



Original/Síndrome metabólico

Efectos a corto plazo en el perfil lipídico y la glucemia de una dieta vegetariana baja en grasa

Laura Quiles¹, Olga Portolés^{2,3}, José Vicente Sorlí^{2,3} y Dolores Corella^{2,3}

¹Departamento de Anatomía y Embriología Humana, Facultad de Medicina, Universidad de Valencia. ²Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Ciencias de la Alimentación, Toxicología y Medicina Legal, Facultad de Medicina, Universidad de Valencia. ³CIBER Fisiopatología de la Obesidad y Nutrición, Instituto de Salud Carlos III, Madrid, España.

Resumen

Introducción: en estudios observacionales, las dietas vegetarianas se han asociado con menor riesgo de enfermedad cardiovascular y un perfil lipídico más favorable en las personas que siguen estas dietas a largo plazo pero sus efectos a corto plazo son menos conocidos.

Objetivo: analizar el efecto a corto plazo en población mediterránea previamente no vegetariana de una dieta vegetariana baja en grasas sobre el perfil lipídico y la glucemia.

Métodos: se realizó un estudio de intervención nutricional en 159 voluntarios (42 hombres y 117 mujeres) administrando un patrón de dieta completa lacto-vegetariana baja en grasa (20%). Se proporcionó un menú diario completo en condiciones de régimen de internado estricto durante 15 días. Se realizaron extracciones de sangre en ayunas antes y después de la intervención dietética y se determinó el colesterol total, C-HDL, C-LDL, triglicéridos y glucemia. Se emplearon modelos multivariantes de medidas repetidas.

Resultados: tras la intervención dietética se detectaron reducciones estadísticamente significativas en el colesterol total ($-17,54 \pm 37,14$ mg/dl), C-LDL ($-9,33 \pm 34,29$ mg/dl), C-HDL ($-5,32 \pm 12,16$ mg/dl), y triglicéridos ($-18,92 \pm 50,50$ mg/dl) que permanecieron tras ajustar por edad y sexo. También se produjeron cambios significativos de peso. El ajuste adicional por los cambios en el índice de masa corporal (IMC) restó significación a la disminución de los triglicéridos ($P = 0.067$).

Conclusión: la dieta lacto-vegetariana baja en grasa a corto plazo produce descensos favorables y significativos de colesterol total, C-LDL (independientes de la pérdida de peso) y triglicéridos (mediados por la pérdida de

SHORT TERM EFFECTS ON LIPID PROFILE AND GLYCAEMIA OF A LOW-FAT VEGETARIAN DIET

Abstract

Introduction: vegetarian diets have been associated with lower risk of cardiovascular disease and a more favourable lipid profile in vegetarians who follow these diets for a long term period in observational studies, but the short-term effects of vegetarian diets are less known.

Objective: our objective was to analyze the short-term effects of a low-fat vegetarian diet on lipid profile and fasting glucose in previously non-vegetarian subjects from a Mediterranean population.

Methods: we carried out a nutritional intervention study in 159 volunteers (42 men and 117 women). A whole lacto-vegetarian diet low in fat (20%) was administered. A full daily menu was provided for 15 days under strict interned conditions. Fasting blood samples were obtained before and after dietary intervention and total cholesterol, HDL-C, LDL-C, triglycerides and fasting glucose were determined. Multivariate models for repeated measures were used.

Results: after dietary intervention, we detected statistically significant reductions in total cholesterol (-17.54 ± 37.14 mg/dl), LDL-C (-9.33 ± 34.29 mg/dl), HDL-C (-5.32 ± 12.16 mg/dl), and triglycerides (-18.92 ± 50.50 mg/dl). These reductions remained statistically significant after adjustment for sex and age. Significant weight changes were also detected. The additional adjustment for changes in body mass index (BMI) attenuated the significance of the decrease in triglycerides ($P = 0.067$).

Conclusion: a lacto-vegetarian diet low in fat, produces favourable and significant decreases in total cholesterol, LDL-C (independent of weight loss) and triglycerides (mediated by weight loss). This intervention also produ-

Correspondencia: Laura Quiles Guiñau.
Facultad de Medicina.
Departamento de Anatomía y Embriología Humana.
Universidad de Valencia.
Avda. Blasco Ibáñez, 15.
46010 Valencia (España).
E-mail: laura.quiles@uv.es

Recibido: 24-II-2015.
Aceptado: 8-IV-2015.

peso). También produjo un descenso esperable de C-HDL al ser reducida en grasa.

(*Nutr Hosp.* 2015;32:156-164)

DOI:10.3305/nh.2015.32.1.8892

Palabras clave: *Dieta vegetariana. Metabolismo lipídico. Estudio de intervención. Patrón de dieta.*

Abreviaturas

ECV: enfermedad cardiovascular.
LDL: low density lipoprotein.
VLDL: very low density lipoprotein.
HDL: high density lipoprotein.
EPA: ácido eicosapentaenoico.
DHA: ácido docosahexaenoico.
IMC: índice de masa corporal
CFCA: cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos.
AGM: ácidos grasos monoinsaturados.
AGP: ácidos grasos poliinsaturados.
AGS: ácidos grasos saturados.

Introducción

En los últimos años se observa un considerable incremento en la incidencia de las enfermedades cardiovasculares (ECV) a nivel mundial, que han pasado de afectar únicamente a la población de los países industrializados, a convertirse en una epidemia que se extiende de forma notable a todos los países emergentes. Esta alarmante situación supone una elevada carga socio-sanitaria tanto a nivel de morbi-mortalidad, como a nivel económico¹. Es por ello que a medida que la magnitud de las ECV sigue aumentando, se hace más urgente la necesidad de estrategias de intervención accesibles para toda la población y que puedan aplicarse a un coste económico al alcance de los países en vías de desarrollo². Los cambios en el estilo de vida acaecidos en las últimas décadas, entre los que el sedentarismo y las pautas alimentarias inadecuadas ocupan un papel preponderante, estarían implicados en el origen de este mayor impacto de las ECV³, y es precisamente a este nivel en el que las estrategias de educación sanitaria podrían contribuir a controlar activamente los factores de riesgo cardiovascular, ejerciendo un papel preventivo y terapéutico que resulte eficaz y accesible con independencia del nivel económico de cada población⁴.

En este contexto, los trastornos en el perfil lipídico, caracterizados por niveles elevados de C-LDL (colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad), C-VLDL (colesterol unido a lipoproteínas de muy baja densidad) y/o triglicéridos (TG), junto a niveles reducidos de C-HDL (colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad), constituyen un factor de riesgo mayor para el desarrollo de la aterosclerosis y las ECV⁵, siendo la

ced an expected decrease in HDL-C due to its reduced fat content.

(*Nutr Hosp.* 2015;32:156-164)

DOI:10.3305/nh.2015.32.1.8892

Key words: *Vegetarian diet. Lipid metabolism. Intervention study. Dietary pattern.*

dieta el factor no genético con mayor efecto en la regulación de su concentración plasmática. De modo que los hábitos dietéticos constituyen un elemento clave en el desarrollo de las ECV, tanto por su influencia en el perfil lipídico, como por su influencia en la oxidación lipídica, la trombogénesis y la hipertensión arterial. Es por ello que el tratamiento de primera elección de la dislipemia y la prevención de las ECV se basa en la correcta educación dietética⁶.

De entre las diferentes posibilidades de intervención dietética para el control del perfil lipídico, las dietas vegetarianas suscitan interés en su análisis, dada su particular composición nutricional y puesto que se trata de un hábito dietético asumido con distinta motivación por una creciente proporción de la población. En cuanto al efecto de este tipo de dietas en el perfil lipídico, se encuentran diversos estudios previos que se resumen en el metaanálisis de Ferdowsian HR et al (2009)⁷, resultando consistente la presencia de un perfil lipídico más cardiosaludable en relación con la adherencia a una dieta vegetariana. No obstante, también se encuentran investigaciones en las que se observan niveles menores de ácidos grasos ω -3, ácido eicosapentaenoico (EPA) y ácido docosahexaenoico (DHA), en los vegetarianos respecto a los no vegetarianos⁸.

Dada la escasez de información acerca del efecto a corto plazo de la dieta vegetariana sobre el perfil lipídico y la glucemia en población mediterránea española previamente no vegetariana, nuestro objetivo ha sido analizar el efecto de una dieta vegetariana baja en grasa en los niveles de colesterol total, C-LDL, C-HDL, TG y glucemia, tras su seguimiento durante dos semanas. Dado que un posible factor de confusión en la valoración del efecto de una intervención dietética puede estar condicionado por la diferente adhesión a la dieta de cada participante, en nuestro trabajo, con el fin de garantizar el cumplimiento exacto de la dieta, se aseguró la provisión de todos los platos del menú diario mediante el internado con pernocta de los participantes. Se escogió para esta intervención dietética una variante lacto-vegetariana y baja en grasa, en la que frutas y verduras se encontraban en la base de la dieta y los cereales integrales y los tubérculos constituían la fuente principal de glúcidos de bajo índice glucémico. En menor proporción se incluyeron los guisantes, los frutos secos crudos (almendras y nueces) y el yogur desnatado como fuente de proteínas. Como aporte de lípidos se consumió fundamentalmente aceite de oliva virgen de primera presión en frío, aunque también aceitunas y aguacate.

Material y métodos

Diseño del estudio y participantes

Se llevó a cabo un ensayo de campo con intervención nutricional completa en régimen de internado, con pensión completa y pernocta, en la casa de reposo de la Fundación los Madroños (Castellón) durante 15 días. Fueron incluidos en el estudio hombres y mujeres con edades entre los 20 y los 75 años y cuyo índice de masa corporal (IMC) se situase entre 18,5 y 34,9 kg/m² (normopeso, sobrepeso o obesidad grado I). Como criterios de exclusión se consideró la obesidad grado II (IMC= 35-39,9 kg/m²), la dislipemia en tratamiento farmacológico, la diabetes tipo I, el embarazo, la lactancia, el padecer enfermedad infecto-contagiosa o enfermedades físicas o psíquicas invalidantes, el diagnóstico de cáncer, el no poder cumplir con la dieta establecida, las alteraciones tiroideas y la enfermedad de Cushing. Con criterios operativos, se estableció un tamaño muestral mínimo de 150 individuos. Tras el reclutamiento con arreglo a los criterios de inclusión y exclusión, y una vez recogido el consentimiento informado por escrito de los participantes, se obtuvo datos acerca de su dieta basal por medio de un Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos (CFCA) previamente validado⁹. En base a los datos obtenidos, mediante tablas de composición de alimentos¹⁰, se obtuvo el consumo basal de energía y su distribución en nutrientes. A partir de esta información, la intervención dietética sólo se aplicó a aquellos participantes cuya ingesta basal de grasa total en su dieta habitual era superior al 30% de las Kcal diarias. En base a estas condiciones, finalmente fueron incluidos en el estudio 159 participantes voluntarios, de los cuales 117 fueron mujeres y 42 hombres. Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética de Investigación en Humanos de la Universidad de Valencia.

Toma de muestra y determinaciones bioquímicas

Para determinar el perfil lipídico y la glucemia de los participantes, se les realizó dos extracciones de sangre venosa, una al inicio y otra tras 15 días de intervención dietética. Ambas extracciones de 10 ml, tras

8h de ayuno. Los lípidos plasmáticos y glucemia se determinaron mediante procedimientos estandarizados, empleando un analizador automático multicanal con sistema modular tipo ILab 1800 Clinical Chemistry System. En el caso de los TG se hizo una transformación logarítmica, dado que sus niveles no presentan una distribución normal. El C-LDL se calculó utilizando la fórmula de Friedewald¹¹. Al inicio de la intervención dietética se midió el peso y la talla de los participantes. El peso se volvió a medir al final del estudio. Para la medición de la talla se empleó un estadímetro de brazo móvil modelo seca 216. El peso se midió a primera hora de la mañana, con los voluntarios descalzos y en ropa interior mediante báscula modelo PES PERSON 112314. Como medida rutinaria durante los 15 días de la intervención dietética e internamiento, diariamente se midió a los voluntarios la frecuencia cardíaca y la tensión arterial, de acuerdo con la metodología recomendada por la Sociedad Española de Hipertensión Arterial¹².

Intervención dietética

A los participantes se les administró una dieta de 1900 Kcal/día, con un 15% de proteínas, un 65% de glúcidos y un 20% de lípidos, de los cuales el 13% fueron ácidos grasos monoinsaturados (AGM), el 5% ácidos grasos poliinsaturados (AGP) y el 2% ácidos grasos saturados (AGS). Esta intervención dietética supuso un incremento en el consumo habitual de hidratos de carbono, principalmente complejos y una disminución en el aporte de grasa total. La dieta se organizó en 7 menús con desayuno, comida y cena, que se repitieron en la segunda semana de internamiento. La proporción promedio de glúcidos, proteínas y grasa en el desayuno, comida y cena de los menús, así como la distribución en unidades equivalentes de macronutrientes, se muestra en la tabla I. Mediante tablas de composición de alimentos se comprobó que los menús que componían la dieta presentaban el aporte suficiente diario de vitaminas y minerales^{10,13}. Como suplemento del aporte de yodo de los menús, se añadió al caldo de cocción del arroz y la pasta 1-2g por persona de algas marinas desecadas de las variedades wakame y nori. El único aceite que se consumió durante la intervención

Tabla I
Distribución promedio y de unidades equivalentes de glúcidos, proteínas y grasas de la intervención dietética

	Glúcidos		Proteínas		Grasas	
	Proporción	Unidades de intercambio	Proporción	Unidades de intercambio	Proporción	Unidades de intercambio
Desayuno	25%	8	15%	0,5	0%	0
Comida	45%	14	45%	3,5	50%	2
Cena	30%	9	40%	3	50%	2

1 unidad equivalente = 10 g de glúcidos, proteínas o grasas.

fue el de oliva, virgen de 1ª presión en frío, y siempre en crudo, ya que las técnicas culinarias empleadas no requerían la adición de aceite durante el proceso de cocción (hervido, al vapor, al horno). Para condimentar los platos únicamente se utilizaron hierbas aromáticas como el tomillo, el romero o el orégano, y no se añadió sal ni vinagre a los alimentos. Tampoco estaba permitido el consumo de azúcar, miel, melaza, ni edulcorantes artificiales. Como bebida, sólo se dispuso de agua y se suprimió el consumo de café, té, refrescos, y bebidas alcohólicas. Cabe comentar que todos los alimentos empleados para la elaboración de los menús de nuestra intervención dietética contaban con certificación ecológica, y que además las frutas y verduras incluidas fueron siempre frescas, ya se fuesen a consumir crudas o tras su cocción.

Análisis estadísticos

Se calcularon los estadísticos descriptivos, así como las frecuencias absolutas y relativas para las variables cualitativas. Se realizaron análisis estadísticos uni- y multivariantes. Se utilizó el test Chi cuadrado de Pearson para la comparación de porcentajes o el test de Fischer cuando las frecuencias esperadas fueron inferiores a 5. Se comprobó la normalidad de las variables continuas mediante el test de Kolomogorov-Smirnov. Se aplicó una transformación logarítmica para normalizar variables que no cumplían esta distribución. Para comparar la diferencia de medias de variables independientes se utilizó el test t de Student para dos grupos y ANOVA para más de dos grupos. Cuando el número de casos fue bajo, se aplicó el test no paramétrico de Wilcoxon para la comparación de las medias de dos grupos independientes. Para comparar las medidas de lípidos y glucemia antes y después de la intervención se utilizó el test t de Student para grupos apareados. El ajuste por posibles variables de confusión como sexo, edad y cambios en el IMC se llevó a cabo mediante modelos multivariantes de medidas repetidas. En estos modelos también se testó la heterogeneidad por sexo en la intervención. Los análisis se realizaron con el paquete estadístico SPSS, versión 17 para Windows.

Resultados

Se incluyeron 159 participantes, 117 mujeres y 42 hombres, con una media de edad de $47,43 \pm 10,29$ años (rango entre los 23 y los 74 años). En la tabla II se presentan las características sociodemográficas y antropométricas, así como el perfil lipídico de los participantes al inicio del estudio. El nivel de estudios fue heterogéneo, destacando los estudios superiores (39,1%) y el bachiller (29,1%). El 35,1% de los participantes eran fumadores activos al inicio y mantuvieron su hábito durante el estudio. El 63,3% consumía alcohol de forma moderada (<30 g de alcohol puro/día en hom-

bres y <20 g alcohol puro/día en mujeres)¹⁴, aunque durante la intervención dietética, ningún participante consumió alcohol. Todos los participantes conservaron su nivel de ejercicio físico habitual durante la intervención dietética. Los voluntarios incluidos en este estudio presentaron una media de IMC correspondiente a sobrepeso grado I, sin que se observasen diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres. Tanto en hombres, como en mujeres los niveles de colesterol total al inicio de la intervención se encontraban por encima de los límites normales, aunque los niveles de C-LDL, C-HDL, TG y glucemia se encontraban dentro del rango de la normalidad. Ninguno de los participantes seguía tratamiento farmacológico para la dislipemia.

En la tabla III se muestran las características detalladas de la ingesta energética y proporción de nutrientes de la dieta habitual de los participantes. El consumo energético se encontraba alrededor de las 2300 Kcal/día. Se observó un bajo consumo de carbohidratos (45,4%). Por el contrario, el consumo de grasas era elevado, aportando el 37,5% de las calorías diarias (principalmente a partir de AGM, y en segundo lugar de AGS). Respecto al consumo de proteínas, su consumo era significativamente menor en las mujeres (16,6%), que en los hombres (17,5%).

En la tabla IV se aprecian los cambios respecto a la dieta habitual que fueron introducidos con la intervención dietética. Los productos industriales y de origen animal fueron suprimidos (salvo los lácteos en forma de yogur natural desnatado), asimismo se pasó a consumir únicamente cereales integrales en lugar de su variante refinada y se introdujo un mayor aporte de verduras y frutas. Estos cambios supusieron una reducción en torno a las 420 Kcal/día respecto a la dieta basal, principalmente a expensas de la disminución del consumo de grasas (-17,5%), sobretodo AGS (-8,3%) y en menor medida de las proteínas (-1,9%), cuya fuente paso a ser únicamente vegetal y yogur desnatado. En contraste, el consumo de hidratos de carbono aumentó un 19,6%, y fueron aportados exclusivamente en forma de cereales integrales, tubérculos, frutos secos, verduras y fruta.

En la tabla V se presentan los cambios absolutos en las concentraciones de lípidos plasmáticos y glucemia entre la medida basal y a los 15 días tras la intervención dietética, tanto en el total de la muestra como estratificado en hombres y mujeres. Podemos observar cambios estadísticamente significativos en todos los parámetros lipídicos para el total de la muestra. El colesterol total experimentó una reducción media de $17,54 \pm 37,14$ mg/dl y el C-LDL de $9,33 \pm 34,29$ mg/dl. También el C-HDL, como respuesta a una dieta baja en grasas, presentó un descenso medio de $5,32 \pm 12,16$ mg/dl. Paralelamente, los TG experimentaron una disminución media de $18,92 \pm 50,50$ mg/dl. Esta respuesta a la dieta en el perfil lipídico fue heterogénea en función del género. El descenso en el colesterol total, C-LDL y TG fue mayor entre los hombres,

Tabla II
Características sociodemográficas, antropométricas y de composición corporal basales

	<i>Total (n=159)</i> <i>Media (DT)</i>	<i>Hombres (n=42)</i> <i>Media (DT)</i>	<i>Mujeres (n=117)</i> <i>Media (DT)</i>	<i>P*</i>
Edad (años)	47,4 (10,2)	50,9 (9,9)	46,1 (10,1)	0,008
Peso (kg)	71,5 (14,9)	80,3 (12,8)	68,4 (14,3)	<0,001
Talla (m)	165,6 (8,2)	173,9 (6,5)	162,8 (6,65)	<0,001
IMC (kg/m ²)	26,0 (4,6)	26,5 (3,6)	25,8 (4,9)	0,392
Colesterol total (mg/dl)	204,9 (44,9)	213,5 (45,0)	201,9 (44,7)	0,148
Colesterol LDL (mg/dl)	124,6 (40,7)	138,7 (36,6)	119,7 (41,1)	0,011
Colesterol HDL (mg/dl)	59,2 (16,1)	50,5 (15,1)	62,2 (15,3)	<0,001
Triglicéridos (mg/dl)	112,5 (68,1)	140,7 (91,7)	102,5 (54,5)	0,001
Ln Triglicéridos	4,5 (0,5)	4,7 (0,5)	4,5 (0,49)	0,002
Glucemia (mg/dl)	91,1 (16,0)	94,2 (21,9)	90,0 (13,1)	0,143
Nivel educativo				0,267
Estudios primarios (%)	60,9	72,5	56,7	
Estudios superiores (%)	39,1	27,5	43,3	
Consumo de tabaco				
Fumadores activos (%)	35,1	30,8	36,7	0,503
Exfumadores (%)	34,1	51,2	27,9	0,070
Consumo de alcohol				0,002
Abstemio (%)	27,3	12,5	32,7	
Consumo Moderado (%)	63,3	70,0	60,9	
Consumo de Riesgo (%)	9,4	15,7	6,4	
Ejercicio físico (%)				0,513
Sedentario	50,0	50,0	50,5	
Moderado	42,4	37,5	44,1	
Alto	7,3	12,5	5,4	
Obesidad (IMC > 30 kg/m ²) (%)	16,8	18,6	16,1	0,435
Sobrepeso (IMC > 25 kg/m ²) (%)	35,3	41,9	33,1	0,434
Menopausia (%)	-	-	44,57	

p*: valor de comparación entre hombres y mujeres; prueba de la t de Student para la comparación de medias y del χ^2 para la comparación de porcentajes. DT: Desviación Típica. IMC: Índice de Masa Corporal. LDL: Low Density Lipoprotein. HDL: High Density Lipoprotein. TG: triglicéridos. Estudios primarios: hasta bachiller. Estudios superiores: diplomatura o licenciatura.

siendo esta diferencia con respecto a las mujeres, estadísticamente significativa. En el caso del C-LDL, el descenso fue superior en las mujeres, pero en el test de heterogeneidad se obtuvo un valor en el límite de la significación estadística. En lo que respecta a la glucemia, no presentó cambios estadísticamente significativos. Estos resultados no variaron en significación estadística tras ajuste adicional multivariante por edad, ni tampoco tras ajustar por el IMC basal.

A lo largo del periodo de intervención se produjo también una disminución de peso medio en la población, que en términos de IMC alcanzó una reducción

media de $0,77 \pm 0,4$ kg/m². Por ello los modelos de disminuciones en los lípidos y glucemia se ajustaron posteriormente por los cambios en IMC para comprobar si eran los cambios en el IMC los que mediaban el descenso de las concentraciones plasmáticas de lípidos. Tras este ajuste no se produjeron cambios en la significación estadística para los cambios del colesterol total, C-LDL y C-HDL, siendo así los valores de P (ajustados por edad, sexo e IMC) 0,001, 0,012 y 0,003, respectivamente. Sin embargo, tras ajustar por cambios de IMC, la disminución de TG permaneció en el límite de la significación estadística (P=0,067), por

Tabla III
Características de la ingesta energética habitual

	<i>g/día (% respecto a la dieta)</i>			<i>p*</i>
	<i>Total (n=168)</i>	<i>Hombres (n=44)</i>	<i>Mujeres (n=124)</i>	
Energía (Kcal)	2320	2331	2315	0,671
Glúcidos n (%)	263,2 (45,4)	259,2 (44,6)	264,7 (45,8)	0,153
Proteínas n (%)	98,5 (16,9)	102,9 (17,5)	96,8 (16,6)	0,035
Lípidos n (%)	96,9 (37,5)	98,0 (37,8)	96,5 (37,5)	0,618
AGM n (%)	50,1 (19,4)	50,4 (19,4)	50,0 (19,4)	0,966
AGP n (%)	19,8 (7,7)	20,0 (7,7)	19,8 (7,7)	0,790
AGS n (%)	26,9 (10,3)	27,5 (10,5)	26,7 (10,3)	0,548

*p**: valor de probabilidad en la comparación entre hombres y mujeres; prueba de la t de Student. AGM: ácidos grasos monoinsaturados. AGP: ácidos grasos poliinsaturados. AGS: ácidos grasos saturados.

Tabla IV
Comparación del consumo de nutrientes y energía diarios de la dieta habitual y de la dieta durante la intervención

	<i>g/día (% respecto a la dieta)</i>		
	<i>Basal</i>	<i>Dieta</i>	<i>Cambio</i>
Energía (Kcal)	2320	1900	-420 (-18,1)
Glúcidos n (%)	263,2 (45,4)	308,7 (65)	+45,5 (+19,6)
Proteínas n (%)	98,5 (16,9)	71,2 (15)	-27,3 (-1,9)
Lípidos n (%)	96,9 (37,5)	42,2 (20)	-54,7 (-17,5)
AGM n (%)	50,1 (19,4)	27,4 (13)	-22,7 (-6,4)
AGP n (%)	19,8 (7,7)	10,5 (5)	-9,3 (-2,7)
AGS n (%)	26,9 (10,3)	4,2 (2)	-22,7 (-8,3)

AGM: ácidos grasos monoinsaturados. AGP: ácidos grasos poliinsaturados. AGS: ácidos grasos saturados.

lo que podemos afirmar que el descenso de TG observado tras la intervención con dieta vegetariana a corto plazo estaba mediado por la pérdida de peso, mientras que el descenso de los demás lípidos plasmáticos era independiente de la pérdida de peso. El descenso no significativo de glucemia no varió tras ajustar por la pérdida de peso ($P=0,601$).

Discusión

En este estudio hemos observado que una administración a corto plazo (15 días) de una dieta vegetariana baja en grasas reduce de manera estadísticamente significativa el colesterol total, el C-LDL y los TG en voluntarios procedentes de población general mediterránea. Las dietas vegetarianas a largo plazo (>1 año), bajas en AGS y ricas en fibra, en general se han asociado a niveles menores de lípidos en sangre y glucemia¹⁵. Esta influencia preventiva del vegetarianismo frente a la dislipemia podría atribuirse a que en este tipo de dietas predominan los alimentos ricos en fibra, de

menor densidad calórica y más saciantes, desplazando aquellos alimentos ricos en grasas saturadas¹⁶. No obstante, aunque el efecto de las dietas vegetarianas a largo plazo se ha analizado ampliamente, no sucede del mismo modo con sus posibles efectos a corto plazo en individuos previamente no vegetarianos. La falta de investigaciones en este sentido podría encontrar su explicación en la dificultad de adhesión y seguimiento de una dieta vegetariana por parte de individuos previamente no vegetarianos, frente a aquellos estudios a largo plazo que basan sus muestras de estudio en individuos ya vegetarianos. Por este motivo, con el fin de solventar esta dificultad, se optó en este trabajo por la modalidad de internamiento y pernocta de los participantes durante el periodo que duró la intervención dietética.

Tras la administración de la dieta, se observó el mayor descenso en las concentraciones de TG, con una reducción de 18,92 mg/dl (-16,81%). El colesterol total disminuyó en una media de 17,54 ± 37,14 mg/dl (-8,56%), así como el C-LDL de 9,33 ± 34,29 mg/dl (-7,48%). Estos descensos son similares a los resulta-

Tabla V
Valores de las variables lipídicas y glucemia tras la intervención

		<i>n</i>	<i>Media (DT)</i>	<i>p</i> *	<i>p</i> **
CT Inicial – CT Final (mg/dl)	Hombre	42	28,93 (39,13)		
	Mujer	117	13,45 (35,68)		0,020
	Total	159	17,54 (37,14)	<0,001	
C-LDL Inicial – C-LDL Final (mg/dl)	Hombre	39	18,40 (37,53)		
	Mujer	112	6,17 (32,67)		0,055
	Total	151	9,33 (34,29)	0,001	
C-HDL Inicial – C-HDL Final (mg/dl)	Hombre	39	4,62 (12,81)		
	Mujer	112	5,56 (11,97)		0,677
	Total	151	5,32 (12,16)	<0,001	
TG Inicial – TG Final (mg/dl)	Hombre	42	40,55 (69,09)		
	Mujer	117	11,16 (39,45)		0,001
	Total	159	18,92 (50,50)	<0,001	
Ln TG Inicial – Ln TG Final	Hombre	31	3,75 (0,95)		
	Mujer	67	2,96 (1,28)		0,003
	Total	98	3,21 (1,24)	<0,001	
Glucemia Inicial – Glucemia Final (mg/dl)	Hombre	40	2,98 (16,98)		
	Mujer	111	0,78 (12,62)		0,394
	Total	151	1,36 (13,88)	0,229	

DT: desviación típica. CT: colesterol total. C-LDL: colesterol LDL. C-HDL: colesterol HDL. TG: triglicéridos. Ln: logaritmo neperiano.

*p** valor de *p* en la comparación de parámetros iniciales y finales para toda la población. Test de la *t* de Student.

*p*** valor de *p* del test de heterogeneidad por sexos en el análisis de la varianza multivariante de medias repetidas.

***Los resultados no cambiaron la significación estadística tras el ajuste adicional por edad.

dos observados por otros investigadores que aplicaron dietas bajas en grasa (15-30% de la ingesta energética diaria) y en grasa saturada, durante periodos que variaban entre 1 semana y hasta 3 meses. Así, Cooper RS et al (1982), publicaron que, tras 3 semanas de dieta baja en grasa saturada y colesterol, y moderada en grasa poliinsaturada (libre de productos de origen animal, con la excepción de leche desnatada), el colesterol total se redujo en un 12,5% y el C-LDL en un 14,7%¹⁷. De forma similar, Roberts CK et al (2006) aplicaron durante 3 semanas a un grupo de 22 hombres de entre 46-76 años con sobrepeso u obesidad (media de IMC 33 ± 1 kg/m²) una dieta con un 15% grasa (ratio AGP/AGS 2,4:1), un 65-70% de hidratos de carbono no refinados, un 15-20% de proteínas (procedente fundamentalmente de vegetales y en menor medida de lácteos desnatados y pescado) y rica en fibra (>40g/día), encontrando una reducción del 20,8% en el colesterol total y del 25,6% en el C-LDL¹⁸. En el mismo sentido, aunque con un periodo de intervención dietética más largo, Sharman MJ et al (2004), observaron que el seguimiento durante 6 semanas de una dieta pobre en grasa (<30%) resultaba ser más efectivo disminuyendo los niveles de c- LDL (-18%) que la intervención con una dieta pobre en hidratos de carbono (<10%)¹⁹.

También Tapsell L et al (2001), tras aplicar una dieta baja en grasa (<30%) en 150 hombres y mujeres con sobrepeso durante 3 meses observaron una reducción significativa en el colesterol total²⁰. Incluso tras periodos de tan sólo 1 semana de intervención dietética se han observado descensos significativos en el colesterol total y C-LDL tras el seguimiento de dietas bajas en grasa, como en el caso de Li ZK et al (2008), quienes observaron en individuos sanos descensos significativos en el colesterol total y el C-LDL tras sólo 6 días de una dieta baja en grasa (15%) y alta en hidratos de carbono (70%)²¹, o como en el trabajo de Telles S et al (2010), que describieron en personas obesas un descenso de 7,7 mg/dl de colesterol total tras un programa de 6 días de una dieta baja en grasa²².

Además de estos descensos favorables, se ha detectado también un descenso significativo de las concentraciones de C-HDL de $5,32 \pm 12,16$ mg/dl (-8,98%). Era de esperar que en respuesta a una dieta baja en grasas (20%), en individuos con una ingesta habitual del 30-40% del aporte calórico diario en forma de grasa, se observara un descenso del C-HDL^{18,23-24}. Este resultado es acorde con lo observado por otros autores que describieron descensos que oscilan entre el 8,7% y el 10% en respuesta a dietas bajas en grasa y ricas en

fibra por periodos de 1 a 3 semanas^{17-18,22}. No obstante, esta respuesta no se traduce necesariamente en un mayor riesgo cardiovascular, ya que el efecto cardioprotector del C-HDL en gran medida depende de su efecto antioxidante sobre el C-LDL²⁵. Por el contrario, este tipo de dietas, al aumentar el aclaramiento del C-HDL, promueven un recambio mayor de las partículas HDL, aumentando la proporción de C-HDL con actividad antiinflamatoria, antioxidante y cardioprotectora¹⁸. Por otra parte, la supresión del consumo de alcohol previo a la intervención de los participantes también pudo estar influyendo en este descenso del C-HDL²⁶⁻²⁷.

Aunque era previsible que con el seguimiento de la dieta baja en grasas (20%) y con un alto porcentaje de hidratos de carbono (65%), los TG hubiesen aumentado^{20,28}, en nuestro caso este parámetro disminuyó una media de $18,92 \pm 50,50$ mg/dl, debido posiblemente a la pérdida de peso que paralelamente experimentaron los participantes²⁹⁻³⁰. Este efecto mediador del descenso de peso en la disminución de los TG lo hemos podido comprobar tras el ajuste multivariante por el IMC. En concordancia con nuestros resultados, disminuciones en los niveles de TG (entre el 29% y el 40%) en respuesta a dietas bajas en grasa (20-30% de la ingesta energética total) y ricas en hidratos de carbono, también se dieron tras cortos periodos de intervención^{18,21}.

Si bien se acepta que una intervención dietética equilibrada a corto plazo, vegetariana o no, es capaz de mejorar el perfil lipídico, la cuestión es si la opción vegetariana baja en grasa tendría alguna ventaja adicional en términos de prevención cardiovascular, teniendo en cuenta la baja proporción en AGS y la elevada proporción de alimentos vegetales, fuente importante de vitaminas antioxidantes. El estrés oxidativo es un factor patogénico importante en la enfermedad cardiovascular³¹, de modo que un elevado estrés oxidativo se asocia a niveles mayores de partículas LDL oxidadas³², relacionadas con un mayor riesgo de aterosclerosis³³. Está bien establecido que las partículas LDL transportan α -tocoferol, que las protege de la oxidación y que la vitamina C actúa como coadyuvante aumentando su resistencia al estrés oxidativo³⁴. En este sentido, aunque en el presente estudio no se analizaron indicadores del estrés oxidativo, con la dieta vegetariana cabría haber esperado una mejora del estatus antioxidante dado el alto consumo de vegetales crudos³⁵. Por tanto este tipo de dieta podría resultar útil como intervención a corto plazo en el tratamiento de dislipemias leves aisladas relacionadas con el estilo de vida, o en el contexto de un Síndrome metabólico, por su influencia hipolipemiante a corto plazo sin alterar el metabolismo de la glucosa, así como por su previsible acción antioxidante. Además puesto que los efectos a nivel del perfil lipídico son apreciables en un corto plazo de tiempo, la instauración de este tipo de dieta vegetariana durante periodos limitados en individuos previamente no vegetarianos, podría ejercer un efecto motivador en la posterior adquisición de hábitos dietéticos más saludables, promoviendo un mayor consumo

de frutas, verduras e hidratos de carbono de absorción lenta.

Declaración de conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido parcialmente financiado con la ayuda del CIBEROBN (CB06/03/035). Los autores agradecen a la Fundación los Madroños su colaboración al abrir las puertas de su casa de reposo para el internamiento de los participantes durante el estudio. Así mismo, manifestamos nuestro agradecimiento a todos los voluntarios que estuvieron dispuestos a participar en el presente estudio interrumpiendo su vida cotidiana durante las dos semanas que duró la intervención dietética.

Bibliografía

1. OMS, 2008: en <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es/inex.html> (consultado: diciembre 2014).
2. Global atlas on cardiovascular disease prevention and control. Policies, strategies and interventions. Ed: WHO, World Heart Federation, *World Stroke Organization* 2011.
3. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición, Encuesta Nacional de Ingesta Dietética (ENIDE) 2011.
4. http://www.who.int/cardiovascular_diseases/priorities/en/ (Consultado: diciembre 2014).
5. Fàcila L, Durá R. L'antiagregació en hòmens i dones en prevenció primària i secundària. *Viure en Salut* 2010;84:12-13.
6. Carson JA. Nutrition therapy for dyslipidemia. *Curr Diab Rep* 2003;3(5):297-403.
7. Ferdowsian Hope R, et al. Effects of Plant-Based Diets on Plasma Lipids. *Am J Cardiol* 2009; 104:047-956.
8. Rosell MS, Lloyd-Wright Z, Appleby PN, Sanders TAB, Allen NE, Key TJ. Long-chain n-3 polyunsaturated fatty acids in plasma in British meat-eating, vegetarian, and vegan men. *Am J Clin Nutr* 2005; 82(2):327-334.
9. Vioque J, González L. Validity of a food frequency questionnaire (preliminary results). *Eur J Cancer Prev* 1991; 1:S19-S20.
10. DIAL Programa para Evaluación de Dietas y cálculos de Alimentación. ALCE Ingeniería 2008. <http://www.alceingenieria.net> (Acceso 14 de junio de 2013).
11. Eblen-Zajjur A, Eblen-Zajjur M. Cálculo de la concentración de colesterol de la lipoproteína de baja densidad: análisis de regresión versus fórmula de Friedewald. *Rev méd Chile* 2001; 129(11).
12. Guía española de hipertensión arterial 2005. *Hipertensión* 2005; 22; Supl :S16-S26.
13. Entrala A. Vitaminas. En: Guías Alimentarias para la Población Española. Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC). IM&C. Madrid, 2001; 149-65.
14. Cuevas Badenes J, Sanchís Fortea M. Tratado de alcoholología. Nilo Industria Gráfica SA. Madrid, 2000.
15. Elkan AC, Sjöberg B, Kolsrud B, Ringertz B, Hafström I, Frostegård J. Gluten-free vegan diet induces decreased LDL and oxidized LDL levels and raised atheroprotective natural antibodies against phosphorylcholine in patients with rheumatoid arthritis: a randomized study. *Arthritis Res Ther* 2008; 10(2):R34.

16. Sabaté J, Wien M. Vegetarian diets and childhood obesity prevention. *Am J Clin Nutr* 2010; 91:1525S-9S.
17. Cooper RS, Goldberg RB, Trevisan M, Tsong Y, Liu K, Stamler J, Rubenstein A, Scanu AM. The selective lipid-lowering effect of vegetarianism on low density lipoproteins in a cross-over experiment. *Atherosclerosis* 1982, Sep; 44(3):293-305.
18. Roberts CK, Ng C, Hama S, Eliseo AJ, Barnard RJ. Effect of a short-term diet and exercise intervention on inflammatory/anti-inflammatory properties of HDL in overweight/obese men with cardiovascular risk factors. *J Appl Physiol* 2006; 101:1727-1732.
19. Sharman MJ, Gomez AL, Kraemer WJ, Volek JS. Very low-carbohydrate and low-fat diets affect fasting lipids and postprandial lipemia differently in overweight men. *J Nutr* 2004;134(4):880-5.
20. Tapsell L, Batterham M, Huang XF, Tan SY, Teuss G, Charlton K, Oshea J, Warensjö E. Short term effects of energy restriction and dietary fat sub-type on weight loss and disease risk factors. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2010 Jun; 20(5):317-25.
21. Li ZK, Tang H, Gong RR, Lin J, Gan CF, Huang X, Li RH, Fang DZ. No decrease of HDL cholesterol after 6 days of low fat and high carbohydrate diets in a young Chinese Han population. *Sichuan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban* 2008, Jul; 39(4):595-600.
22. Telles S, Naveen VK, Balkrishna A, Kumar S. Short term health impact of a yoga and diet change program on obesity. *Med Sci Monit* 2010, Jan; 16(1):CR35-40.
23. Lichtenstein AH, Van Horn J. Very low fat diets. *Circulation* 1998;98:935-939.
24. Meksawan K, Pendergast DR, Leddy JJ, Mason M, Horvath PJ, Awad AB. Effect of low and high fat diets on nutrient intakes and selected cardiovascular risk factors in sedentary men and women. *J Am Coll Nutr* 2004 Apr; 23(2):131-40.
25. Navab M, Ananthramaiah GM, Reddy ST, Van Lenten BJ, Ansell BJ, Hama S, Hogh G, Bachini E, Grijalva VR, Wagner AC, Shaposhnik Z, Fogelman AM. The double jeopardy of HDL. *Ann Med* 2005; 37:173-178.
26. Baer DJ, Judd JT, Clevidence BA, Muesing RA, Campbell WS, Brown ED, Taylor PR. Moderate alcohol consumption lowers risk factors for cardiovascular disease in postmenopausal women fed a controlled diet. *Am J Clin Nutr* 2002 Mar; 75(3):593-9.
27. Ströhle A, Wolters M, Hahn A. Alcohol intake--a two-edged sword. Part 2: Protective effects of alcohol and recommendations for its safe use. *Med Monatsschr Pharm* 2012 Sep; 35(9):314-7.
28. Gan CF, Gong RR, Lin J, Li ZK, Tang H, Huang X, Li RH, Fang DZ. Effects of high-carbohydrate/low-fat diet on serum lipid ratios in healthy young subjects. *Sichuan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban* 2008, Mar;39(2):267-71, 275.
29. Volek JS, Sharman MJ, Gomez AL, DiPasquale C, Roti M, Pumerantz A, et al. Comparison of a very low-carbohydrate and low-fat diet on fasting lipids, LDL subclasses, insulin resistance, and postprandial lipemic responses in overweight women. *J Am Coll Nutr* 2004; 23:177-84.
30. O'Brien KD, Brehm BJ, Seeley RJ, Bean J, Wener MH, Daniels S, et al. Diet-induced weight loss is associated with decreases in plasma serum amyloid A and C-reactive protein independent of dietary macronutrient composition in obese subjects. *J Clin Endocrinol Metab* 2005; 90:2244-9.
31. Krajcovicová-Dulácková M, Valachovicová M, Pauková V, Dusinská M. Effects of diet and age on oxidative damage products in healthy subjects. *Physiol Res* 2008; 57:647-51.
32. Hirose H, Kawabe H, Komiya N, Saito I. Relations between serum reactive oxygen metabolites (ROMs) and various inflammatory and metabolic parameters in a Japanese population. *J Atheroscler Thromb* 2009; 16:77-82.
33. Crujeiras AB, Parra MD, Rodríguez MC, Martínez de Morentín BE, Martínez JA. A role for fruit content in energy-restricted diets in improving antioxidant status in obese women during weight loss. *Nutrition* 2006; 22:593-9.
34. Esterbauer H, Dieber-Rotheneder M, Striegl G, Waeg G. Role of vitamin E in preventing the oxidation of low-density lipoprotein. *Am J Clin Nutr* 1991; 110:797-801.
35. Fernandes Dourado K, de Arruda Câmara E, Siqueira Campos F, Sakugava Shinohara NK. Relation between dietary and circulating lipids in lacto-ovo vegetarians. *Nutr Hosp* 2011, Sep-Oct;26(5):959-64.