universidad de Concepción

Profesor Comisión

Firma

Gonzalo Alejandro Muñoz Leiva

Departamento de Fisiología

Universidad de Concepción

Profesor Comisión

Firma

TABLA DE CONTENIDOS

Contenido	Página
Listas de tablas	5
Listas de figuras	6
Resumen	7
Abstract	8
Introducción	9
Objetivos	16
Metodología	17
Resultados	20
Hipertensión Arterial, Dislipidemia y Diabetes Mellitus presentes en Enfermedad Renal Crónica	20
Dieta Vegetariana y sus Beneficios en la Salud Cardiovascular ...	26
Dieta Vegetariana y Enfermedad Renal Crónica	30
Eficacia de la Dieta Vegetariana en el manejo de las complicaciones cardiovasculares en la Enfermedad Renal Crónica	35
Conclusiones	39
Bibliografía	43

LISTA DE TABLAS

Contenido	Página
Tabla1. Clasificación de los estadios de la ERC según las guías K/DOQI 2002 de la National Kidney Foundation	12
Tabla 2. Tipos de dieta vegetariana y sus características principales	13
Tabla 3. Características de las dietas basadas en plantas saludables y menos saludables	32

LISTA DE FIGURAS

Contenido	Página
Figura 1. Formula de Cockroft Gault	12
Figura 2. Representación gráfica de selección de artículos a través del diagrama PRISMA	19

RESUMEN

Si bien no hay suficientes investigaciones que relacionen la dieta vegetariana con la Enfermedad Renal Crónica (ERC), algunos estudios concluyen que una dieta basada en plantas no sólo aporta nutrientes, sino que también otorga protección contra complicaciones. El objetivo de este trabajo es: Analizar la eficacia de la dieta vegetariana en el manejo de las complicaciones cardiovasculares presente en la Enfermedad Renal Crónica en adultos.

Se utilizaron los buscadores booleanos Scielo y Pubmed, megas buscadores como Google y criterios de inclusión y exclusión, para obtener 28 artículos científicos relacionados con el tema de investigación.

Algunos de los resultados arrojaron que tanto los vegetarianos como los pescatarianos tenían tasas más bajas de hipercolesterolemia, de hipertensión, y de presión arterial en comparación con los omnívoros.

Basado en esta investigación se concluye que la dieta vegetariana ayuda a minimizar las complicaciones cardiovasculares en la enfermedad renal crónica.

ABSTRACT

Although there is not enough research linking a vegetarian diet to Chronic Kidney Disease (CKD), some studies conclude that a plant-based diet not only provides nutrients, but also protects against complications. The objective of this work is: To analyze the efficacy of the vegetarian diet in the management of cardiovascular complications present in Chronic Kidney Disease in adults.

Boolean search engines Scielo and Pubmed, mega search engines such as Google and inclusion and exclusion criteria were used to obtain 28 scientific articles related to the research topic.

Some of the results showed that both vegetarians and pescatarians had lower rates of hypercholesterolemia, hypertension, and blood pressure compared to omnivores.

Based on this research, it is concluded that a vegetarian diet helps minimize cardiovascular complications in chronic kidney disease..

INTRODUCCIÓN

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) es un problema de salud pública a nivel nacional y mundial que cada vez aumenta más. Algunas de las razones de este aumento, que han sido estudiadas son: alta prevalencia de la enfermedad, malos resultados en el tratamiento y los altos costos en las intervenciones clínicas (1,2). Según algunas encuestas, la prevalencia de ERC en Chile es del 3% y a nivel mundial 11 – 13%, siendo más prevalente en países con menores ingresos (2,3). Sin embargo, estas estimaciones de prevalencia no son más altas que otras enfermedades que afectan a la población, especialmente a los adultos mayores y que provocan mayor mortalidad (1). Las poblaciones en riesgo de desarrollar ERC son personas mayores de 65 años, pacientes con Hipertensión Arterial (HTA), Diabetes Mellitus (DM) y Síndrome Metabólico (SM) (1,2). Cabe señalar, que la ERC aumenta el riesgo de morbilidad cardiovascular y también es precursora de otras enfermedades como: anemia y dislipidemias, además, una etiología de la ERC es la Diabetes Mellitus. Dado lo anterior, se conoce que la gran mayoría de los pacientes con ERC fallece a causa de una Enfermedad Cardiovascular (ECV) antes de desarrollar ERC en etapas terminales, esto ocurre a través de tres mecanismos expuestos por la ERC al corazón:

sobrecarga de presión, sobrecarga de volumen y factores no hemodinámicos asociados a la ERC. La sobrecarga de presión, resultado de una hipertensión prolongada y rigidez vascular, y la sobrecarga de volumen provocan el aumento en la tensión de la pared del ventrículo izquierdo generando cambios en la composición y función del miocardio, este proceso es acentuado en presencia de ERC debido al desequilibrio en la síntesis de colágeno y la degradación de este (4).

La malnutrición asociada a la enfermedad renal es un problema clínico que lleva a un peor pronóstico y puede dirigir a un aumento de la morbilidad y mortalidad si no se interviene a tiempo con un manejo nutricional adecuado. Existe una correlación directa entre la malnutrición proteico – energético donde se evidencia que a medida que progresa la enfermedad, el estado nutricional de los pacientes empeora (2,5). Es decir, en etapas finales de la ERC prevalece la malnutrición por déficit. A medida que la función renal disminuye, los pacientes disminuyen la ingesta de nutrientes, empeorando su estado nutricional y a esto se le suma, los nutrientes que se pierden a través de tratamientos como la Hemodiálisis (HD). La malnutrición por exceso también afecta a los pacientes con ERC, a diferencia de la malnutrición por déficit, la obesidad y sobrepeso es más prevalente en las etapas iniciales de la enfermedad (5). Y son en estas etapas iniciales donde un adecuado manejo nutricional puede tener efectos beneficiosos en la progresión de la ERC y las ECV.

Como se mencionó anteriormente, los pacientes con ERC tienen un riesgo cardiovascular elevado, el cual comienza en etapas iniciales de la enfermedad e incluso mucho antes de que sea diagnosticado con ERC. Uno de los predictores de este riesgo cardiovascular es la velocidad de filtración glomerular (VFG) la cual es determinada a partir del cálculo del clearance de creatinina mediante la formula Cockcroft Gault que cuál podemos observar en la Figura 1 (6). A menor VFG mayor es el riesgo cardiovascular, ya que la caída de la VFG por debajo de 60 ml/min provoca la alteración de las funciones reguladoras y fisiológicas del riñón, como la síntesis de eritropoyetina y de 1,25-(OH)-vitamina D la cual altera la homeostasis calcio fosfórica, aumenta la hormona paratiroidea y favorece la calcificación endotelial (7). Se estima que la mortalidad cardiovascular es dos y tres veces mayor en etapa tres y etapa cuatro de la ERC, respectivamente, comparado con personas que tienen función renal normal. Las distintas etapas de la ERC las podemos revisar en la Tabla 1. Así mismo, cuando la VFG (según National Kidney Foundation, los resultados normales de VFG van de 90 a 120 mL/min/1.73 m²) es de 60 ml/min el riesgo de insuficiencia cardiaca es el doble (8).

El manejo nutricional para la ERC busca enlentecer la progresión de la enfermedad y evitar la aparición de complicaciones y enfermedades

cardiovasculares, al igual que prevenir tanto el sobrepeso como desnutrición (5,9).

$$CCr = \frac{(140 - \text{edad [años]}) \times \text{peso (kg)}}{\text{Creatinina sérica (mg/dl)} \times 72} (\times 0,85 \text{ en mujeres})$$

Figura 1. Formula de Cockroft Gault.

Etapas	Descripción	FG (ml/min/1,73 m²)
-	Riesgo aumentado de ERC	60 con factores de riesgo
1	Daño renal con FG normal	90
2	Daño renal con FG ligeramente disminuido	60 – 89
3	FG moderadamente disminuido	30 – 59
4	FG gravemente disminuido	15 – 29
5	Fallo renal	< 15 o diálisis

Tabla 1. Clasificación de los estadios de la ERC según las guías K/DOQI 2002 de la National Kidney Foundation.

La promoción de una alimentación saludable debe fomentarse a lo largo del ciclo vital, sin importar edad, sexo o religión. En este contexto, la Dieta Vegetariana (DV), en todos sus tipos, como se puede observar en la Tabla 2, es una gran estrategia nutricional no solo como hábitos alimentarios saludables, sino también para prevenir y tratar la obesidad, y otras comorbilidades asociadas a este como

Diabetes Mellitus Tipo 2, Cáncer, Hipertensión Arterial, Cardiopatía Isquémica, entre otros (10,11). Una dieta basada en plantas no sólo aporta nutrientes, sino que también protección contra complicaciones (9). La dieta vegetariana es cada vez más adoptada por la población, de hecho, la prevalencia de población que sigue este estilo de vida es del 3% a nivel mundial y del 14% a nivel nacional. Estudios concuerdan en que la población vegetariana goza de buena salud, sufren menos de enfermedades y tienen mayor autoestima, según resultados de exámenes bioquímicos con parámetros normales, encuestas de salud y la escala de autoestima de Rosenberg, por mencionar algunas (12).

Dieta vegetariana	Características
Lactoovovegetariano	Excluye todo tipo de alimentos cárnicos (carne, aves de corral, pescado), pero permite comer todos los demás productos animales (por ejemplo, huevos, leche, miel).
Lactovegetariano	Excluye los alimentos cárnicos y los huevos, pero permite los productos lácteos, la miel, etc.
Pescatariano	Incluye el consumo de pescados de agua dulce y agua salada además de frutas, vegetales, granos, legumbres, huevos y lácteos.
Ovovegetariano	Excluye el consumo de todos los productos animales a excepción de los huevos.
Vegano	Excluye todos los productos animales.
Vitarismo	Sólo permite el consumo de alimentos orgánicos, crudos y frescos. Excluye el café y el té.
Fruitarismo	Excluye los alimentos cárnicos, los productos animales y las verduras.
Liquidarismo	Consumo de comida vegetariana en forma de zumos.

Tabla 2. Tipos de dieta vegetariana y sus características principales.

Sin embargo, una dieta vegetariana mal planificada puede no resultar beneficiosa para la salud de quienes adoptan este tipo de alimentación y pueden presentar deficiencia de nutrientes esenciales para el organismo, nutrientes como proteínas, cobalamina (vitamina B12), colecalciferol (vitamina D3), ácidos grasos poliinsaturados omega 3, hierro, yodo y zinc, estos se conocen como nutrientes críticos ya que su exceso o déficit pueden constituir un factor de riesgo nutricional. Las proteínas están compuestas por aminoácidos, en promedio un adulto necesita que al menos el 15% del total de los aminoácidos ingeridos a través de la dieta sean esenciales y generalmente, los alimentos de origen vegetal son incompletos o deficientes de estos. En relación con los requerimientos de proteínas de Alto Valor Biológico (AVB), se recomienda que al menos el 50% de las proteínas ingeridas sean de este tipo. El 100% del hierro que es aportado por alimentos de origen vegetal es no hem (13) y su absorción solo va del 1 al 10% siendo regulada por factores dietéticos que favorecen o inhiben su absorción (14). El yodo no es un mineral que se encuentra en muchos alimentos, de hecho, el único alimento vegetal que su aporte de yodo no es insignificante son las algas (15,16). El zinc es un mineral presente tanto en alimentos de origen animal como en alimentos de origen vegetal. La diferencia, es que el zinc aportado por alimentos de origen vegetal es de baja biodisponibilidad (11,13).

Si bien, no se conoce con exactitud la cantidad de pacientes con ERC que siguen este tipo de alimentación, es importante conocer los beneficios y contraindicaciones de esta dieta en la patología, por esto, el objetivo principal de esta revisión es: Analizar la eficacia de la dieta vegetariana en el manejo de las complicaciones cardiovasculares presente en la Enfermedad Renal Crónica en adultos.

Palabras claves: Dieta vegetariana, Complicaciones Cardiovasculares, Enfermedad Renal Crónica.

OBJETIVOS

1. Objetivo General

Analizar la eficacia de la dieta vegetariana en el manejo de las complicaciones cardiovasculares presente en la Enfermedad Renal Crónica en Adultos.

2. Objetivos Específicos

Analizar el desarrollo de Hipertensión Arterial, Dislipidemia y Diabetes Mellitus en Enfermedad Renal Crónica.

Identificar los beneficios de la dieta vegetariana para el manejo de las complicaciones cardiovasculares de la Enfermedad Renal Crónica.

METODOLOGIA

Para realizar la búsqueda en primer lugar se buscó chronic kidney disease en la base de datos Scielo, en donde se encontraron 1975 artículos, de estos se seleccionaron los que fueron publicados desde el año 2011 al año 2020 y se les aplicó el operador booleano AND seguido con las palabras *nutrition* y *dietetics* obteniendo un total de 49 artículos relacionados, para finalmente escoger 10 de estos artículos para desarrollar la revisión.

A continuación, en la misma base de datos, Scielo, se buscó el término vegetarian diet obteniendo 61 resultados en total. Al filtrar por año de publicación y agregar el operador booleano AND y las palabras *nutrition*, *dietetics* y *cardiovascular*, se identificaron 26 artículos de los cuales se seleccionaron 9 para realizar la revisión.

Posteriormente, se buscó en la base de datos PubMed la relación entre enfermedad renal crónica y dieta vegetariana, para eso se utilizaron los términos *chronic kidney disease* y *vegetarian diet* utilizando el operador booleano AND, al

realizar esta búsqueda se encontraron 15 resultados, luego de filtrar por años (últimos cinco años), y por edad (mayores de 18 años). De estos se seleccionaron 7 artículos para el desarrollo de esta revisión. El proceso de selección de artículos lo podemos observar esquemáticamente en la Figura 2.

Se incluyeron en esta revisión los artículos que estuvieran basados en: población mayor de 18 años, que su año de publicación fuera desde el año 2011 en adelante, que estuvieran escritos en inglés, español o portugués y que tuvieran relación con los temas estudiados. Por otro lado, se excluyeron aquellos estudios que hacen referencia a mujeres embarazadas.

A través de mega buscadores como Google, se utilizaron paginas como blog, paginas oficiales del Ministerio de Salud, Guías Clínicas, Revistas de Nefrología, entre otras.

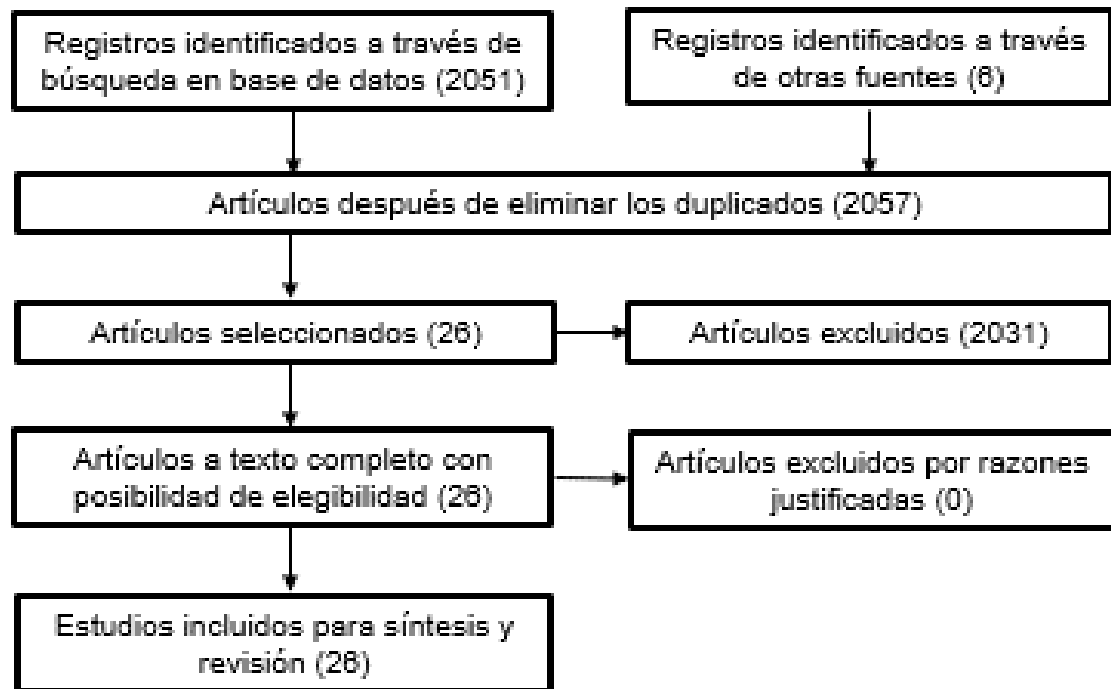


Figura 2. Representación gráfica de selección de artículos a través del diagrama PRISMA.

RESULTADOS

Hipertensión Arterial, Dislipidemia y Diabetes Mellitus presentes en Enfermedad Renal Crónica

La HTA y la ERC están fuertemente asociadas, al igual que la HTA resistente, esto ocurre por distintos mecanismos tales como: reducción en número de glomérulos filtrantes, hiperfiltración, esclerosis, atrofia tubular y fibrosis intersticial, inapropiada liberación de óxido nítrico (NO), elevada actividad del sistema renina-angiotensina (SRA), endotelinas, sistema simpático y anormal síntesis de ácidos grasos poliinsaturados (PUFAs) y eicosanoides y el alto consumo de sal en la dieta, estos favorecen el desarrollo de la HTA y estimulan el progresivo deterioro de la función renal. Por otro lado, la HTA favorece la aparición de la ERC mediante dos factores: incremento de la PA sistémica a la microvascularización renal, y presencia de proteinuria. El primer factor produce una disfunción en la autorregulación del riñón por mantener una presión glomerular estable. Y el segundo factor, se asocia a la acumulación de proteínas filtradas en células tubulares, las cuales activan rutas proinflamatorias

contribuyendo a lesiones en el túbulo – intersticial del riñón (17,18). La HTA resistente, es un problema común en ERC y se define como la falta de control de la presión arterial (PA) >140/90mmHg a pesar del tratamiento con 3 o más fármacos antihipertensivos o PA controlada con el uso de 4 o más fármacos (19). En las distintas bases de datos, existen pocos resultados acerca de la caída del filtrado glomerular estimado (FGe) en pacientes con HTA resistente y aún menos sobre el efecto en la progresión de la ERC de estrategias para el control de la presión arterial (PA) de estos pacientes (20).

Un estudio buscó evaluar la progresión de ERC en pacientes con ERC e HTA resistente, para lo cual incluyó a 30 pacientes mayores de 66 años y se les hizo seguimiento, en promedio, de 32 meses, sin abandono. El 70% de los pacientes eran varones y el 56,7% tenía diabetes. En este estudio, se identificaron 14 pacientes que tuvieron un descenso anual rápido de FGe y 16 pacientes tuvieron un descenso anual lento de FGe, estos últimos presentaron menores cifras de presión arterial sistólica (PAS), mayor FGe, menor albuminuria y recibían tratamiento con espironolactona (20).

Otro estudio estimó la prevalencia de HTA resistente en pacientes con ERC en diferentes estadios, demostrando que, de 618 pacientes con HTA y ERC, el 13,3% cumplía con los criterios de HTA resistente. Estos pacientes eran mayores

de 72 años, el 37,8% de ellos padecen diabetes y el 68,3% sufrían de alguna enfermedad cardiovascular. La prevalencia de HTA resistente aumentó significativamente con la edad (3,2% en pacientes < 50 años, del 13,8% en pacientes de entre 50 y 79 años y 17,8% en pacientes > 80 años), la etapa de ERC (la prevalencia fue del 4, del 15,8 y del 18,1% en etapas, 2, 3 y 4 – 5, respectivamente) y la albuminuria (prevalencia de 8,9, 15,9 y 22,5% para UACR < 30, de 30-299 y >300mg/g, respectivamente) (19). Los pacientes con HTA resistente en comparación con los pacientes con HTA refractaria no controlada, se observa que eran más jóvenes, presentan mejor función renal y recibían más antagonistas de los receptores de aldosterona (19).

Por otro lado, un estudio realizó una valoración del cumplimiento de los objetivos terapéuticos en HTA y dislipidemia recomendados por las guías JNC 8 y KDIGO-2013 para manejo de lípidos, respectivamente, en pacientes con ERC estadios del 1 al 5. Para ello, se incluyeron 618 pacientes con edad media de 67 años, de los cuales el 20,8% tenía diabetes, el 22,01% tenían antecedentes cardiovasculares (CV), el 84,47% tenían FGe <60ml/min y/o albuminuria >30mg/día. Un 87,6% de los pacientes recibían tratamiento antihipertensivo y un 50,2% estatinas. Del 87,6% de los pacientes con HTA el 22,23% cumplía los criterios de HTA refractaria (21). El 97,7% de los pacientes eran menores de 60 años o tenían FGe <60ml/min o índice Alb/Cr (I Alb/Cr) >30mg/g o diagnóstico de DM y según el informe JNC 8, este grupo de pacientes debe tener un objetivo

de PA <140/90mmHg. El 47,85% cumplía el objetivo con una media de PA de 125,39/72,92 mmHg. Los pacientes con la PA controlada (PA<140/90mmHg) eran más jóvenes, tenían mejor FGe y menos proteinuria. El 6,14% de la muestra restante de pacientes mayores de 60 años con FGe >60ml/min, el 45,45% de ellos, que representan 5 pacientes, cumplía con el objetivo de PA según el JNC 8 de PA <150/90mmHg (21).

Con relación a los lípidos, un 44,66% de los pacientes en etapa 1 – 5 de ERC, tenían niveles de c-LDL <100mg/dl; y un 12,30% <70mg/dl (valores normales de c-LDL van de 70 a 130 mg/dL). En el estudio (21), se dividió la muestra total en 3 grupos: pacientes en tratamiento y con indicación de recibir estatinas: 50,20%; pacientes sin tratamiento con estatinas, pero con indicación de recibirlas: 33,00%; y pacientes sin tratamiento con estatinas y sin indicación de recibirlas: 11,70%. Al ser analizados las características de estos grupos de pacientes, se encontró que entre los pacientes con indicación que se encontraban en tratamiento con estatinas había un mayor número de pacientes con DM e HTA, tenían más antecedentes CV y con relación al tratamiento con estatinas tenían niveles más bajos de colesterol total y c-LDL. Según las guías KDIGO, el 84,14% de pacientes incluidos en el estudio deberían recibir estatinas. Sin embargo, de estos pacientes, solo el 58,46% de ellos las recibían.

Siguiendo con las dislipidemias, un estudio evaluó la progresión y prevalencia de la enfermedad ateromatosa en pacientes con ERC que tuvieran o no DM. Se conoce que tanto ERC y DM son condiciones que confieren un alto o muy alto riesgo cardiovascular. En este estudio se incluyeron 1548 pacientes, de los cuales el 27% tenía DM, de estos el 78,5% sufría de dislipidemia y el 36,4% estaba en etapa 4-5 de ERC. Los resultados de este estudio fueron que los pacientes con ERC y DM presentaban mayor prevalencia de placas ateroescleróticas en comparación con los pacientes con ERC y sin DM. Del mismo modo, la progresión de la enfermedad ateromatosa fue más rápida en los pacientes con ERC y DM (22).

Un estudio publicado en el año 2018 quiso evaluar hasta qué punto la ERC está presente en los pacientes antes de ser diagnosticados y de comenzar el tratamiento para la DM. Para esto, se reclutaron 36764 veteranos de Estados Unidos y como resultado se obtuvo que, al momento del diagnóstico de DM, casi un tercio de ellos tenían evidencia de ERC en estadios tempranos (23).

Con la mayoría de los datos obtenidos de estas revisiones queda en evidencia que a medida que la ERC progresa a sus etapas finales, el desarrollo de las ECV es más rápido y viceversa, porque también ocurre que las ECV avanzan y la ERC empeora. Esto se observa a través del FGe, a menor FGe existe mayor PA,

mayor albuminuria y proteinuria. Y cuando existen ERC y DM el riesgo de desarrollar DLP es mayor y la formación de placas ateroscleróticas es más prevalente.

Dieta Vegetariana y sus Beneficios en la Salud Cardiovascular

Distintas evidencias científicas alientan a los especialistas a recomendar una dieta basada en plantas a sus pacientes con el objetivo de prevenir o evitar la prolongación de ECV.

En esta línea, un estudio publicado en el año 2018 tenía el objetivo de evaluar la efectividad de una dieta basada en plantas definida como complemento o reemplazo de medicamentos recetados en el tratamiento del hipercolesterolemia y la HTA en un contexto clínico ambulatorio (24). En este estudio, se realizó el seguimiento a 30 pacientes a los cuales se les indicó una dieta basada en plantas por 4 semanas donde se excluyen todos los productos animales, con la excepción de la miel. También se excluyeron alimentos cocidos, aceites libres, refrescos, alcohol y café. Se enfatizaron frutas y verduras crudas, con aguacate y semillas crudas como condimentos. Como resultados se observaron reducciones significativas en energía, grasas saturadas, proteínas, vitamina D, vitamina B12, calcio, zinc, y sodio, además, hubo un aumento significativo en la ingesta de carbohidratos, vitamina A, vitamina C, ácido fólico, fibra dietética, magnesio y potasio. En cuanto a variable clínicas, se observó que los pacientes perdieron en promedio 6,7 kg al terminó de las 4 semanas. La PAS y la presión arterial diastólica (PAD) disminuyeron en 16,6mmHg y 9,1mmHg,

respectivamente, lo que también influyó en la disminución del uso de medicamentos para el control de la PA. También se observaron reducciones estadísticamente significativas para otros factores de riesgo de ECV, que incluyen el peso corporal, la frecuencia cardíaca, la circunferencia de cintura, la insulina, la HbA1c (24).

Un estudio anterior, investigó la eficacia de una dieta basada en plantas con alimentos integrales en obesidad, cardiopatía isquémica o diabetes. La intervención consistió en una dieta basada en plantas baja en grasas, que incluía cereales integrales, legumbres, verduras y frutas. Además, se les pidió a los participantes que comieran hasta saciarse, que no contaran calorías, que evitaran los aceites refinados y productos animales (carne, pescado, huevos y productos lácteos). Se les desaconsejó los alimentos vegetales ricos en grasas, como las nueces y los aguacates, y los alimentos altamente procesados. Se les sugirió a los participantes a minimizar el azúcar, la sal y las bebidas con cafeína. Y se les indicó 50 µg diarios de suplementos de vitamina B12. Esto durante 6 meses (25). Como resultado de esta intervención se obtuvo una reducción significativa del índice de masa corporal (IMC) y del peso, reducción de colesterol, reducción de HbA1c lo que impactó positivamente en los pacientes con DM. También disminuyó el uso de medicamentos (25).

En el año 2017 se publicó un estudio que incluyó a 10797 participantes que fueron observados durante 13 años. Dentro de la población estudiada el 0,8% eran vegetarianos, el 0,6% eran pescatarianos, el 15,6% eran flexitarianos y el restante 82,1% seguían una dieta omnívora. Los resultados de este estudio demostraron que el menor consumo de carne favorece la disminución de los factores de riesgo cardiovascular. El IMC era más bajo en dietas vegetarianas, pescatarianas y flexitarianas y más alta en la dieta omnívora. Tanto los vegetarianos como los pescatarianos tenían tasas más bajas de hipercolesterolemia y los flexitarianos tenían valores más bajos de colesterol total y c-LDL. Los flexitarianos y vegetarianos tenían tasas más bajas de hipertensión, y las tres dietas tenían valores más bajos de presión arterial en comparación con los omnívoros (26).

En el año 2019 se publicó un nuevo estudio cuyo objetivo fue describir la asociación entre distintos patrones dietéticos y los factores de riesgo de ECV (27). Los patrones dietéticos que se consideraron fueron; vegano, lactoovovegetariano, pescatariano y no vegetariano. Y los factores de riesgos que se observaron son; hipertensión, diabetes mellitus, lípidos séricos y obesidad y obesidad abdominal. Los resultados obtenidos a partir de esta descripción los revisaremos a continuación: Se incluyeron 650 personas en el estudio. De las cuales 250 fueron identificados como hipertenso y de estos 140 usaban medicamentos antihipertensivos. Como resultado se obtuvo que la PA

era más baja en los tres grupos de vegetarianos y más alta en los no vegetarianos. Siguiendo con Diabetes Mellitus, solo el 4,3% de los participantes fueron diagnosticados por un médico, de esos el 21,4% no tomaba medicamentos. Los resultados informaron que los no vegetarianos tenían la mayor prevalencia de diabetes descompensada, con el 7%. Entre los veganos, lactoovovegetarianos y pescatarianos, la prevalencia de diabetes descompensada fue de 0,4%, 2% y 3,2%, respectivamente, estos resultados no son significativos. En relación con el colesterol total alto, los grupos de vegano y lactoovovegetarianos tenían la proporción más baja y los no vegetarianos la más alta. El último factor descrito en este estudio fue la obesidad, donde los datos arrojaron que el 32,8% de los no vegetarianos tenían obesidad, la prevalencia de obesidad en veganos, lactoovovegetarianos y pescatarianos fue de 9,3%, 11,1% y 10,5%, respectivamente (27).

Por lo tanto, la dieta vegetariana tiene impactos positivos en la salud, ya que disminuye la PA, el colesterol total, la HbA1c. Del mismo modo, tiene mejoras en el peso corporal, la circunferencia de cintura disminuye, y mejora el IMC. Pero también tiene impactos positivos en el costo de salud, ya que, al mejorar todos estos parámetros, disminuye el uso de medicamentos.

Dieta Vegetariana y Enfermedad Renal Crónica

Estudios sugieren que una dieta basada en plantas está asociada a una menor incidencia de ERC. La relación entre proteínas ingerida y ERC es un tema muy debatido e incluso se ha estudiado la relación entre proteínas de origen animal con ERC y las proteínas de origen vegetal con ERC.

Un estudio publicado en el año 2018 realizó esta asociación ya que, sus investigadores presumían que los grupos de alimentos de origen animal, como la carne roja o procesada, estarían asociados con un mayor riesgo de ERC en etapa 3 incidente, mientras que las proteínas de origen vegetal, como las nueces y las legumbres, estarían relacionadas con un riesgo menor. Como resultados, se obtuvo que una mayor ingesta de carnes rojas y procesadas se asoció significativamente con un mayor riesgo de incidencia de ERC, a diferencia de los participantes que la mayor cantidad de proteínas ingeridas eran de origen vegetal. También se demostró que aquellos que tenían un alto consumo de productos lácteos bajos en grasas y legumbres tenían menor riesgo de desarrollar ERC. Por otro lado, la ingesta de frutos secos se asoció en reducir el riesgo de ERC. Niveles altos de consumo de pescados y mariscos no se asociaron significativamente con menor riesgo de ERC al igual que la ingesta dietética de aves de corral, huevos y productos lácteos ricos en grasas. Como

conclusión del estudio, después de 20 años de observación fue, que efectivamente el consumo elevado de carnes rojas y procesadas está asociado a mayor riesgo de ERC mientras que el consumo de frutos secos, legumbres y lácteos bajos en grasas se asocian a un menor riesgo. Los investigadores sugerían que en vez de estudiar el aporte de proteínas se pusiera más énfasis en el tipo de proteínas y en los grupos de alimentos, ya que estos alimentos asociados a mayor riesgo de ERC están vinculados a mayor riesgo de HTA y DM (28).

Al año siguiente, se publicó un nuevo estudio con el objetivo de evaluar las asociaciones entre las dietas a base de plantas y la ERC, y examinar los cambios en la función renal durante 20 años en una población general. Resultó que una dieta saludable basada en plantas estaba asociada a un menor riesgo de ERC a diferencia de una dieta basada en plantas menos saludable, las características de estas dietas las podemos observar en la Tabla 3. Del mismo modo, el consumo de alimentos vegetales saludables se asociaba a un menor riesgo y la disminución de TFGe (según la National Kidney Foundation, los resultados normales van de 90 a 120 mL/min/1.73 m² y niveles por debajo de 60 mL/min/1.73 m² durante 3 o más meses son un signo de ERC) era más lenta a diferencia de una alimentación vegetariana menos saludable la disminución del TFGe era más rápida (29).

Grupos de alimentos	Índice general de dieta basada en plantas	Índice de dieta saludable basada en plantas	Índice de dieta basada en menos saludables	Índice de dieta vegetariana
Cereales integrales	Positivo	Positivo	Disminuido	Positivo
Frutas	Positivo	Positivo	Disminuido	Positivo
Verduras	Positivo	Positivo	Disminuido	Positivo
Nueces	Positivo	Positivo	Disminuido	Positivo
Legumbres	Positivo	Positivo	Disminuido	Positivo
Té y café	Positivo	Positivo	Disminuido	No puntuado
Granos refinados	Positivo	Disminuido	Positivo	Positivo
Papas	Positivo	Disminuido	Positivo	Positivo
Jugo de frutas	Positivo	Disminuido	Positivo	No puntuado
Bebidas azucaradas	Positivo	Disminuido	Positivo	No puntuado
Dulces y postres	Positivo	Disminuido	Positivo	No puntuado

Tabla 3. Características de las dietas basadas en plantas saludables y menos saludables.

En el mismo año, un estudio tomó como hipótesis de que los vegetarianos, en comparación con los omnívoros, tendrían una menor prevalencia de ERC. Para investigar esta hipótesis, incluyeron a 55113 participantes, el 70,88% eran omnívoros, el 7,68% eran veganos y el 21,42% eran lactoovovegetarianos. Los primeros resultados arrojaron que los omnívoros tenían mayor IMC, mayor porcentaje de obesidad abdominal y niveles más altos de colesterol y

triglicéridos. Con relación a ERC, se obtuvo que el 16,8% de los participantes desarrolló la enfermedad y de estos, los sujetos veganos fueron los que tuvieron menos prevalencia de ERC con un 14,8% de prevalencia, a diferencia de los lactoovovegetarianos y omnívoros que tuvieron una prevalencia del 20% y 16,2%, respectivamente. Unas de las limitaciones que se mencionaban en el estudio fueron que la muestra estudiada fue pequeña y que la mayoría de los participantes eran sacerdotes budistas, y que estos, por lo general, realizaban poca actividad física y que estos eran aun más disciplinados con la dieta vegetariana cuando se les diagnosticaba una enfermedad como DM o ERC, esto explica que los resultados mencionados anteriormente no sean tan significativos (30).

Un caso clínico publicado en 2019 trata de un hombre de 69 años que solicitó asesoramiento sobre alimentación vegetariana para tratar sus problemas médicos crónicos. Su historial médico incluía ERC en estadio 3, obesidad de clase 2, hipertensión, hiperlipidemia y diabetes tipo 2, requiriendo aproximadamente 210 unidades totales de insulina al día (31). Tanto al paciente como a su esposa se les planteó seguir una dieta estricta de alimentos integrales, basada en plantas, que excluya la carne, los lácteos, las grasas agregadas y los alimentos procesados, por dos meses pero que se aplazó por al menos 12 meses. Los resultados comenzaron a ser visibles casi de inmediato. En 4 días, tuvo una reducción de insulina de 210 a 70 unidades diarias, y durante los

primeros 2 meses fue desistiendo del uso de medicamentos porque tanto la presión arterial y glucosa en sangre estaban mejorando. Si bien a los 2 meses ya se notaban mejorías de su función renal, fue a los 4-5 meses donde tuvo una mejora significativa de creatinina y TFG_e (siendo la creatinina en orina uno de los parámetros bioquímicos que miden la función renal, junto con otros como creatinina en sangre, nitrógenos ureico en sangre (BUN), y depuración de creatinina). La microalbuminuria disminuyó en un inicio, pero luego comenzó a aumentar (31). Para obtener estos resultados, fue necesario que el paciente tuviera motivación, y este fue el caso, al final del artículo el paciente declaró que a pesar de las dificultades que le producía cambiar el tipo de alimentación, prontamente se motivó al obtener resultados positivos para su salud, como por ejemplo la disminución de la dosis de insulina (31).

Eficacia de la Dieta Vegetariana en el manejo de las complicaciones cardiovasculares en la Enfermedad Renal Crónica

Algunos factores nocivos como las toxinas urémicas, inflamación, estrés oxidativo, resistencia a la insulina, acidosis metabólica e hiperfosfatemia son responsables de los factores adversos como hipertensión arterial y diabetes mellitus, que favorecen el deterioro renal y la progresión de la ERC, la HTA se asocia a la ERC debido al riesgo de hiperpotasemia en los pacientes con ERC, este riesgo puede ser potenciado por el uso de fármacos (como los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (ECA), los bloqueadores de los receptores de angiotensina y los agentes antiinflamatorios no esteroideos (AINEs)) que altera la excreción de potasio por vía urinaria (32). El mecanismo por el cual ocurre ERC a partir de DM aún no es conocido, sin embargo la hiperglucemia es una de las condiciones que favorecen la lesión renal, este ambiente hiperglucémico tiene efectos tóxicos en el interior de las células activando una cadena enzimática de distintas reacciones (formación de sorbitol, estrés oxidativo, activación de proteína quinasa C, y activación de la ruta hexosaminasa) las cuales activan mecanismos inflamatorios y factores de crecimiento que permiten el desarrollo de ERC (33). La producción de estos factores mencionados, son inhibidos a través de la alimentación vegetariana como se revisa a continuación.

Los cambios de hábitos dietéticos en la ERC producen cambios en la microbiota intestinal, conduciendo a un crecimiento excesivo de patógenos que da como resultado la producción de toxinas urémicas. Estas toxinas al no poder ser eliminadas normalmente por el riñón se comienzan a acumular en el plasma de los pacientes con ERC, lo que se conoce como Síndrome de Uremia (32). Este síndrome está asociado a la progresión de la ERC y al aumento del riesgo cardiovascular, ya que en el estado urémico están asociadas sustancias hipertróficas (como la endotelina 1, la hormona paratiroidea, el factor de necrosis tumoral α , la leptina, la interleucina 1 α y la interleucina 6) que producen hipertrofia del ventrículo izquierdo (HVI), otro mecanismo es la resistencia a la insulina que provoca un desequilibrio en las vías de señalización de la insulina, especialmente la vía de la proteína quinasa C, que es la que regula el desarrollo de la HVI (34). La dieta vegetariana es rica en fibra y este nutriente es capaz de reducir en esta un 60% la formación de estas toxinas urémicas en personas con función renal normal y en aquellos pacientes en hemodiálisis reduce de un 24 – 27% de estas toxinas. Por lo tanto, la dieta vegetariana tiene efectos positivos en el manejo de la diabetes mellitus y riesgo cardiovascular presente en la ERC gracias a su aporte de fibra (32,35).

El estrés oxidativo está presente desde los inicios de la ERC y va en aumento a medida que esta va progresando. La prevalencia del estrés oxidativo es favorecida por la edad, la hipertensión, la diabetes mellitus, la baja ingesta de

antioxidantes y la baja ingesta en general cuando la enfermedad está en etapas finales. Al igual que la fibra, la dieta vegetariana es rica en alimentos con propiedades antioxidantes, y se ha encontrado que la ERC retrasa su progresión frente a terapias antioxidantes, sin embargo, este resultado no es significativo ya que la muestra utilizada es diminuta (32,35). Los antioxidantes (vitamina E, vitamina C, betacarotenos) tienen un rol importante en DM y enfermedades cardiovasculares al inactivar e impedir la propagación de radicales implicados en el estrés oxidativo, los estudios no han demostrado que el uso de antioxidantes previene la DM ni que reducen la mortalidad cardiovascular, sin embargo la evidencia actual indica que los antioxidantes si son beneficiosos en la disminución de la peroxidación lipídica, la oxidación de las partículas de LDL-colesterol y mejorar la función endotelial y la vasodilatación del endotelio en pacientes con DM (36).

La hiperfosfatemia está asociada a la progresión y a la mortalidad en ERC, por esto se ha limitado la ingesta de fósforo y las fuentes de fósforo en los pacientes con ERC. Sin embargo, la absorción de fósforo de la dieta no supera el 30-40% en los vegetarianos (a diferencia de los omnívoros donde la absorción es del 70%). Una de las consecuencias de la hiperfosfatemia son las calcificaciones cardiovasculares que se manifiestan como depósitos de calcio en las estructuras cardiacas (arterias coronarias, válvulas cardíacas, miocardio, carótida, aorta y pequeños vasos periféricos) y que producen un aumento en el riesgo de sufrir

eventos cardiovasculares como un infarto al miocardio, arritmias, entre otras (37). Por lo tanto, el manejo de la hiperfosfatemia tiene efectos positivos en la ERC y en la reducción de sufrir un evento cardiovascular (32,35).

CONCLUSIONES

A través de esta revisión de diversos artículos, se puede observar que una dieta vegetariana bien planificada puede ser beneficiosa para la salud ayudando a corregir alteraciones como Hipertensión Arterial, Colesterol Total, Glucosa en sangre, consiguiendo no solo beneficios en temas de salud y enfermedad sino que también en estilo de vida y estado de ánimo, ya que los pacientes notarán mejoras en su condición médica y poco a poco desistirán del uso de medicamentos o disminuirán las dosis de estos, por consejo de sus médicos. La dieta vegetariana también contribuye a mejores resultados en el IMC de quienes adoptan este estilo de vida, combatiendo así también la obesidad y el sobrepeso que sabemos están asociados a mayor riesgo cardiovascular. Esto evidencia que seguir una dieta vegetariana es beneficiosa para tratar enfermedades cardiovasculares.

En esta revisión se habló acerca de tres tipos de dietas vegetarianas de las cuales, la que más presentó un impacto positivo en el manejo de Diabetes Mellitus en tema de compensación, fue la alimentación vegana. En el manejo de

Dislipidemias, la alimentación vegana y lactoovovegetariana tuvieron mejores resultados. En cuanto a Hipertensión Arterial, no hubo diferencia entre estos patrones dietarios ya que cada una contribuye por si sola a mejorar la presión arterial. La alimentación vegana, fue la que tuvo, nuevamente, mejores resultados con relación a la pérdida de peso. A partir de esto, queda demostrado que la alimentación vegana es más eficaz para disminuir los factores de riesgo cardiovascular.

El manejo de los factores de riesgo cardiovascular es importante desde todo punto de vista, y aún más al asociarlo con ERC ya que en las distintas evidencias científicas revisadas se logró demostrar que esta enfermedad es originada por factores de riesgo cardiovascular y al mismo tiempo es precursora de estos. Además, el incorrecto manejo de estos lleva a mortalidad aun cuando la ERC no ha progresado.

La alimentación vegetariana resulta ser una estrategia beneficiosa para tratar la ERC, ya que dietas en base a proteínas vegetales tenían menor incidencia en la enfermedad y al mismo tiempo enlentecían la disminución del filtrado glomerular.

Una estrategia efectiva para el manejo de enfermedades como la ERC en las etapas iniciales, que su tratamiento no busca eliminar la condición, sino que enlentecer su progresión, sería proponer al paciente seguir una alimentación vegetariana en el momento de confirmar su diagnóstico. Motivar y esclarecer los beneficios de esta, enseñar a través de la educación los distintos tipos de alimentación vegetariana y apoyar su decisión en cuanto a aceptar o rechazar esta dieta. Como profesionales de la nutrición, debemos llegar a acuerdos con el paciente y en conjunto tomar la mejor decisión de acuerdo a su alimentación, tomando en cuenta su condición física, su salud, su situación socioeconómica y creencias, aportar desde la ciencia los conocimientos para lograr que los pacientes con estos diagnósticos tomen conciencia que existen parámetros bioquímicos que se pueden modificar a través de una alimentación y que la dieta vegetariana va más allá de la moda o popularidad, que es un estilo de vida y que aporta muchos beneficios para la salud si se tiene el compromiso y se planifica adecuadamente.

De acuerdo con esta revisión, dentro de todos los tipos de alimentación vegetariana, aquella que demuestra mayores beneficios para la salud de las personas, ya sea enfermas o sanas, es la alimentación vegana, ya que, tiene mejores resultados en el manejo de la presión arterial, personas que siguen esta alimentación tienen menos incidencia en dislipidemia y sus niveles de glucosa en sangre eran menores, por lo tanto, sería la primera opción de recomendación

para el tratamiento de la ERC, pero como se mencionó anteriormente, todas estas decisiones se deben tomar en conjunto con los pacientes. Una buena estrategia para lograr los resultados dietéticos deseados sería ir progresando paulatinamente en las dietas vegetarianas, comenzando con una dieta que excluya todos los alimentos cárnicos (lactoovovegetariana) hasta llegar a la alimentación que excluye todos los alimentos de origen animal (dieta vegana)

Como en todo estudio científico, existen limitaciones y este no ha sido la excepción. No hay suficientes estudios que relacionen la dieta vegetariana con la enfermedad renal crónica, por lo tanto, aún queda mucho que aprender con esta relación. Algunos estudios no arrojan resultados significativos al considerar pocos participantes. También, existe falta de información sobre la prevalencia de ERC en personas que siguen una alimentación vegetariana.

BIBLIOGRAFIA

1. Levey AS, de Jong PE, Coresh J, Nahas M el, Astor BC, Matsushita K, et al. The definition, classification, and prognosis of chronic kidney disease: A KDIGO Controversies Conference report. *Kidney International*. 2011 Jul 1;80(1):17–28.
2. Aimar MA, Pomiglio G, Baccaro F, Traverso M, Audisio J, de Feo P, et al. Evolución de la función renal en pacientes con enfermedad renal crónica con dieta restringida en proteínas suplementada con una mezcla de aminoácidos y cetanoálogos. *Nutrición Hospitalaria* [Internet]. 2018 Apr 27 [cited 2021 Jun 5];35(3):655–60. Available from: <http://revista.nutricionhospitalaria.net/index.php/nh/article/view/1529>
3. Ministerio de Salud. Encuesta Nacional de Salud 2016-2017 Primeros resultados. Departamento de Epidemiología, División de Planificación Sanitaria, Subsecretaría de Salud Pública [Internet]. 2017;61. Available from: http://web.minsal.cl/wp-content/uploads/2017/11/ENS-2016-17_PRIMEROS-RESULTADOS.pdf
4. Herzog CA, Asinger RW, Berger AK, Charytan DM, Díez J, Hart RG, et al. Cardiovascular disease in chronic kidney disease. A clinical update from Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). *Kidney International* [Internet]. 2011 Sep;80(6):572–86. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0085253815551053>
5. Hosp N, Arroyo M. *Nutrición Hospitalaria Trabajo Original Epidemiología Correspondencia*. 2015;
6. Alvo Abodovsky M. Prevención de la enfermedad renal crónica I: aspectos generales. *Medwave* [Internet]. 2009 Nov 1;9(11). Available from: <http://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Reuniones/4263>
7. González Maqueda I, Casanova Rodríguez C, Escobar Cervantes C, Garcia Garcia A, Peraira Moral JR, Prieto Moriche E, et al. Enfermedad cardiovascular y función renal. Mecanismos patogénicos. *Revista Española de Cardiología Suplementos* [Internet]. 2008 Jan;8(5):10E-21E. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1131358708761028>
8. Orozco B. R. ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR (ECV) EN LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA (ERC). *Revista Médica Clínica Las Condes*. 2015 Mar 1;26(2):142–55.

9. Gluba-Brzózka A, Franczyk B, Rysz J. Vegetarian diet in chronic kidney disease—A friend or foe. Vol. 9, *Nutrients*. MDPI AG; 2017.
10. Pimentel CV de MB, Philippi ST, Simomura VL, Teodorov E. Nutritional Status, Lifestyle and Lipid Profile in Vegetarians. *International Journal of Cardiovascular Sciences* [Internet]. 2019; Available from: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2359-56472019000600623
11. García-Maldonado E, Gallego-Narbón A, Vaquero P. Nutrición Hospitalaria Revisión ¿Son las dietas vegetarianas nutricionalmente adecuadas? Una revisión de la evidencia científica Are vegetarian diets nutritionally adequate? A revision of the scientific evidence. 2019; Available from: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>
12. Pilis W, Stec K, Zych M, Pilis A. Health benefits and risk associated with adopting a vegetarian diet. *Roczniki Panstwowego Zakladu Higieny* [Internet]. 2014;65(1):9–14. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24964573>
13. Rojas Allende D, Figueras Díaz F, Durán Agüero S. ARTÍCULOS ORIGINALES Ventajas y desventajas nutricionales de ser vegano o vegetariano Advantages and disadvantages of being vegan or vegetarian. *Rev Chil Nutr* [Internet]. 2017;44. Available from: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182017000300218>
14. Sistema Nacional de Encuestas de Salud (Mexico) T, Instituto Nacional de Pediatría (Mexico) I, Pinzón-Navarro A, Bautista-Silva M, Ramírez-Mayans JA. *Acta pediátrica de México : APM*. [Internet]. Vol. 36, *Acta pediátrica de México*. Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia, DIF; 2015 [cited 2021 Jun 7]. 189–200 p. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-23912015000300008&lng=es&nrm=iso&tlng=es
15. Pennington JA. A review of iodine toxicity reports. *J Am Diet Assoc* [Internet]. 1990 Nov;90(11):1571–81. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2229854>
16. Norris J. Yodo [Internet]. Available from: <https://veganoutreach.org/yodo/>
17. Hyperfiltration in remnant nephrons: a potentially adverse response to renal ablation. *Journal of the American Society of Nephrology* [Internet]. 2001 Jun;12(6):1315–25. Available from: <https://jasn.asnjournals.org/lookup/doi/10.1681/ASN.V1261315>
18. Peralta CA, Norris KC, Li S, Chang TI, Tamura MK, Jolly SE, et al. Blood Pressure Components and End-stage Renal Disease in Persons With Chronic Kidney Disease. *Archives of Internal Medicine* [Internet]. 2012 Jan 9;172(1):41. Available from: <http://archinte.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/archinternmed.2011.619>
19. Verdalles Ú, Goicoechea M, Garcia de Vinuesa S, Quiroga B, Galan I, Verde E, et al. Prevalencia y características de los pacientes con hipertensión arterial resistente y

- enfermedad renal crónica. *Nefrología* [Internet]. 2016 Sep;36(5):523–9. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0211699516300388>
20. Verdalles U, Goicoechea M, García de Vinuesa S, Torres E, Hernández A, Verde E, et al. Progresión de la enfermedad renal crónica en pacientes con hipertensión resistente sometidos a 2 estrategias terapéuticas: intensificación con diuréticos de asa vs. antagonistas de la aldosterona. *Nefrología* [Internet]. 2020 Jan;40(1):65–73. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0211699519301225>
 21. Galán I, Verdalles Ú, García de Vinuesa M, Quiroga B, Goicoechea M, Pérez A, et al. Impacto de la aplicación del 8. o JNC y de las guías KDIGO-2013 en el control de la hipertensión arterial y los lípidos en una consulta de Nefrología. *Nefrología* [Internet]. 2018 Jul;38(4):379–85. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S021169951730228X>
 22. Palanca A, Castelblanco E, Perpiñán H, Betriu À, Soldevila B, Valdivielso JM, et al. Prevalence and progression of subclinical atherosclerosis in patients with chronic kidney disease and diabetes. *Atherosclerosis* [Internet]. 2018 Sep;276:50–7. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0021915018312140>
 23. Gatwood J, Chisholm-Burns M, Davis R, Thomas F, Potukuchi P, Hung A, et al. Evidence of chronic kidney disease in veterans with incident diabetes mellitus. Reboldi G, editor. *PLOS ONE* [Internet]. 2018 Feb 9;13(2):e0192712. Available from: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0192712>
 24. Najjar RS, Moore CE, Montgomery BD. A defined, plant-based diet utilized in an outpatient cardiovascular clinic effectively treats hypercholesterolemia and hypertension and reduces medications. *Clinical Cardiology* [Internet]. 2018 Mar;41(3):307–13. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/clc.22863>
 25. Wright N, Wilson L, Smith M, Duncan B, McHugh P. The BROAD study: A randomised controlled trial using a whole food plant-based diet in the community for obesity, ischaemic heart disease or diabetes. *Nutrition & Diabetes* [Internet]. 2017 Mar 20;7(3):e256–e256. Available from: <http://www.nature.com/articles/nutd20173>
 26. Wozniak H, Larpin C, de Mestral C, Guessous I, Reny JL, Stringhini S. Vegetarian, pescatarian and flexitarian diets: sociodemographic determinants and association with cardiovascular risk factors in a Swiss urban population. *British Journal of Nutrition* [Internet]. 2020 Oct 28;124(8):844–52. Available from: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S0007114520001762/type/journal_article
 27. Matsumoto S, Beeson WL, Shavlik DJ, Siapco G, Jaceldo-Siegl K, Fraser G, et al. Association between vegetarian diets and cardiovascular risk factors in non-Hispanic white

- participants of the Adventist Health Study-2. *Journal of Nutritional Science* [Internet]. 2019 Feb 21;8:e6. Available from: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S2048679019000016/type/journal_article
28. Haring B, Selvin E, Liang M, Coresh J, Grams ME, Petruski-Ivleva N, et al. Dietary Protein Sources and Risk for Incident Chronic Kidney Disease: Results From the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. *Journal of Renal Nutrition* [Internet]. 2017 Jul;27(4):233–42. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1051227616301790>
 29. Kim H, Caulfield LE, Garcia-Larsen V, Steffen LM, Grams ME, Coresh J, et al. Plant-Based Diets and Incident CKD and Kidney Function. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology* [Internet]. 2019 May 7;14(5):682–91. Available from: <https://cjasn.asnjournals.org/lookup/doi/10.2215/CJN.12391018>
 30. Liu HW, Tsai WH, Liu JS, Kuo KL. Association of Vegetarian Diet with Chronic Kidney Disease. *Nutrients* [Internet]. 2019 Jan 27;11(2):279. Available from: <http://www.mdpi.com/2072-6643/11/2/279>
 31. Campbell TM, Liebman SE. Plant-based dietary approach to stage 3 chronic kidney disease with hyperphosphataemia. *BMJ Case Reports* [Internet]. 2019 Dec 23;12(12):e232080. Available from: <https://casereports.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bcr-2019-232080>
 32. Chauveau P, Koppe L, Combe C, Lasseur C, Trolonge S, Aparicio M. Vegetarian diets and chronic kidney disease. *Nephrology Dialysis Transplantation* [Internet]. 2019 Feb 1;34(2):199–207. Available from: <https://academic.oup.com/ndt/article/34/2/199/5049714>
 33. Kawanami D, Matoba K, Utsunomiya K. Signaling pathways in diabetic nephropathy. *Histol Histopathol* [Internet]. 2016 Oct;31(10):1059–67. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27094540>
 34. Alhaj E, Alhaj N, Rahman I, Niazi TO, Berkowitz R, Klapholz M. Uremic Cardiomyopathy: An Underdiagnosed Disease. *Congestive Heart Failure* [Internet]. 2013 Jul;19(4):E40–5. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/chf.12030>
 35. Carrero JJ, González-Ortiz A, Avesani CM, Bakker SJL, Bellizzi V, Chauveau P, et al. Plant-based diets to manage the risks and complications of chronic kidney disease. *Nature Reviews Nephrology* [Internet]. 2020 Sep 11;16(9):525–42. Available from: <http://www.nature.com/articles/s41581-020-0297-2>
 36. Cuerda C, Luengo LM, Valero MA, Vidal A, Burgos R, Calvo FL, et al. Antioxidantes y diabetes mellitus: revisión de la evidencia. *Nutrición Hospitalaria* [Internet]. 2011 [cited 2022 Apr 19];26(1):68–78. Available from:

https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112011000100007&lng=es&nrm=iso&tlng=es

37. Qunibi WY, Nolan CA, Ayus JC. Cardiovascular calcification in patients with end-stage renal disease: A century-old phenomenon. *Kidney International* [Internet]. 2002 Dec;62:S73–80. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0085253815488374>

