

Modificación en la composición corporal en mujeres tras la ingesta de una dieta vlcd (*very low calory diet*) durante la fase activa de un programa de pérdida de peso

Sandra Antón San Atanasio¹

Fecha: Recibido noviembre 5 de 2014 - Aceptado diciembre 11 de 2014

Resumen

Uno de los problemas relacionados con la salud presente en nuestras sociedades occidentales es el sobrepeso y la obesidad, para lo cual existen diferentes tipos de dietas y programas de pérdida de peso. Entre ellos, se ha descrito el uso de dietas de muy bajo valor calórico (VLCD, *Very Low Calory Diet*) como método eficaz para disminuir el peso graso manteniendo la masa magra de una forma segura, fácil de aplicar, rápida, sin recaídas y económicamente accesible. El objetivo de este trabajo fue observar los cambios experimentados en la composición corporal de un grupo de 20 mujeres sometidas a una dieta VLCD durante las fases iniciales del programa, denominada fase activa. Todos los sujetos siguieron las mismas pautas de dieta, fragmentando la fase activa analizada en tres subfases, en las cuales la reducción del aporte de grasas y carbohidratos en la dieta es máxima, manteniendo a su vez una ingesta adecuada de proteínas de alto valor biológico. Los datos antropométricos y de composición corporal fueron recogidos al inicio del programa y al finalizar cada una de las fases. El seguimiento de este tipo de dieta (VLCD) en nuestra muestra condujo a una reducción de peso, siendo evidente su disminución del IMC, así como una disminución del peso graso y su porcentaje, asociado a un menor perímetro de cadera y cintura. La masa magra se vio disminuida; sin embargo, su porcentaje aumentó. Todos los parámetros anteriormente citados resultaron ser significativos a lo largo de todo el estudio. En este sentido podemos decir que la dieta VLCD es un método eficaz para población cuyo objetivo sea la pérdida de peso relacionado con la masa grasa, y donde la masa magra se vea afectada ligeramente.

Palabras clave: dieta proteica, pérdida de peso, dieta proteica y baja en carbohidratos, balance energético, obesidad, sobrepeso, balance energético, dieta cetónica.

¹Profesora del Departamento de Ciencias de la Salud en la Universidad Europea Miguel de Cervantes. Valladolid, España.

Modification in the body composition in women after ingestion of a diet vlcd (very low calory diet) during the active phase of a weight program

Abstract

One of the problems related to health in our western societies is de obesity and the overweight and there are different types of diets and programs about the loss of weight. One of them is the usage of diets of very low calorie value (VLCD, Very Low Calorie Diet) very useful for reducing the fat weight maintaining the fat bulk mass lean in a sure way, easy to apply, fast, without relapses and economically accessible. The target of this study was to observe the experienced changes in the body composition from a group of 20 women submitted on a diet VLCD for the initial phases of the program, named active phase. Everyone followed the same models of diet, dividing the active phase into three sub phases, in which the reduction of fats and carbohydrates in the diet is the highest, maintaining a suitable intake quantity of proteins of high biological value. Anthropometric and body composition data were collected at first of the program and when each one of the phases was finished. The pursuit of this type of diet (VLCD) in our proof led to a loss of weigh, being evident its reduction of BMI (Body Mass Index), like a reduction of fat weigh and its percentage, associated with a smaller perimeter in hip and waist. The lean mass was reduced; however, its percentage was increased. All the parameters given before worked out significant along all research. In this sense we can say that the VLCD diet is an useful method for population whose aim is the loss of weight related to the fat mass and where the lean mass is weakly affected.

Keywords: high protein diet, weigh loss, High-protein low-carbohydrate diet, energy balance, obesity, overweight, ketonic diet.

Introducción

La obesidad es la pandemia del siglo XXI (Rossner, 2002; Varo, Martínez-González & Martínez, 2002). Su prevalencia y gravedad está aumentando en todo el mundo. En 2008, según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2011), 1500 millones de adultos en el mundo (de 20 y más años) tenían sobrepeso y, dentro de este grupo, más de 200 millones de hombres y cerca de 300 millones de mujeres eran obesos. Según estos datos, podría extrapolarse que el número de individuos con sobrepeso supera al número de personas que pasan hambre en el mundo y que más de una de cada 10 personas de la población adulta mundial eran obesas. En cuanto a la población infantil, en 2010 alrededor de 43 millones de niños menores de cinco años tenían sobrepeso (OMS, 2011).

La obesidad, es una enfermedad crónica, compleja y multifactorial que suele iniciarse en las etapas de la infancia y adolescencia. Entre los factores que predisponen su

padecimiento se encuentran los genéticos, las características ambientales y conductuales (Márquez, Armendáriz, Barcadí & Jiménez, 2008). Numerosos estudios han demostrado que el sobrepeso y la obesidad llevan asociadas una serie de patologías como las enfermedades cardiovasculares, dislipemias, diabetes, patologías articulares y enfermedades respiratorias, tumores y al síndrome metabólico (American College of Sport Medicine, 2001).

Desde hace tiempo, se han venido utilizando las dietas hipocalóricas (restrictivas) combinadas con la práctica de actividad física moderada (150-250 min/semana) cuyo objetivo era reducir el peso corporal, a través de un balance energético negativo y una serie de adaptaciones metabólicas (Donnelly et al., 2009). Actualmente, uno de los tipos de dieta que se está recomendando para la pérdida de peso, son las dietas muy restrictivas VLCD. Las VLCD, también llamadas Dietas de Aporte Proteico (DAP), se caracterizan por reducir de manera importante el aporte en la dieta de grasas y carbohidratos, manteniendo una ingesta

adecuada de proteínas. Hay que tener en cuenta que no se trata de una dieta hiperproteica, sino que hablamos de unos niveles normoproteicos, ya que no supera un aporte proteico de 1.2 g/peso ideal en mujeres y 1.5 g/peso ideal en hombres, donde peso ideal (kg) = 25*talla² (m) (Departamento Médico de los Laboratorios Ysonut, 2009).

Nuestra hipótesis plantea que el establecimiento y seguimiento de una dieta VLCD en mujeres, favorecería la pérdida de peso procedente principalmente de la masa grasa, alterando mínimamente la masa magra, desde su primera fase de actuación (fase activa).

El objetivo de este trabajo fue observar los cambios que se producen en la composición corporal en mujeres, tras la ingesta de una dieta VLCD durante su fase activa (desde su inicio hasta el final de la subfase 3).

Metodología

La fase experimental de este estudio de intervención se llevó a cabo con la recogida de datos de la muestra seleccionada, donde los sujetos de estudio fueron sus propios controles. Los datos recogidos fueron los correspondientes a cuatro tomas (Inicio, Fase 1, Fase 2 y Fase 3) de la fase activa de la dieta VLCD,

Este apartado se ha clasificado en cinco subapartados enumerados a continuación:

Participantes

La muestra estuvo compuesta por 20 mujeres (tabla 1) que acudieron al centro médico-deportivo SPESalud situado en Madrid (España), donde se encontraba la clínica de Ángel Duránte, doctor en Medicina y Cirugía y especialista en Medicina de la Educación Física y el Deporte. Todas ellas acudieron al centro con el objetivo de bajar peso, y se les sometió a una DAP. Formaron parte de la muestra únicamente las que completaron la fase activa (fase 1, 2 y 3), siendo excluidas de la muestra aquellas mujeres que no completaron la fase correspondiente.

Tabla 1. Características antropométricas de la muestra

Características	Valor ± DE
N	20
Edad (años)	42.9 ± 13.0
Talla (cm)	163.7 ± 4.7
Peso (kg)	74.7 ± 10.0
IMC (kg/m²)	27.8 ± 2.7

Valores medios ± DE; n = número de sujetos de la muestra; IMC, índice de masa corporal.
Fuente: elaboración propia

En la primera cita se rellenó la historia médica a través de entrevista individual y todas ellas fueron sometidas a una revisión médica previa para descartar posibles contraindicaciones. El consentimiento de la toma y tratamiento de los datos del presente estudio fue aprobado por el director y responsable del centro.

Características de la dieta VLCD

Como se ha comentado, la dieta VLCD o también conocida como DAP se caracteriza por estar constituida por 3 fases: una fase activa inicial, subdividida a su vez por una primera subfase estricta (fase 1), seguida de dos subfases mixtas (fase 2 y fase 3), una segunda fase de transición subdividida en dos subfases (fase 4 y fase 5) y una tercera y última fase de equilibrio alimentario (fase 6). Este trabajo se limita a valorar la primera fase activa, también denominada fase cetogénica, fragmentada en tres subfases: fase 1 (estricta) fase 2 y fase 3 (Mixtas), en la que todos los sujetos siguieron las mismas pautas.

Hay que resaltar que este tipo de dietas no se caracteriza por tener un tiempo y período delimitado en cada una de las fases, sino que este tiempo se establece según el objetivo perseguido y las características de cada sujeto.

La dieta VLCD establece que cada paciente debe realizar las cinco ingestas del día (desayuno, media mañana, comida, merienda y cena), en cada una de ellas se les aporta un listado con los tipos de alimentos que pueden consumir en función de su composición, y la fase en la que se

Tabla 2. Distribución de las fases de una DAP

DIETA DE APORTE PROTEICO					
FASE ACTIVA O CETÓGENICA (88 días)			FASE ALIMENTARIA O NO CETOGÉNICA		
ACTIVA	MIXTA				
FASE 1 (16 días)	FASE 2 (24 días)	FASE 3 (48 días)	FASE 4	FASE 5	FASE 6

Fuente: Elaboración propia

encuentren, sin limitar cantidad y estableciendo diferentes pautas para su preparación.

Un aspecto importante de este tipo de dieta es la inclusión del producto proteico sustitutivo, cuya composición es: 18 g de proteínas, entre 0.8 y 2.2 g de grasa y menos de 3 g de glúcidos. El producto sustitutivo puede ser consumido en diferentes formas: sopas y cremas, purés, tortillas, creps salados y dulces, postres, cremas, bebidas, galletas y barritas.

Centrándonos en la fase activa, a continuación se describe cada una de sus subfases:

a) Fase 1 o fase estricta: incluye 5 productos proteicos+ verduras.

En el desayuno, media mañana y merienda, únicamente consumieron un producto sustitutivo. En la comida y cena se tomó igualmente un producto sustitutivo, además de las verduras permitidas, sin limitar la cantidad, aquellas que aportaban menos de un 5 % de glúcidos (brócoli, apio, champiñones, coliflor, col verde, pepino, pepinillo, calabacín, berro, endibia, espinaca, acelgas, brotes de soja, pimiento verde, rábanos y cualquier variedad de lechuga). Estas verduras se consumieron y prepararon según las normas indicadas, entregadas en una ficha al paciente, pudiendo ser al natural, aliñadas según aliños permitidos (aceite de oliva virgen, vinagreta, vinagre, limón, mostaza fuerte, sal y pimienta, al vapor, en papillote, al horno, a la plancha o en puré). Por otro lado, no se recomendó el consumo de conservas, pero sí el de congelados naturales.

b) Fase 2 mixta: incluye 4 productos proteicos + proteínas animales una vez al día.

El desayuno, media mañana y merienda se realizó igual que en la fase anterior, mientras que el producto proteico de la comida o cena fue sustituido por una ración de proteína animal, pudiendo ser en la comida 150 g de las carnes permitidas (ternera, lomo de buey, filete de cerdo, conejo, codorniz o 2 huevos) o en la cena 150 gr de pollo o pavo o 200 gr de los pescados permitidos (pescado, sepia, pulpo, calamar, marisco, crustáceos y moluscos). En todo momento se desaconsejó el consumo de huevos y carnes rojas en la cena, por su contenido en grasa y/o tirosina.

c) Fase 3 mixta: 3 productos proteico + proteínas animales dos veces al día.

El desayuno, media mañana y merienda se llevó a cabo igual que en las fases descritas anteriormente, sustituyendo además el producto proteico de la comida y de la cena por una ración de proteína animal, siguiendo las mismas pautas establecidas en la fase 2.

Cabe resaltar que el consumo de las bebidas permitidas en cada una de estas fases fueron: agua mineral con o sin gas, te, infusión, café sin azúcar, evitando edulcorantes, a excepción de la sucralosa en caso necesario.

Por último, comentar que este tipo de dieta lleva asociada una suplementación micronutricional bajo prescripción médica, para cubrir las posibles deficiencias que se puedan generar por el seguimiento de dieta VLCD:

complejo multivitamínico, potasio, sodio, calcio, magnesio y omega-3/omega-6.

Valoración antropométrica y de la composición corporal

Se llevaron a cabo a lo largo de este trabajo cuatro valoraciones correspondientes a inicio, fase 1, fase 2 y fase 3, con una duración media total de 88 días en las tres fases. La duración media entre inicio y fase 1 fue de 16 días, 24 días entre fase 1 y fase 2 y 48 días entre fase 2 y fase 3. En cada una de las valoraciones se registraron datos de talla (únicamente en la primera toma), peso, porcentaje de masa magra y masa grasa, perímetro de cintura y cadera.

Al inicio del programa se midió a todas las mujeres la talla con un tallímetro modelo SECA-220 (Medizinische Waagen und Messsysteme®, Hamburgo, Alemania). Se requirió a todas ellas estar descalzas para la valoración. Por otro lado, en cada una de las cuatro mediciones, se registró el peso y se valoró el porcentaje de masa magra y masa grasa a través del método Bioimpedancia a primera hora de la mañana, con un Tanita modelo BF-572 (Biologica Tecnologia Medica SL – Barcelona, España). Se requirió a la muestra estar en posición de bipedestación, en ayunas y con ropa interior durante la valoración.

Además se realizaron en cada una de las fases la medición del perímetro de cintura y de cadera, con el uso de cinta métrica, siguiendo la normativa establecida por la ISAK (International Society for the Advancement of Kinanthropometry, 2001). En cada una de las valoraciones se realizaron tres mediciones, tomándose como válida la media de las tres.

a) Tensión arterial

La tensión arterial fue tomada en cada una de las cuatro valoraciones, en posición de sentados, a primera hora de la mañana utilizando un esfigmomanómetro anaeroide manual modelo, Durashock DS66 (Welch Allyn Iberia®, Madrid, España).

b) Análisis estadístico

Los datos recogidos fueron introducidos en una hoja de cálculo Excel 2007 de Microsoft®, para ser exportados al SPSS v15.0 para Windows para su tratamiento estadístico. La normalidad de las variables dependientes (talla, peso, porcentaje de grasa, porcentaje de masa magra, peso grasa, peso magro, perímetro de cintura, de cadera y tensión arterial) se contrastó y confirmó con la prueba Shapiro-Wilk.

Por otro lado, para analizar las modificaciones de las variables dependientes a lo largo de la fase experimental (4 valoraciones) se aplicó el análisis de la varianza (ANOVA) de medidas repetidas. Cuando el estadístico F del ANOVA resultó significativo ($p \leq 0.05$), se aplicó las comparaciones por pares de Bonferroni. Además, se calculó el tamaño del efecto (η^2) para cada contraste con el fin de analizar el efecto del tratamiento, independientemente del tamaño muestral.

Los valores que a continuación se presentan, tanto en el texto como en las figuras, se muestran como media \pm desviación estándar.

Resultados

Los resultados obtenidos de las variables dependientes analizadas en cada toma de datos se resumen a continuación (Tabla 3) y, posteriormente, se describen detalladamente los resultados estadísticamente significativos de cada una de las variables.

A lo largo del estudio observamos una disminución del peso (figura 1), llegándose a reducir en un 11.3% ($p < 0.001$) desde el inicio hasta la fase 3. La mayor pérdida porcentual de peso se encontró tras el final de la fase 1 con un 5.5 % ($p \leq 0.001$), seguida de un 3.9% ($p \leq 0.001$) entre la fase 1 y fase 2 y un 1.9% ($p \leq 0.001$) entre la fase 2 y fase 3.

El IMC de la muestra se vio modificado a lo largo del estudio, siendo en el inicio del 27.8 \pm 2.7 kg/m² y alcanzando al final de la fase 3 el valor

Tabla 3. Características antropométricas, composición corporal y tensión arterial en cada una de las cuatro tomas de datos (Valor \pm DE).

Variable	Inicio	Fase 1	Fase 2	Fase 3	ANOVA ¹	P	η^2
Peso (Kg)	74.7 \pm 10	70.6 \pm 9.6	67.7 \pm 8.6	66.2 \pm 8.3	112.1 (3)	0.000	0.855
IMC (Kg/m²)	27.8 \pm 2.7	26.2 \pm 2.5	25.2 \pm 2.2	24.7 \pm 2.2	107.9 (3)	0.000	0.850
Peso graso (Kg)	27.1 \pm 6.3	23.9 \pm 6.4	21.7 \pm 5.4	20.4 \pm 5.7	117.5 (3)	0.000	0.861
Peso magro (Kg)	47.5 \pm 4.8	46.7 \pm 4	46 \pm 4	45.7 \pm 4	7.5 (3)	0.000	0.283
% Grasa	35.9 \pm 4.4	33.3 \pm 5	31.7 \pm 4.5	30.4 \pm 4.7	71 (3)	0.000	0.789
% Magro	64.1 \pm 4.4	66.7 \pm 5	68.3 \pm 4.5	69.6 \pm 4.8	71.0 (3)	0.000	0.789
Cadera (cm)	107.4 \pm 6.5	104.5 \pm 6.3	101 \pm 5.2	99.9 \pm 6.8	53.5 (3)	0.000	0.738
Cintura (cm)	80 \pm 8.5	76.8 \pm 7.8	74 \pm 6.7	72.7 \pm 6.5	58.3 (3)	0.000	0.754
PAD(mHg)	70 \pm 7.9	71.3 \pm 9.2	69.8 \pm 8	69.5 \pm 8.9	0.6 (3)	0.592	0.033
PAS (mmHg)	118.75 \pm 10.2	117 \pm 10.3	117 \pm 9.2	114.5 \pm 10	3.5 (3)	0.020	0.157

¹Se incluye el valor del estadístico F y entre paréntesis el número de grados de libertad.

Fuente: Elaboración propia

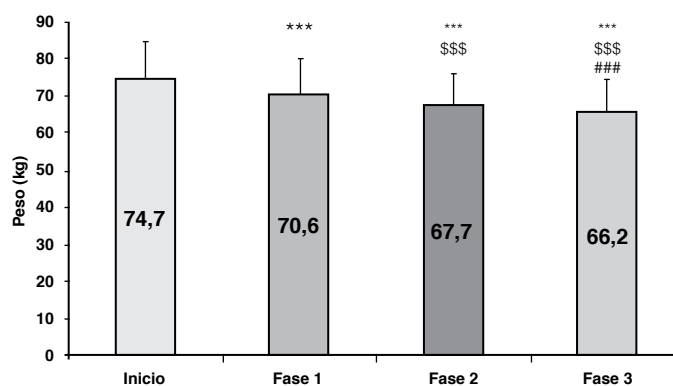


Figura 1. Peso (kg) durante las diferentes mediciones a lo largo de la dieta aplicada. *** $p \leq 0.001$ con respecto a valoración inicial; \$\$\$ $p \leq 0.001$ con respecto a la valoración con la Fase 1; ### $p \leq 0.001$ con respecto a la valoración con la Fase 2.

Fuente: Elaboración propia.

de 24.7 ± 2.2 kg/m². Se observó una reducción de un 3.1 kg/m² ($p \leq 0.001$) al final de la fase 3, destacando su mayor disminución entre inicio y la fase 1 de 1.6 kg/m² ($p \leq 0.001$). Desde el final de la fase 1 al final de la fase 2 disminuyó un 1 kg/m² ($p \leq 0.001$) y un 0.5 kg/m² ($p \leq 0.001$) entre final de fase 2 y 3. De igual manera se encontró un efecto tiempo en el IMC ($p \leq 0.001$; $\eta^2 = 0.850$).

En la figura 2 se describe cómo descendió el peso graso de la muestra, observándose una pérdida total al finalizar la fase 3 de un 24.8% ($p \leq 0.001$). El cambio más importante se produjo

al final de la fase 1, con un 12% ($p \leq 0.001$) de peso graso menos, seguido de una disminución de 7.8% ($p \leq 0.001$) entre la fase 1 y la fase 2, y de un 5% ($p \leq 0.01$) entre el final de fase 2 y el final de fase 3. Esto se corresponde con una media de 6.7 kg de grasa corporal menos al finalizar la fase 3, encontrándose la mayor pérdida al finalizar la fase 1 de 3.2 kg.

De igual manera, siguiendo la misma tendencia, se pudo apreciar cómo el peso magro se redujo en un 3.7% ($p \leq 0.05$) desde el inicio hasta el final de la fase 3, y un 3% ($p \leq 0.05$)

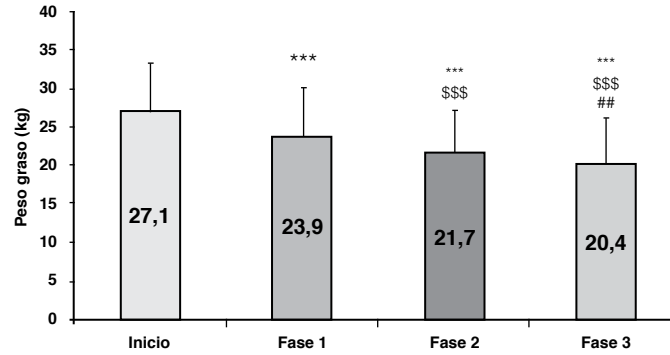


Figura 2. Peso graso (kg) durante las diferentes mediciones a lo largo de la dieta aplicada. *** $p \leq 0.001$ con respecto a valoración inicial; \$\$\$ $p \leq 0.001$ con respecto a Fase 1; ## $p \leq 0.01$ con respecto a Fase 2.

Fuente: Elaboración propia

desde el inicio hasta el final de la fase 2. Además, observamos una disminución media desde el inicio hasta el final de la fase 3 de 1.8 kg, de los cuales 1.5 kg se perdieron en las dos primeras fases.

A continuación, la figura 3 muestra las variaciones en el porcentaje de grasa corporal que tuvieron lugar durante el seguimiento. La pérdida de grasa al finalizar la fase 3 fue de un 5.5% ($p \leq 0.001$), experimentando un mayor descenso al finalizar la fase 1 con 2.6% ($p \leq 0.001$), seguido de un 1.6% ($p \leq 0.01$) entre fase 1 y 2 y un 1.3% ($p \leq 0.05$) entre fase 2 y 3. Además, encontramos un efecto tiempo en el porcentaje de grasa ($p = 0.000$; $\eta^2 = 0.789$; figura 3).

De forma evidente y en relación a lo anterior, se vieron aumentados los valores porcentuales de la masa magra. El porcentaje de masa magra

se incrementó desde el inicio hasta el final de la fase 3 en un 5.5% ($p \leq 0.001$). El mayor aumento del porcentaje de masa magra se correspondió con la mayor disminución del porcentaje de masa grasa observado en la figura anterior entre el inicio y el final de la fase 1, con un 2.6% ($p \leq 0.001$), seguido igualmente de un aumento de un 1.6% ($p \leq 0.01$) y un 1.3% ($p \leq 0.05$) entre la fase 1 y 2, y la fase 2 y 3 respectivamente.

Por otro lado, observamos que el perímetro de cadera disminuyó un 7.1% ($p \leq 0.001$) de media desde el inicio de la dieta hasta el final de la fase 3, que se traduce en un perímetro medio de cadera de 7.6 cm menos. De ese 7.1 %, el mayor cambio se produjo entre el final de la fase 1 y el final de la fase 2 con un 3.2% ($p \leq 0.001$) menos de perímetro, ya que la disminución entre el inicio y el final de la fase 1 fue de un 2.8% ($p \leq 0.001$) y de un 1.1 ($p \leq 0.001$) entre el final de la fase 2 y 3.

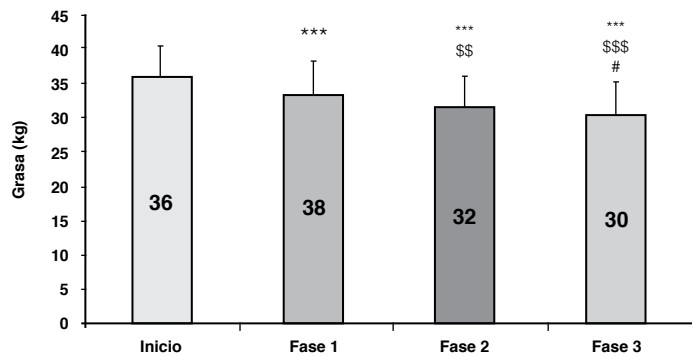


Figura 3. Porcentaje de grasa (%) durante las diferentes mediciones a lo largo de la dieta aplicada. *** $p \leq 0.001$ con respecto a valoración inicial; \$\$\$ $p \leq 0.001$ con respecto a Fase 1; \$\$\$ $p \leq 0.01$ con respecto a Fase 1; # $p \leq 0.05$ con respecto a Fase 2.

Fuente: Elaboración propia.

Además, el perímetro de cintura disminuyó un total de un 10% ($p \leq 0.001$) desde el inicio de la dieta hasta el final de la fase 3, correspondiéndose con un 8.1 cm menos de media en la cadera. La mayor variación tuvo lugar entre el inicio y el final de la fase 1 con una pérdida de un 4.9% ($p \leq 0.001$), y de un 3.5% ($p \leq 0.01$) entre el final de la fase 1 y final de fase 2.

Por último, en relación con las variables de presión arterial estudiadas, no se encontraron variaciones significativas en la presión arterial diastólica a lo largo del seguimiento, pero sí se encontraron en la presión arterial sistólica. En ella se observó una disminución de un 3.6% ($p \leq 0.05$) desde el inicio al final de la fase 3.

Discusión

Una vez analizados los resultados obtenidos en el trabajo, podemos hablar de los posibles cambios favorables sobre la composición corporal tras la ingesta de una dieta VLCD a corto plazo (fase activa) en un grupo de mujeres cuyo objetivo fue la pérdida de peso.

Según la bibliografía consultada, (Departamento Médico de Laboratorios Ysonut, 2009), la pérdida de peso esperada en esta fase se corresponde con un 75 % del peso total a perder, seguido de un 25 % durante las fases de transición y un mantenimiento en la última fase de equilibrio alimentario. En nuestro caso, observamos cómo efectivamente el peso de la muestra disminuía de manera significativa a lo largo de toda la fase activa (88 días), destacando fundamentalmente su pérdida entre el inicio y la fase 1 (16 días).

La pérdida de peso de la muestra se vio reflejada de forma evidente en un descenso de su IMC. En nuestro estudio el valor medio inicial del IMC de la muestra se situó en sobrepeso tipo II o preobesidad ($27.8 \pm 2.7 \text{ kg/m}^2$) y, al finalizar la fase 3, observamos cómo dicho valor alcanzó el normopeso ($24.7 \pm 2.2 \text{ kg/m}^2$) (Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad, 2000).

Es importante destacar que el seguimiento de este tipo de dietas persigue, además de la pérdida de la masa grasa, un mantenimiento de la masa magra. Sin embargo, en este trabajo hemos encontrado que se produce una ligera disminución de la masa magra de la muestra en la fase activa, de la misma manera que ocurre con muchos tipos de dietas y estrategias de pérdida de peso. Probablemente esta pequeña disminución de peso magro sea inevitable en bajadas bruscas de peso, pudiéndose relacionar además con el hecho de que la muestra, durante la fase activa, no realizó actividad física. Un programa integral que incluya VLCD, junto con una modificación del hábito alimentario y ejercicio, parece ser uno de los mejores tratamientos para lograr con éxito pérdidas de peso mantenidas (Saris, 2001 & Pinto et al., 2008).

Por otro lado, un estudio realizado en Taiwán en el 2009 (Lin, Wu, Chu & Chang, 2009) no encontró beneficios adicionales en la prescripción de VLCD con un aporte de 450 Kcal. sobre una VLCD de 800 Kcal. de ingesta. Este trabajo destacó la importancia de los mecanismos metabólicos que se ponen en marcha en este tipo de dietas, dejando en un segundo plano las calorías aportadas entre una y otra, dentro de las VLCD. Con relación a este hecho, un estudio realizado en el Hospital Universitario de Valencia (Hernández et al., 2004) evaluó la efectividad de las VLCD en obesidades de grado II y III, en donde hombres y mujeres experimentaron una disminución importante de peso corporal, pudiendo también valorar la efectividad de estas dietas para este tipo de obesidades. Por lo tanto, este estudio sugirió que el tratamiento con VLCD estricto, no debería exceder de ese período de tiempo de seis semanas, debido a que períodos prolongados de tratamiento con VLCD pueden provocar malnutrición y efectos deletéreos.

El perímetro de cintura y su relación con el perímetro de la cadera son uno de los factores que definen el síndrome metabólico. Según la *International Diabetes Federation* (International Diabetes Federation, 2005). Según los resultados obtenidos en nuestro trabajo, la disminución de ambos parámetros antropométricos resultó

evidente, pero se encontró una mayor disminución del perímetro de cintura que de cadera. Estas diferencias podrían deberse al mayor porcentaje de grasa que se acumula en las mujeres a nivel de la cadera que de cintura.

Además se ha visto que una intervención nutricional en la que se aplique VLCD puede reducir los factores de riesgo asociados a la obesidad, al ir acompañada de la normalización de los valores de colesterol, triglicéridos, glucosa en sangre y disminución de la tensión arterial (Zahouani, Boulier & Hespel, 2003; Guerrero & Román, 2006; Nakano et al., 2001), lo que concuerda directamente con los resultados obtenidos en este trabajo, donde encontramos una disminución de la presión arterial sistólica, probablemente debida a la disminución de la masa grasa, independientemente del tipo de intervención.

Conclusiones

De acuerdo con la hipótesis propuesta, la prescripción de una dieta VLCD durante su fase activa en mujeres, con el objetivo de perder peso, resulta ser un método probablemente eficaz para disminuir el peso corporal, reduciendo principalmente la masa grasa y en donde se ve afectada ligeramente la masa magra. Por lo tanto, el seguimiento de este tipo de dietas favorece la obtención de los valores de IMC descritos como saludables.

Además, la pérdida de masa grasa, así como la reducción de los perímetros de cintura y cadera previenen el padecimiento de sobrepeso y obesidad y enfermedades asociadas como la hipertensión arterial.

Aplicaciones prácticas

La aplicación de las VLCD como estrategia nutricional llevada a cabo bajo un control médico, podría ser útil para mejorar parámetros antropométricos, y así disminuir los factores de riesgo asociados al sobrepeso y obesidad, pudiendo resultar útil en casos de personas con un IMC superior a 25 Kg/m², con un elevado porcentaje de masa grasa, que padezcan obesidad centroabdominal y en el caso de

personas con necesidad de perder peso rápidamente por causas médicas. También estarían indicadas a personas que padecen complicaciones asociadas al sobrepeso como síndrome metabólico, diabetes Mellitus no insulino dependientes y patologías reumáticas.

La inclusión de actividad física paralela al programa nutricional, podría ayudar a mantener en la medida de lo posible la masa magra y, por tanto, el metabolismo basal, ayudando a prevenir el efecto rebote. Teniendo en cuenta que la actividad física no está cuantificada, se podría tomar como referencia, la recomendación de la ACSM que consiste en acumular 30 minutos diarios de actividad física moderada (American College of Sport Medicine, 2001). Destacar los posibles beneficios del entrenamiento con cargas, no en la disminución significativa del peso, sino en el mantenimiento e incluso incremento del gasto metabólico basal, por el posible aumento de la masa magra. Por ello, el entrenamiento con cargas correctamente personalizado y planificado durante un programa de VLCD, podría favorecer la composición corporal y los cambios neuroendocrinos, regulando niveles hormonales y disminuyendo así la grasa corporal. Un estudio encontrado de ACSM afirma este hecho, demostrando que la combinación de un entrenamiento con cargas y dieta proteinada puede favorecer la pérdida de peso y de masa grasa y prevenir la pérdida de masa muscular (Donnelly et al., 2009).

Se debe tener claro que la última meta de este programa nutricional no es adelgazar a las personas, sino la de educar nutricionalmente. Destacar que la fase final de equilibrio y mantenimiento, no son objeto de este trabajo, pero sí esenciales para el mantenimiento de los resultados obtenidos. Además, un seguimiento a largo plazo es indispensable para lograr un equilibrio alimentario óptimo y una buena calidad de vida, siendo interesante valorar la aplicación de terapia de grupo y ejercicio. Lo ideal sería, tras finalizar todo el programa completo, llevar a cabo un seguimiento cada dos meses durante un año para intentar llegar a los dos años con el peso mantenido, y que posteriormente el paciente acudiera a la consulta 2-3 veces al año de por vida.

Referencias bibliográficas

- American College of Sport Medicine (2001). Position Stand on the Appropriate Intervention Strategies for Weight Loss and Prevention of Weight Regain for Adults. *Med Sci Sports Exerc*, 12, 2145-2156.
- De Castro, E., Benito, P. J., Delfa, J. M., & Aparecida, L. (2011). *Comparación entre diferentes métodos para evaluación de la composición corporal*. Congreso Internacional PRONAF, Madrid.
- Departamento Médico de los Laboratorios Ysonut (2009). *Guía práctica de uso médico*. Barcelona: Memento Proteifine.
- Donnelly, J. E., Blair, S. N., Jakicic, J. M., Manore, M. M., Rankin, J. W. & Smith, B. K. (2009). American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. [Practice Guideline]. *Medicine and science in sports and exercise*, 41(2), 459-471.
- Guerrero, D.B. & Román, D.A. (2006). *Manual de nutrición y metabolismo: tratamiento dietético de la obesidad (1ª ed.)*. Madrid.
- Gupta, N., Balasekaran, G., Govindaswamy, V. V., Hwa, C. Y. & Shun, L. M. (2011). Comparison of body composition with bioelectric impedance (BIA) and dual energy X-ray absorptiometry (DEXA) among Singapore Chinese. *J Sc Med Spor*, 14(1), 33-35.
- Hernández, A., Morillas, C., Royo, R., Solá, E., Garzón, S., Martínez, M. L., et al. (2004). Malnutrition evaluation in obese patients of both sexes on a very low caloric content diet. *Rev Clin Esp*, 204(8), 410-414.
- International Diabetes Federation (2005). Can we stop the cardiovascular disease time bomb? Retrieved 3th december, 2011, from <http://www.idf.org/node/1243>
- International Society for the Advancement of Kinanthropometry (2001). *International Standards for Anthropometric assessment*.
- Larsen, T.M., Dalskov, S.M., Van Baak, M., Jebb, S.A., Papadaki, A., Pfeiffer, A.F., et al. (2010). Diets with High or Low Protein Content and Glycemic Index for Weight Loss Maintenance. *N Engl J Med*, 363(22), 2102-2113.
- Lecerf, J. M. (2007). Lipides acides gras saturés santé. *Cah Nutr Diét* 42(1), 24-33.
- Lin, W.Y., Wu, C.H., Chu, N.F. & Chang, C.J. (2009). Efficacy and safety of verylow-calorie diet in Taiwanese: a multicenter randomized, controlled trial. *Nutrition*, 25(11-12), 1129-1136.
- Márquez, B., Armendáriz, A. L., Barcadí, M. & Jiménez, A. (2008). Revisión de ensayos clínicos controlados mediante cambios en el comportamiento para el tratamiento de la obesidad. *Nutr Hosp*, 23, 1-5.
- Nakano, Y., Oshima, T., Sasaki, S., Higashi, Y., Ozono, R., Takenaka, S., et al. (2001). Calorie restriction reduced blood pressure in obesity hypertensives by improvement of autonomic nerve activity and insulin sensitivity. *Cardiovasc Pharmacol*, 1, 69-74.
- Nelson, D. L., & Cox, M. M. (2001). *Lehninger: Principios de Bioquímica (3ª ed.)*. Barcelona.
- Organización Mundial de la Salud. (2011). Obesidad y sobrepeso. Retrieved 14th of November 2011 from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>.
- Pinto, A. M., Gorin, A. A., Raynor, H. A., Tate, D. F., Fava, J. L. & Wing, R. R. (2008). Successful weight-loss maintenance in relation to method of weight loss. *Obesity*, 16(11), 2456-2461.

- Rossner, S. (2002). Obesity: the disease of the twenty-first century. *International journal of obesity and related metabolic disorders: journal of the International Association for the Study of Obesity*, 26 Suppl 4, S2-4.
- Saris, W. (2001). Very-low-calorie diets and sustained weight loss. *Obes Res*, 4, 295-301.
- Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (2000). Consenso SEEDO para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Med Clin Barc.*, 115, 587-597.
- Tsai, A. G., & Wadden, T. A. (2006). The evolution of very-low-calorie diets: an update and meta-analysis. *Obesity*, 14(8), 1283-1293.
- Varo, J.J., Martínez-González, M.A. & Martínez, J.A. (2002). Prevalencia de Obesidad en España. *ANALES Sis San Navarra*, 25 (Supl 1), 103-108.
- Vera, L., Salvi, C., Figueroa, O., Soto de Sanabria, I., & López, A. (2005). Evaluación Nutricional y seguimiento de Niños y Adolescentes Obesos en una Consulta Especializada. *Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría*, 68(3), 122-130.
- Zahouani, A., Boulter, A., & Hespel, J. P. (2003). Short- and long-term evolution of body composition in 1389 obese outpatients following a very low calorie diet. *Acta Diabetol* 149-150