

Monograph

Comparación de la Ingesta Dietaria de un Grupo que Consumió Alimentos Sustitutos de Comidas con la de un Grupo que Consumió Alimentos Tradicionales

Judith M Ashley¹, Holly Herzog¹, Sharon Clodfelter², Vicki Bovee³, Jon Schrage⁴ y Chris Pritsos¹¹Nutrition Department, University of Nevada, Reno, Nevada 89557, Estados Unidos.²Washoe County District Health Department, Reno, Nevada 89520, Estados Unidos.³Western Bariatric Institute, Reno, Nevada 80503, Estados Unidos.⁴Kansas University Medical Center, Wichita, Kansas 67214, Estados Unidos.

RESUMEN

Antecedentes: Se necesitan estrategias de control de peso seguras y eficaces para detener la epidemia de obesidad actual. El objetivo de este estudio de un año de duración, fue documentar y comparar los niveles de macronutrientes y micronutrientes en los alimentos seleccionados por mujeres en dos intervenciones diferentes para la reducción del peso. **Métodos:** Noventa y seis mujeres obesas o con sobrepeso saludables (edades entre 25 y 50 años; BMI 25 - 35 kg.m²) fueron asignadas al azar a un grupo que consumió alimentos tradicionales (TFG) o a un grupo que consumió alimentos sustitutos de comidas (MRG) quienes incorporaron 1-2 bebidas o barras de alimentos de reemplazo por día. Ambos grupos tenían una meta de restricción de energía de 5400 kJ.día⁻¹. La ingesta dietética se obtuvo a través de la confección por parte de las participantes, de registros de alimentos de 3 días, al comienzo del estudio (línea de base), a los 6 meses y al año. Para que las comparaciones entre los grupos sean más uniformes, cada intervención dietaria consistió en 18 sesiones en grupo pequeños, conducidas por el mismo nutricionista registrado. **Resultados:** En el 73% de las participantes (n =70), la pérdida de peso alcanzada en el año de estudio no fue significativamente diferente entre los grupos, pero fue significativamente diferente (p<0,05) dentro de cada grupo con una pérdida de peso (media±desviación estándar) de -6,1±6,7 kg (TFG, n=35) versus -5,0±4,9 kg ((MRG, n =35). Ambos grupos presentaron proporciones de macronutrientes (Carbohidratos:Proteínas:Grasas) que estaban dentro de los niveles recomendados (50:19:31, TFG vs 55:16:29, MRG). La reducción informada en la ingesta de energía fue similar (5729 ± 1424 kJ, TFG vs. 5993±2016 kJ, MRG). Se observó un mejor patrón de ingesta dietética en ambos grupos tal como se observa por una menor ingesta de grasas saturadas (≤10%), colesterol (<200 mg.día⁻¹), y sodio (<2400 mg.día⁻¹), y por un aumento en la cantidad total de porciones diarias de frutas y verduras (4,0±2,2, TFG vs. 4,6±3,2, MRG). Sin embargo, el grupo TFG presentó una ingesta dietaria significativamente menor de varias vitaminas y minerales en comparación con el grupo MRG y tenía un riesgo mayor de presentar una ingesta inadecuada. **Conclusión:** En esta intervención universitaria de un año de duración, ambos grupos supervisados por un nutricionista, perdieron peso de manera exitosa y mejoraron la suficiencia dietética general. El grupo que incorporó los reemplazos de comidas fortificados mostró una tendencia hacia una ingesta de nutrientes esenciales más adecuada en comparación con el grupo que consumió comidas tradicionales. Este estudio apoya la necesidad de incorporar comidas fortificadas y/o los suplementos dietéticos cuando se realiza una dieta restringida en energía para perder peso.

INTRODUCCION

Con una incidencia actual de sobrepeso y obesidad del 65% en los adultos de Estados Unidos, los profesionales del cuidado de la salud deben desempeñar un rol aun más importante en el control del peso [1]. Dicho control no sólo involucra la pérdida y mantenimiento del peso corporal, si no que también las medidas para controlar otros factores de riesgo para la salud. También son importantes los aspectos económicos que afectan a los pacientes, como por ej. el costo del viaje hacia la clínica, el tiempo de trabajo perdido y el asesoramiento sobre el manejo del peso que no es cubierto por el seguro de salud. Lineamientos basados en evidencias recientes sugieren que las pérdidas de peso pequeñas (5 a 10% del peso corporal inicial) pueden mejorar los problemas de salud relacionados con la obesidad [2].

Dado que una de las metas de salud más importantes es alcanzar y mantener el peso deseable, hay un creciente desarrollo de los tipos de dietas utilizadas para lograr el control del peso [3]. Se ha demostrado la eficacia de la incorporación a las intervenciones de estilo de vida tradicionales, de alimentos sustitutos de comidas (1-2 por día) para tratar pacientes con sobrepeso u obesos, y actualmente se recomienda a los profesionales de la salud que utilicen esta estrategia [4,5]. Si bien la eficacia es un criterio importante en la evaluación de los estudios de control de peso, un aspecto igualmente relevante es la seguridad, la cual incluye a la suficiencia de la ingesta dietaria, ya que la misma afecta la salud a largo plazo [6]. Este estudio constituye el seguimiento de una investigación nuestra publicada, en la cual observamos la efectividad de los alimentos sustitutos en la pérdida de peso y en la mejora de los riesgos clínicos de la salud. En el segundo año de seguimiento de esta investigación previa, nosotros encontramos algunas tendencias positivas en la suficiencia de nutrientes en aquellas mujeres que incorporaron alimentos sustitutos como estrategia para la pérdida de peso [7, 8]. Sin embargo, el cambio dietario no fue un parámetro de medición principal en nuestra investigación anterior, que fue diseñada para analizar las correlaciones entre la pérdida de peso y los cambios en los factores de riesgo clínicos.

Este nuevo estudio fue realizado para ampliar los resultados preliminares sobre las alteraciones en la dieta en mujeres que consumieron los alimentos sustitutos como una estrategia de intervención para perder peso. El objetivo de este estudio de 1 año de duración, fue documentar y analizar la suficiencia nutritiva de un grupo que siguió una dieta con alimentos tradicionales comparada con un grupo que siguió una dieta con alimentos tradicionales y que además incorporó alimentos sustitutos de comida como estrategia para la pérdida de peso.

METODOS

Participantes

Noventa y seis mujeres con sobrepeso/obesas generalmente sanas, de entre 25 y 50 años de edad fueron seleccionadas a partir de un reclutamiento realizado en la comunidad universitaria local, a través de los medios de comunicación. Las mujeres eran seleccionadas si poseían sobrepeso o eran ligeramente obesas, tal como se determinara por un BMI ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$) entre 25 y 35 [6]. Antes de dar el consentimiento informado por escrito, las posibles candidatas asistieron a una reunión grupal de orientación donde se les explicó el estudio. El criterio de exclusión incluyó, padecer enfermedades psicológicas crónicas o actuales, presentar valores anormales en parámetros séricos de laboratorio que tengan importancia médica, o estar en terapia de reemplazo hormonal en la actualidad. También se excluyó a mujeres embarazadas, que planeaban quedar embarazadas, que estuvieran en período de lactancia, que planeaban mudarse del área dentro del año siguiente o que participaran actualmente en un programa de pérdida de peso. A las mujeres seleccionadas se les realizó una valoración médica inicial de una hora (línea de base) donde se determinaron los valores de los parámetros sanguíneos en ayuno (para descartar riesgos de enfermedad), se efectuó la valoración corporal (talla, peso, BMI, perímetro de cintura, porcentaje de grasa corporal) y se establecieron hábitos dietarios y de actividad física, y el estado psicosocial. Las valoraciones e intervenciones del estudio no tuvieron ningún costo para las participantes. El Comité de Protección de Asuntos Humanos de la Universidad de Nevada (Comité de Revisión Institucional) aprobó todos los procedimientos utilizados en este estudio. Todas las participantes completaron esta intervención universitaria durante los años 2002 a 2004.

Intervención Dietaria y Actividades de la Vida Diaria

Las participantes fueron asignadas a 1 de 2 intervenciones: Grupo que consumió alimentos sustitutos de comidas (MRG) o Grupo que consumió Comida Tradicional (TFG). Las participantes en ambos grupos asistieron al mismo número total de clases (dieciocho), distribuidas en clases bimestrales (doce) durante los primeros seis meses, seguidas de clases mensuales (seis) durante los últimos seis meses de intervención. Las participantes recibieron materiales de instrucción desarrollados por el Nutricionista Matriculado (RD) del estudio. Además recibieron el manual *LEARN* del Programa para el Control de Peso, y las participantes del grupo MRG recibieron por separado el manual de edición *LEARN* del Programa de Alimentos Sustitutos de Comidas [9]. Para una comparación más uniforme entre los grupos, el mismo RD dictó las sesiones de enseñanza para ambos grupos. La dieta que se instruyó para todas las participantes fue una dieta con bajo contenido de energía de aproximadamente 5040 kJ.día⁻¹ (1200 kcal.día⁻¹).

Grupo 1: Grupo que Consumió Comida Tradicional (TFG)

Las participantes del grupo TFG realizaron un plan de dieta donde las mismas participantes seleccionaron alimentos convencionales para las comidas y bocadillos, utilizando la Pirámide de Referencia de Alimentos del USDA. Se les solicitó que incluyeran las porciones recomendadas de todos los grupos de alimentos, e incluyeran frutas y verduras con las comidas y bocadillos. Para aumentar el cumplimiento y para equiparar el beneficio económico de proporcionar los alimentos sustitutos de comidas, que se aportaban gratis al grupo (MRG), las mujeres del grupo TFG, recibieron bonos de compra de regalo para tiendas de alimentos (\$20.mes⁻¹) en las reuniones del grupo de intervención. Este incentivo permitió que gastaran los bonos de compra de regalo en los alimentos "saludables" que seleccionaban en las tiendas de alimentos locales.

Grupo 2: Grupo que Consumió los Alimentos Sustitutos de Comidas (MRG)

Las participantes del grupo MRG realizaron un plan de dieta en el cual se consumían alimentos sustitutos de comida disponibles comercialmente, y además consumían alimentos convencionales seleccionados por ellas mismas utilizando la Pirámide de Alimentos del USDA. Dos de las tres comidas principales (desayuno, almuerzo, cena) fueron reemplazadas por un alimento sustituto de comidas bebible o en forma de barra de la marca en estudio (*Unilever; Slim-Fast, Nutrition Institute, EE.UU.*). Dado que el estudio tuvo una duración de un año, las participantes tuvieron la opción de elegir entre el alimento sustitutivo de comidas bebible o el alimento sustitutivo de comida en barra para dar una mayor variedad y ayudar con el cumplimiento del período de intervención de un año. En las reuniones de grupo de intervención, las mujeres recibieron bonos gratis que podían llevar fácilmente y canjear en las tiendas de alimentos locales, por el tipo de alimento sustituto de comida (bebible o barra) que desearan. Con este suministro de bonos libres, las mujeres podían obtener lo productos sustitutos de alimentos convenientemente cuando realizaban la compra habitual de alimentos durante la semana.

Cada alimento sustituto de comida bebible contenía 924 kJ (220 kcal), 7 a 10 gramos de proteínas, 40 a 46 gramos de carbohidratos, 5 gramos de fibra dietética, y 1,5 a 3 gramos de grasa. Las participantes podían escoger, de la marca en estudio, cualquier alimento de reemplazo de comidas bebible a base de leche o de soja de diferentes sabores. La bebida de reemplazo de comida fortificada de la marca en estudio contenía 15-100% del Contenido Diario Porcentual (% DV) de vitaminas y minerales esenciales. Las participantes también podían escoger una variedad de barras que contenían aproximadamente los mismos 924 kJ (220 kcal), 8 gramos de proteínas, 33 a 36 gramos de carbohidratos, 2 gramos de fibra dietética y 5 gramos de grasa. Estas barras de reemplazo de comidas fortificadas de la marca en estudio, contenían 25%-35% del Contenido Diario Porcentual (% DV) de vitaminas y minerales esenciales. Además de los dos alimentos sustitutos de comidas de la marca en estudio, se recomendó a las mujeres que incorporaran la cantidad de frutas y verduras establecida en la guía dietaria de alimentos en forma de bocadillos, junto con una comida moderadamente baja en grasas y en energía cada día.

Medición de las Variables Dependientes

Las variables analizadas fueron talla, perímetro de cintura y composición corporal, y sus valores fueron determinados al inicio del estudio (la línea de base), a los 6 meses y a los 12 meses. Para determinar los parámetros sanguíneos, un flebotomista diplomado tomó las muestras de sangre de las participantes en ayuno. Antes de efectuar la asignación aleatoria de las participantes a los grupos, el médico del estudio revisó los parámetros químicos sanguíneos de las participantes para descartar a cualquier participante que tuviera algún resultado anormal de importancia clínica del análisis de sangre en laboratorio que pudiera excluirla potencialmente del estudio.

Ninguna participante fue excluida del estudio por el médico a causa de los valores en los parámetros químicos sanguíneos en la línea de base. La medición del peso y de la grasa corporal fue realizada con una balanza de impedancia bioeléctrica computarizada (*Tanita, San Diego, CA*). La talla fue determinada mediante un estadiómetro de pared y luego se calculó el BMI (kg.m⁻²). El perímetro de cintura se midió en el punto más delgado del torso utilizando una cinta de medición no expansible. La presión arterial se midió mientras las participantes permanecían sentadas con un dispositivo con

manómetro digital. Se tomaron tres medidas de presión arterial y se registró el promedio de los dos últimos valores. Las participantes llevaron un registro diario de comidas y bebidas seleccionadas por ellas mismas durante tres días consecutivos (un día de fin de semana y dos días de la semana) antes de cada día de valoración. El análisis de los nutrientes de los registros de comidas de los tres días fue realizado con una copia autorizada del programa *Minnesota Nutrient Data System* (NDS, 2001, versión 4,03). El número de porciones diarias de frutas y verduras y alimentos sustitutos de comidas fue calculado directamente de los registros de alimentos de tres días de las participantes.

Análisis Estadístico

El diseño del estudio se basó inicialmente en un tamaño de muestra de 96 participantes lo que arrojaría una potencia de 80% asumiendo una tasa de error de tipo I de dos colas del 5%. Esto explicaría una tasa de desgaste de 20%. Aunque la tasa de desgaste final fue del 27% en un año, se observaron diferencias estadísticamente significativas en las variables de ingesta de nutrientes entre y dentro de los grupos al comparar los valores obtenidos en la línea de base con los valores de los 6 meses y un año.

Sin embargo, esto no descarta que algunas diferencias estadísticamente significativas existieran y no se hubieran encontrado en los últimos resultados de análisis de datos. La variable principal fue la pérdida de peso a lo largo de un período de 1 año.

Los análisis en todas las participantes inscritas (n=96) fueron realizados por dos métodos de "intención de tratar": 1) último peso registrado y 2) peso registrado en la línea de base. Ambos métodos arrojaron resultados similares. Los análisis restantes fueron realizados sólo en aquellas participantes que completaron las dos visitas de seguimiento de valoración (n=70). Los análisis de comparación para determinar las diferencias entre los grupos fueron realizados mediante *test-t*, si se observaba diferencias significativas en la línea de base entre los grupos, se realizaba un ajuste para los valores de la línea de base utilizando análisis de regresión y se analizaba si los resultados significativos todavía eran válidos. Todos los resultados identificados como significativos fueron apoyados por este análisis. Todos los análisis fueron realizados con el *software* SPSS (versión 11,0, Chicago, IL). Los resultados se expresan en forma de Media±Desviación Estándar (SD), y la significancia fue fijada en $p \leq 0,05$. La prevalencia de deficiencia del grupo se analizó por separado por el método de punto de corte EAR utilizando el *software* SIDE de la Universidad Estatal de Iowa [10].

RESULTADOS

Participantes que Completaron el Estudio de un Año de Duración

De las 96 participantes femeninas que fueron asignadas al azar a los grupos de estudio al inicio, 70 participantes (73 %) completaron el estudio de un año, con igual adherencia en cada grupo (n=35). No se observó ni se informó ningún efecto perjudicial en ninguna de las mujeres que abandonaron el estudio.

En la Tabla 1 se presentan las características iniciales (línea de base) de las participantes en los dos grupos.

Las dos diferencias significativas entre los grupos que se observaron en los parámetros (edad, grasa corporal) fueron evaluadas usando el análisis de regresión para determinar si los notables resultados significativos observados, seguían siendo válidos a los 6 y 12 meses.

Variable	TFG (n =35)	MRG (n =35)
Edad (años)	39,79 ± 6,1*	36,7 ± 6,3 *
Peso (kg)	78,9 ± 10,6	79,2 ± 7,4
BMI (kg.m ⁻²)	29,5 ± (3,1)	29,1 ± 2,4
Grasa corporal (%)	47,9 ± 7,9*	44,6 ± 5,8 *
Perímetro de cintura (cm)	90,1 ± 6,6	89,7 ± 7,2
REE (calculado)	1483,6 ± 126,5	1505,8 ± 78,7

Tabla 1. Características iniciales (línea de base) de los dos grupos de intervención. Los datos se presentan en forma de Media±Desviación Standard. * Diferencias significativas observadas entre los grupos en la línea de base ($p < 0,05$). BMI=Índice de masa corporal; REE = Gasto de energía en reposo; TFG = Grupo que consumió alimentos tradicionales; MRG = Grupo que consumió alimentos sustitutos de comidas.

En la Tabla 2 se presentan los cambios en las variables de los grupos. Aunque la pérdida de peso media no fue significativamente diferente entre los dos grupos, el análisis más completo mostró una diferencia significativa al año dentro de cada grupo.

Se observó una pérdida de peso media significativa en el TFG de $-6,1 \pm 6,7$ kg ($-13,5 \pm 14,7$ libras) o $-8,0\% \pm 8,4\%$ en comparación con el peso en la línea de base. El grupo MRG presentó a una pérdida de peso media significativa de $-5,0 \pm 4,9$ kg ($-11,0 \pm 10,8$ libras) o $-6,2\% \pm 6,3\%$ en comparación con el peso en la línea de base. Aunque no fue un cambio significativo, se observó una disminución en el porcentaje de grasa corporal y en el perímetro de cintura en ambos grupos.

Todas las Participantes Inscritas en el Estudio (Intención de Tratar)

Los cambios en el peso al final luego de un año también fueron evaluados en el modelo "intención de tratar". Este análisis incluyó a todas las participantes inscritas en el estudio ($n = 96$), hayan completado o no la intervención de un año. El análisis se basó en los datos disponibles de todas las participantes asignadas a los grupos aleatoriamente ($n=96$) con la última observación de peso registrada. No se observaron diferencias significativas en la pérdida de peso entre los grupos con este análisis adicional. Por lo tanto se extrajeron conclusiones similares a partir de este análisis de intención de tratar, aunque la pérdida de peso no fue de la misma magnitud que la de las participantes que completaron el estudio de un año.

Cambios en la Ingesta Media de Nutrientes Observados en los Registros de Comidas de Tres Días

En las Tablas 3, 4 y 5 se presentan los cambios medios en el consumo de energía, macronutrientes y micronutrientes observados en el grupo que consumió alimentos tradicionales (TFG) y en el grupo que consumió alimentos sustitutos de comidas (MRG).

Variable	TFG (n=35)	TFG (n=35)	MRG (n=35)	MRG (n=35)
	6 meses-línea de base	1 año-línea de base	6 meses-línea de base	1 año-línea de base
Peso (kg)	$-5,4 \pm 5,4$	$-6,1 \pm 6,7$	$-5,2 \pm 4,0$	$-5,0 \pm 4,9$
BMI ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$)	$-2,1 \pm 2,2$	$-2,6 \pm 2,9$	$-1,9 \pm 1,4$	$-1,9 \pm 1,9$
Grasa corporal (%)	$-5,4 \pm 6,5$	$-5,7 \pm 8,1$	$-4,3 \pm 4,0$	$-4,5 \pm 6,5$
Perímetro de cintura (cm)	$-6,1 \pm 5,5$	$-6,1 \pm 7,0$	$-4,8 \pm 3,22$	$-4,9 \pm 4,6$
REE (calculado)	$-52,2 \pm 51,1$	$-75,6 \pm 83,0$	$-49,6 \pm 36,4$	$-50,2 \pm 47,1$

Tabla 2. Cambios observados en las variables de los dos grupos con respecto a los valores de la línea de base. Los datos se presentan en forma de Media \pm Desviación Estándar. * Diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los grupos con respecto a la línea de base. BMI = Índice de masa corporal; REE = Gasto de energía en reposo; TFG = Grupo que consumió alimentos tradicionales; MRG = Grupo que consumió alimentos sustitutos de comidas.

Variable por día	TFG (n=35)	TFG (n=35)	TFG (n=35)	MRG (n=35)	MRG (n=35)	MRG (n=35)
	TFG (n=35)	TFG (n=35)	TFG (n=35)	MRG (n=35)	MRG (n=35)	MRG (n=35)
Variable por día	Línea de base	6 Meses	1 ^{er} Año	Línea de base	6 Meses	1 ^{er} Año
Energía (kilojoules, kJ)	8047 ± 2356	6124 ± 1583	5729 ± 1424	8408 ± 2213	5838 ± 1621	5993 ± 2016
Energía (kilocalorías, kcal)	1916 ± 561	1458 ± 377	1364 ± 339	2002 ± 527	1390 ± 386	1427 ± 480
Carbohidratos (%)	$48,3 \pm 8,2$	$49,9 \pm 8,3$ B	$50,1 \pm 10,6$	$49,5 \pm 7,6$	$56,6 \pm 8,7$ B	$55,04 \pm 11,6$
Proteínas (%)	$15,1 \pm 3,8$	$19,2 \pm 4,1$	$19,2 \pm 4,6$ C	$15,4 \pm 3,2$	$17,8 \pm 4,1$	$16,8 \pm 3,1$ C
Grasas (%)	$35,3 \pm 6,6$	$30,7 \pm 6,9$	$31,0 \pm 8,1$	$35,35 \pm 6,7$	$27,36 \pm 7,4$	$29,41 \pm 9,8$
Grasas saturadas (%)	$11,9 \pm 3,3$	$10,4 \pm 2,4$	$10,2 \pm 3,2$	$12,0 \pm 2,5$	$9,5 \pm 2,9$	$9,8 \pm 3,3$
Colesterol (mg)	200 ± 104 A	199 ± 122	193 ± 91	261 ± 117 A	156 ± 103	165 ± 126
Fibra dietaria (g)	5 ± 2	17 ± 5 B	16 ± 7	6 ± 2	20 ± 7 B	18 ± 8

Tabla 3. Cambios en la ingesta de macronutrientes y fibra, observados a lo largo del estudio en los dos grupos. ^A Diferencias significativas entre los grupos en la línea de base ($p < 0,05$); ^B Diferencias significativas entre los grupos a los 6 meses ($p < 0,05$); ^C Diferencias significativas entre los grupos en el 1^{er} año ($p < 0,05$).

Variable por día	TFG (n = 35)	TFG (n = 35)	TFG (n = 35)	MRG (n = 35)	MRG (n = 35)	MRG (n = 35)
	Línea de base	6 Meses	1 ^{er} Año	Línea de base	6 Meses	1 ^{er} Año
Vitamina A (RAE) mcg	604 ± 314	795 ± 401 B	904 ± 517 C	676 ± 302	1480 ± 671 B	1314 ± 776 C
Beta Caroteno (µg)	1693 ± 1534	2913 ± 2236	3424 ± 2979	2455 ± 2072	4440 ± 4429	3315 ± 3935
Vitamina D (mcg)	4 ± 3	4 ± 2 B	5 ± 9	5 ± 2	8 ± 3 B	7 ± 3
Vitamina E (AT) mg	9 ± 6	6 ± 3b	7 ± 4 C	10 ± 5	11 ± 8 B	12 ± 9 C
Vitamina K (mcg)	76 ± 44	88 ± 59	95 ± 73	100 ± 96	110 ± 55	118 ± 95
Vitamina C (mq)	65 ± 38	103 ± 60 B	81 ± 44 C	82 ± 53	155 ± 70 B	134 ± 101 C
Tiamina (mg)	1,6 ± 0,5	1,2 ± 0,3 B	1,3 ± 0,3	1,6 ± 0,5	1,5 ± 0,4 B	1,4 ± 0,4
Riboflavina (mg)	1,6 ± 0,5 A	1,5 ± 0,4 B	1,5 ± 0,5 C	1,9 ± 0,6 A	1,9 ± 0,5 B	1,8 ± 0,4 C
Niacina (mg)	22 ± 8	20 ± 5 B	20 ± 6	22 ± 7	24 ± 7 B	22 ± 7
Ácido Pantoténico (mq)	4 ± 2 A	4 ± 1b	4 ± 2 C	5 ± 2 A	8 ± 2 B	7 ± 2 C
Vitamina B ₆ (mg)	1,6 ± 0,6	1,6 ± 0,4 B	1,6 ± 0,5 C	1,8 ± 0,6	2,3 ± 0,7 B	2,2 ± 0,7 C
Folato (mcg)	340 ± 138	315 ± 90 B	338 ± 111	386 ± 131	383 ± 88 B	362 ± 129
Vitamina B ₁₂ (mcq)	3,3 ± 1,5 A	3,6 ± 1,7 B	4,0 ± 3,1	4,6 ± 3,0 A	5,9 ± 4,8 B	6,3 ± 8,0

Tabla 4. Cambios en la ingesta de micronutrientes (vitaminas) observado a lo largo del estudio en ambos grupos. ^A Diferencias significativas entre los grupos en la línea de base ($p < 0,05$). ^B Diferencias significativas entre los grupos a los 6 meses ($p < 0,05$). ^C Diferencias significativas entre los grupos en el 1^{er} año ($p < 0,05$).

Variable por día	TFG (n = 35)	TFG (n = 35)	TFG (n = 35)	MRG (n = 35)	MRG (n = 35)	MRG (n = 35)
	Línea de base	6 meses	1 Año	Línea de base	6 meses	1 Año
Calcio (mg)	744 ± 262 A	655 ± 223 B	659 ± 207 C	914 ± 322 A	1041 ± 306 B	948 ± 320 C
Fósforo (mq)	1106 ± 312	1026 ± 241 B	993 ± 256 C	1260 ± 334	1289 ± 340 B	1205 ± 370 C
Magnesio (mg)	2629 ± 94	249 ± 64 B	243 ± 78 C	289 ± 90	393 ± 109 B	374 ± 133 C
Hierro (mg)	14 ± 6	13 ± 5	13 ± 7	15 ± 5	12 ± 4	12 ± 5
Cinc (mg)	9 ± 3 A	9 ± 3	9 ± 3,0	11 ± 4 A	9 ± 2	9 ± 5
Cobre (mq)	1,2 ± 0,5	1,0 ± 0,3	1,0 ± 0,3	1,3 ± 0,5	1,0 ± 0,3	1,3 ± 0,5
Selenio (mcg)	103 ± 35	89 ± 24	85 ± 23	107 ± 35	91 ± 25	82 ± 29
Sodio (mg)	3054 ± 993	2471 ± 744	2357 ± 727	3468 ± 1051	2204 ± 783	2230 ± 838
Potasio (mq)	2255 ± 768	2320 ± 576	2232 ± 728	2549 ± 757	2588 ± 765	2472 ± 987

Tabla 5. Cambios en la ingesta de micronutrientes (minerales) observados a lo largo del estudio en ambos grupos. ^A Diferencias significativas entre los grupos en la línea de base ($p < 0,05$). ^B Diferencias significativas entre los grupos a los 6 meses ($p < 0,05$). ^C Diferencias significativas entre los grupos en el 1^{er} año ($p < 0,05$).

Tal como esperábamos la ingesta dietética media de energía que las participantes informaron se encontró por debajo del intervalo aceptable de distribución de macronutrientes de la ingesta dietética de referencia (DRI), que es de 10800 kJ.día⁻¹ (2400 kcal.día⁻¹) [11].

Sin embargo, en esta intervención de pérdida de peso, ningún grupo alcanzó realmente la reducción deseada de ingesta de energía de 5400 kJ.día⁻¹ (1200 kcal.día⁻¹). Para el caso del porcentaje de macronutrientes, la proporción (carbohidratos: proteínas: grasas) se encontraron dentro de los intervalos recomendados de DRI en los puntos de medición del estudio. En las grasas saturadas, la ingesta media disminuyó ligeramente a $\leq 10\%$, pero siguió siendo superior al valor $\leq 7\%$ que se recomienda. Se observó un aumento en la ingesta media de fibra dietética con respecto a la línea de base en ambos grupos, con diferencias significativas a los 6 meses y también un aumento significativo en el grupo MRG a los 6 meses. Sin embargo, ambos grupos no alcanzaron el consumo recomendado de 25 gramos.día⁻¹.

En las comparaciones del consumo medio de micronutrientes entre los grupos, se encontraron diferencias significativas a los 6 meses en 14 nutrientes esenciales (ingesta en el grupo MRG superior a la del grupo TFG), entre los que se incluyen vitaminas (vitamina A, vitamina D, vitamina E, vitamina C, tiamina, riboflavina, niacina, ácido pantoténico, vitamina B₆, folato (ácido fólico), vitamina B₁₂) y minerales (calcio, fósforo y magnesio). A los 12 meses las diferencias entre los grupos continuaban siendo significativas para 9 nutrientes (la ingesta media en el grupo MRG seguía siendo mayor que la de TFG), entre los que se incluían vitamina A, vitamina E, vitamina C, riboflavina, ácido pantoténico, vitamina B₆, calcio, fósforo y magnesio. La ingesta de sodio se encontraba cerca de la ingesta recomendada de < 2300 mg.día⁻¹ en ambos

grupos en los dos momentos de medición.

Determinación de la Prevalencia de Deficiencia de Nutrientes a partir de los Registros de Comida de Tres Días

Dado que el Instituto Americano de Medicina (IOM) ha recomendado que sería más apropiado efectuar las comparaciones de nutrientes entre los grupos a través de la comparación de la prevalencia de deficiencia utilizando los Requerimientos Medios Estimados (EAR) que a través de la comparación de ingesta media, en este estudio también utilizamos esta metodología [12]. La Tabla 6 presenta las definiciones de cada una de las medidas comunes de DRI. En este método de transformación estadística para explicar la variación en la ingesta diaria (comparando los tres días de los registros de alimentos de tres días), se calcula la proporción que se encuentra por debajo de EAR para determinar la prevalencia de deficiencia de nutrientes. Por lo tanto, mientras más alta sea la proporción, mayor será la prevalencia de deficiencia. Nosotros analizamos nuestros datos para establecer este punto de corte EAR a través del *software* recomendado SIDE, de la Universidad Estatal de Iowa [10]. Nuestros análisis de nutrientes con una EAR o AI (Ingesta Adecuada) establecida se presentan en las Tablas 7 y 8. En el grupo TFG la prevalencia de deficiencia de ingestade nutrientes en las comidas indicada por un nivel >0,50, a los 12 meses se observó en el calcio (1,00), vitamina E (0,88), ácido pantoténico (0,84), ácido fólico (0,55) y magnesio (0,76). Para el grupo MRG a los 12 meses, la prevalencia de deficiencia se observó en el calcio, (0,70) y la vitamina K (0,57) y ambos se encontraron por debajo de la prevalencia de deficiencia observada en el grupo de TFG.

<p align="center">Requerimiento Medio Estimado (EAR)</p> <p align="center">Nivel de ingesta media diaria de un nutriente estimado para cubrir los requisitos de la mitad de los individuos saludables de un determinado grupo de sexo y período de crecimiento.</p>
<p align="center">Aportes Dietarios Recomendados (RDA)</p> <p align="center">Nivel de ingesta diaria de un nutriente suficiente para cubrir las necesidades de ingesta de nutrientes de casi todos los individuos sanos (97 -98 %) de un grupo de individuos de una etapa de la vida particular y sexo.</p>
<p align="center">Ingesta Adecuada (AI)</p> <p align="center">Nivel de ingesta media diaria recomendado basado en aproximaciones determinadas observacionalmente o experimentalmente de ingesta de un nutriente por un grupo (o grupos) de personas aparentemente sanas, que se asume que es el adecuado y se utiliza cuando no es posible determinar el valor de RDA.</p>
<p align="center">Nivel Máximo de Ingesta tolerable (UL)</p> <p align="center">Nivel máximo de ingesta diaria media de un nutriente que no produce ningún riesgo perjudicial para la salud para casi todos individuos de la población general. A medida que la ingesta aumenta por encima del UL, aumenta el riesgo potencial de padecer efectos adversos.</p>
<p align="center">Intervalo Aceptable de Distribución de Macronutrientes (AMDR)</p> <p align="center">Intervalo de ingesta de una fuente de energía que se asocia con un menor riesgo de enfermedades crónicas, ya que puede proporcionar cantidades adecuadas de nutrientes esenciales. El AMDR se expresa como porcentaje de ingesta de energía total.</p>
<p align="center">Requisitos de Energía Estimados (EER)</p> <p align="center">Ingesta dietaria media de energía que se estima que permitirá mantener el equilibrio energético en un individuo saludable de una cierta edad, sexo, talla, peso, y nivel de actividad física consistente con buena salud.</p>

Tabla 6. Ingestas Dietarias de Referencia (DRI)-Definiciones. Referencias 11 y 12.

Variable por día	Punto de corte EAR	Grupo TFG a los 6 meses	Grupo MRG a los 6 meses	Grupo TFG a los 12 meses	Grupo MRG a los 12 meses
Vitamina A (RAE)(mq)	500	0,39	0,01	0,41	0,12
Vitamina D (mcg)	5 *	0,52	0,02	0,22	0,07
Vitamina E (AT)(mq)	12	0,90	0,10	0,88	0,20
Vitamina K (mcg)	90 *	0,67	0,54	0,46	0,57
Vitamina C (mq)	60	0,01	0,05	0,30	0,22
Tiamina (mg)	0,9	0,05	0,05	0,03	0,10
Riboflavina (mg)	0,9	0,01	0,02	0,02	0,00
Niacina (mq)	11	0,00	0,07	0,00	0,00
Acido Pantoténico (mg)	5 *	0,94	0,17	0,84	0,14
Vitamina B ₆ (mq)	1,1	0,00	0,07	0,00	0,03
Folato (Ac. Fólico) (ug)	320	0,46	0,20	0,55	0,42
Vitamina B ₁₂ (ug)	2	N/A	0,02	N/A	0,00

Tabla 7. Ingesta de Vitaminas: Estimación de la prevalencia de deficiencia a los 6 y 12 meses. EAR = Requerimiento Medio Estimado. *AI= Ingesta adecuada. El EAR no fue establecido. RAE = Equivalente de actividad Retinal. N/A = La distribución ajustada no estaba disponible utilizando el método de análisis del punto de corte. TFG = Grupo que consumió alimentos tradicionales; MRG = Grupo que consumió alimentos sustitutos de comidas.

Variable por día	Punto de corte EAR	Grupo TFG a los 6 meses	Grupo MRG a los 6 meses	Grupo TFG a los 12 meses	Grupo MRG a los 12 meses
Calcio (mq)	1000 *	0,99	0,52	1,00	0,70
Fósforo (mg)	580	0	0,02	0,01	0,01
Magnesio (mq)	265	0,54	0,12	0,76	0,19
Hierro (mq)	8,1	0,05	0,15	0,10	0,06
Cinc (mg)	6,8	0,11	0,19	N/A	0,19
Cobre (mq)	0,7	0,02	0,04	0,13	0,07
Selenio (mcg)	45	0,00	0,02	0,00	0,00
Potasio (mq)*	4700*	N/A	N/A	N/A	N/A

Tabla 8. Ingesta de Minerales: Prevalencia de deficiencias estimadas a los 6 y 12 meses. EAR = Requerimiento medio estimado. * AI = Ingesta adecuada. El EAR no fue establecido. N/A = La distribución ajustada no estaba disponible utilizando el método de análisis de punto de corte. TFG = Grupo que consumió alimentos tradicionales; MRG = Grupo que consumió alimentos sustitutos de comidas.

Cambios en el Consumo de Porciones de Frutas y Verduras

En la Tabla 9 se presenta el consumo por día de porciones de frutas y verduras. A los 12 meses ambos grupos aumentaron su ingesta diaria media de frutas y verduras, desde un valor promedio en la línea de base de $2,9 \pm 1,9$ a $4,0 \pm 2,2$ porciones.día⁻¹ (+38%) para el grupo TFG y de $3,4 \pm 1,8$ a $4,6 \pm 3,2$ porciones/día (+35%) para el grupo MRG. A los 6 y 12 meses, ambos grupos se acercaron a la cantidad recomendada de 5 porciones en total de frutas y verduras por día [13].

	TFG (n = 35)	TFG (n = 35)	TFG (n = 35)	MRG (n = 35)	MRG (n = 35)	MRG (n = 35)
Porciones	Línea de Base	6 meses	12 meses	Línea de Base	6 meses	12 meses
Frutas	0,8 ± 0,9	1,7 ± 1,0	1,6 ± 1,4	1,3 ± 1,2	1,9 ± 1,5	1,9 ± 1,9
Intervalo de Valores	0,0 - 3,7	0,0 - 4,3	0,0 - 5,7		0,0 - 7,6	0,0 - 6,9
Verduras	2,1 ± 1,4	2,6 ± 1,5	2,5 ± 1,6	2,2 ± 1,3	2,7 ± 1,6	2,7 ± 1,8
Intervalo de Valores	0,3 - 7,0	0,2 - 5,1	0,3 - 8,4	0,0 - 4,7	0,3 - 8,2	0,3 - 8,4
Total	2,9 ± 1,9	4,4 ± 1,8	4,0 ± 2,2	3,4 ± 1,8	4,5 ± 2,4	4,6 ± 3,2
Intervalo de Valores	0,3 - 9,5	0,7 - 8,4	0,5 - 9,5	0,2 - 8,5	1,2 - 11,5	0,3 - 13,2

Tabla 9. Ingesta de frutas y verduras de ambos grupos en la línea de base, a los 6 meses y a los 12 meses. No se observaron diferencias significativas entre los grupos ($p \leq 0,05$). Media \pm desviación estándar. TFG = Grupo que consumió alimentos tradicionales; MRG = Grupo que consumió alimentos sustitutos de comidas.

Consumo de Alimentos Sustitutos de Comidas

En el grupo MRG el análisis del número de porciones de alimentos sustitutos de comidas por día demostró que hubo una disminución media en el consumo entre las valoraciones, con un valor informado a los 6 meses de $1,4 \pm 0,6$ porciones.día⁻¹ (valores entre 0,0 y 2,7) y a los 12 meses de $1,2 \pm 0,7$ porciones.día⁻¹ (valores entre 0 y 2,0). Aunque estos datos indican que algunas mujeres consumieron los dos alimentos sustitutos de comidas recomendados por día, la ingesta media fue menor a éste valor.

DISCUSION

El objetivo principal de este trabajo fue estudiar si las opciones de dieta por parte de las participantes en dos intervenciones diferentes de dieta para perder peso eran las adecuadas. Ambas intervenciones utilizaron el enfoque grupal de consumo de comida tradicional, pero un grupo agregó alimentos sustitutos de comidas. Es importante que se determine la suficiencia de nutrientes como un componente de la seguridad de los regímenes para perder peso. Los estudios sobre la pérdida de peso, controlados y no controlados, que utilizan sustitutos de comidas han publicado la prescripción de la dieta dada a los sujetos y los resultados clínicos. Sin embargo, solo algunos han incluido el perfil de ingesta de nutrientes de las dietas que los mismos sujetos realmente eligieron y siguieron en el estudio [4,14-21]. Los estudios para sujetos obesos y con sobrepeso, que utilizan un sistema grupal con alimentos tradicionales, que es considerado la metodología de referencia de instrucción dietaria y que se utilizó como grupo control en este estudio, han informado que cuando se opta por ésta metodología, la ingesta de la mayoría de los nutrientes puede permanecer en los niveles recomendados [22]. En los estudios que usan alimentos sustitutos de comidas, existe el mito de que estos productos no brindarían suficiencia nutricional y opciones de alimentos equilibradas a largo plazo. Hasta la fecha, sólo dos estudios publicados por otros investigadores, han analizado la ingesta real de nutrientes que utilizan los sustitutos de comidas para la pérdida de peso. Un estudio alemán a largo plazo realizado por Ditschuneit et al., analizó los registros de comida de siete días de 73 hombres y mujeres obesos a lo largo de un período de 27 meses [23]. Estos autores informaron principalmente cambios en la ingesta de macronutrientes, y observaron que la ingesta de grasas disminuyó significativamente ($p \leq 0,05$) de 37,6% a 32,9% en el grupo control y de 36,1% a 26,4% en el grupo de reemplazo de comida. La ingesta dietaria de colesterol también disminuyó significativamente ($p \leq 0,05$) en el grupo de reemplazo de comida (de 422 ± 57 a 244 ± 30 mg.día⁻¹) en comparación con el grupo control (378 ± 43 a 154 ± 14 mg.día⁻¹). La ingesta dietaria de proteínas no varió y no fue diferente entre los grupos del estudio. En un estudio australiano más reciente de corto plazo, realizado por Noakes et al., estudiaron a varones y mujeres obesos o con sobrepeso con rasgos de síndrome metabólico (triaciglicéridos elevados) y analizaron los registros de comida de tres días obtenidos cada 4 semanas.

Sesenta y seis sujetos fueron distribuidos al azar entre un grupo que consumió alimentos sustitutos de comidas y un grupo control (se les prescribió un plan de dieta bajo en grasas) para realizar una intervención de seis meses [24].

Los dos grupos recibieron supervisión estructurada del personal administrativo durante las visitas cada dos semanas, pero no recibieron apoyo de profesionales de la nutrición. El grupo control también recibió bonos de compra para las tiendas por un valor equivalente a los reemplazos de las comidas.

En los 42 sujetos (64%) que completaron este estudio, no se observaron diferencias significativas en el peso ni variaciones en la ingesta de energía entre los grupos, lo que coincidió con los resultados de nuestro estudio. Esto hizo que dos de los autores postulen en un artículo de revisión posterior, que si se proporciona información, estructura, apoyo e incentivos similares a ambos grupos, se obtendrían resultados de peso similares [25].

De particular importancia fue el resultado del estudio de Noakes et al. que reveló que la ingesta dietaria de diferentes nutrientes esenciales (calcio, magnesio, cinc e hierro) fue significativamente más alta ($p < 0,01$) en el grupo de sustitutos de comidas en comparación con el grupo control. Estos investigadores también midieron marcadores bioquímicos en la sangre para evaluar la ingesta de frutas y verduras y encontraron que los niveles plasmáticos de beta-caroteno aumentaron significativamente a los seis meses en el grupo de reemplazo de comida (41% a 6 meses, $p < 0,001$).

Aunque el ácido fólico en el suero y beta-caroteno plasmático fueron más altos en el grupo de reemplazo de comida, las

diferencias entre los grupos no fueron estadísticamente significativas. El contenido plasmático de retinol y de alfa-tocoferol, que se almacenan como vitaminas solubles en grasas, permaneció sin cambios. Los análisis de nutrientes más detallados del estudio de Noakes et al., coinciden con nuestros resultados en que la suficiencia nutricional del programa que utilizó alimentos sustitutivos de comidas era igual o superior a la dieta tradicional (control). Es necesario tener precaución con la interpretación de los resultados sobre la ingesta de nutrientes del estudio de Noakes et.al., y de nuestro estudio, porque la forma de medición principal de la suficiencia de la dieta fueron los registros de comidas confeccionados por los sujetos.

Se sabe que los autoinformes de ingesta dietaria tienen limitaciones, entre las que se incluyen, no informar totalmente lo que se consume y cambios en las selecciones de alimentos durante el período informando [25, 26]. Sin embargo, en este estudio de pérdida de peso, estas limitaciones de los registros de comidas fueron aplicadas a ambos grupos quienes fueron comparados con respecto a sus patrones de elección dietaria y a la suficiencia de nutrientes.

Conclusión

Los resultados de este estudio de intervención de un año realizado principalmente en mujeres saludables con sobrepeso/obesas demostraron que el grupo que consumió alimentos sustitutos de comidas y el grupo que consumió comida tradicional mantuvieron una ingesta general adecuada de macronutrientes y micronutrientes sobre la base de las recomendaciones de DRI actuales. La pérdida de peso y los cambios en la composición corporal indican que las intervenciones en los grupos fueron clínicamente sólidas y beneficiosas. Aunque se solicitó a las mujeres de ambos grupos que equilibraran su ingesta en una serie de discusiones grupales conducidas por el mismo nutricionista matriculado, las integrantes del grupo control presentaron una tendencia hacia una ingesta significativamente más baja de diferentes vitaminas y minerales esenciales en comparación con el grupo que consumió alimentos sustitutos de comida. La ingesta potencialmente inadecuada de calcio es de particular preocupación ya que las dietas para la pérdida de peso han sido asociadas con una mayor resorción ósea en los adultos obesos [27]. En conclusión, los resultados de este estudio resaltan la importancia de utilizar un producto sustituto de comidas adecuadamente fortificado y/o tomar un suplemento que contenga múltiples vitaminas y minerales para asegurar la suficiencia de nutrientes durante la menor ingesta de energía para perder peso.

Este consejo no sólo se aplica a aquéllos que realizan un plan de pérdida de peso solos, si no que también a aquéllos que realizan un plan de pérdida de peso bajo la supervisión de un profesional.

Intereses de Competencia

Los autores declaran que no poseen intereses de competencia.

Aportes de los Diferentes Autores

JA como investigadora principal, diseñó y coordinó el estudio y el análisis, y participó en la redacción del manuscrito para su publicación.

HH participó en el desarrollo de las intervenciones dietarias, llevó a cabo las intervenciones dietarias y ayudó a redactar el manuscrito.

SC participó en la recolección de los datos del estudio, realizó el análisis estadístico y ayudó a redactar el manuscrito.

VB participó en la recolección de los datos dietarios, en el desarrollo de las intervenciones dietéticas y ayudó a redactar el manuscrito.

JS participó en los aspectos médicos de las intervenciones y de las valoraciones como por ej. en la revisión de elegibilidad, y colaboró con la redacción del manuscrito.

CP colaboró con los análisis de laboratorio y las valoraciones del estudio, y colaboró con la redacción del manuscrito

Todos los autores leyeron y aprobaron el manuscrito final.

Agradecimientos

El instituto de Nutrición de Slim-Fast de Unilever, Estados Unidos, aportó el subsidio para realizar este estudio.

El estudio fue diseñado, dirigido, interpretado, escrito y enviado para su publicación independientemente de del instituto que aportó el subsidio.

Dirección para Envío de Correspondencia

Judith M Ashley: jashley@unr.edu

REFERENCIAS

1. Hedley A. A., Ogden C. L., Johnson C. L., Carroll M. D., Curtin L. R., Flegal K. M (2004). Prevalence of Overweight and Obesity Among US Children, Adolescents, and Adults, 1999-2002. *JAMA* 291(23):2847-2850
2. Jackson Y., Dietz W. H., Sanders C., Kolbe L. J., Whyte J. J., Wechsler H., Schneider B. S (2002). Summary of the 2000 Surgeon Generals Listening Session: Toward a National Action Plan on Overweight and Obesity. *Obesity Res*, 10(12):1299-1305
3. Manson J. A. E., Skerrett P. J., Greenland P., VanItallie T. B (2004). The Escalating Pandemics of Obesity and Sedentary Lifestyle: A Call to Action for Clinicians. *Arch Intern Med*, 164(3):249-258
4. Heymsfield S. B., van Mierlo C. A., van der Knaap H. C., Heo M., Frier H. I (2003). Weight management using a meal replacement strategy: meta and pooling analysis from six studies. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 27 (5):537-549
5. McTigue K. M., Harris R., Hemphill B., Lux L., Sutton S., Buntun A. J., Lohr K. N (2003). Screening and interventions for obesity in adults: summary of the evidence for the U.S. Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med*, 139 (11):933-949
6. N. I. H (1998). Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults--The Evidence Report. National Institutes of Health. *Obes Res*, 6 Suppl 2:51S-209S
7. Ashley J. M., St Jeor S. T., Perumean-Chaney S., Schrage J., Bovee V (2001). Meal replacements in weight intervention. *Obes Res*, 9 Suppl 4:312S-320S
8. Ashley J. M., St Jeor S. T., Schrage J. P., Perumean-Chaney S. E., Gilbertson M. C., McCall N. L., Bovee V (2001). Weight Control in the Physicians Office. *Arch Intern Med*, 161 (13):1599-1604
9. Brownell K. D (1998). The LEARN Program for Weight Control. Edited by: Dallas, TX: American Health Publishing
10. University I. S (2005). Iowa State University Software for Intake Distribution Estimation (SIDE). Iowa State University
11. Medicine I (2002). Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein and Amino Acids. Washington, DC: National Academy Press
12. Medicine I (2000). Dietary Reference Intakes: Applications in Dietary Assessment. National Academy Press, Washington, DC
13. Agriculture U. S. D (1992). The Food Guide Pyramid. Hyattsville, MD: Human Nutrition Information Services (Home and Garden Bulletin 252)
14. Heber D., Ashley J. M., Wang H. J., Elashoff R. M (1994). Clinical evaluation of a minimal intervention meal replacement regimen for weight reduction. *J Am Coll Nutr*, 13(6):608-614
15. Quinn Rothacker D (2000). Five-year self-management of weight using meal replacements: comparison with matched controls in rural Wisconsin. *Nutrition*, 16 (5):344-348
16. Rothacker D. Q., Staniszewski B. A., Ellis P. K (2001). Liquid meal replacement vs traditional food. *Journal of the American Dietetic Association*, 101 (3):345-347
17. Winick C., Rothacker D. Q., Norman R. L (2002). Four worksite weight loss programs with high-stress occupations using a meal replacement product. *Occup Med (Lond)*, 52 (1): 25-30
18. Ahrens R. A., Hower M., Best A. M (2003). Effects of weight reduction interventions by community pharmacists. *J Am Pharm Assoc (Wash DC)*, 43 (5):583-589
19. Allison D. B., Gadbury G., Schwartz L. G., Murugesan R., Kraker J. L., Heshka S., Fontaine K. R., Heymsfield S. B (2003). A novel soy-based meal replacement formula for weight loss among obese individuals: a randomized controlled clinical trial. *Eur J Clin Nutr*, 57(4):514-522
20. Hannum S. M., Carson L., Evans E. M., Canene K. A., Petr E. L., Bui L., Erdman J. W. Jr (2004). Use of portion-controlled entrees enhances weight loss in women. *Obes Res*, 12(3):538-546
21. Li Z., Hong K., Saltsman P., DeShields S., Bellman M., Thames G., Liu Y., Wang H. J., Elashoff R., Heber D (2005). Long-term efficacy of soy-based meal replacements vs an individualized diet plan in obese type II DM patients: relative effects on weight loss, metabolic parameters and C-reactive protein. *Eur J Clin Nutr*, 59(3): 411-418
22. Benezra L. M., Nieman D. C., Nieman C. M., Melby C., Cureton K., Schmidt D., Howley E. T., Costello C., Hill J. O., Mault J. R., Alexander H., Stewart D. J., Osterberg K (2001). Intakes of most nutrients remain at acceptable levels during a weight management program using the food exchange system. *J Am Diet Assoc*, 101 (5): 554-561
23. Ditschuneit H. H., Frier H. I., Flechtner-Mors M (2002). Lipoprotein responses to weight loss and weight maintenance in high-risk obese subjects. *Eur J Clin Nutr*, 56 (3): 264-270
24. Noakes M., Foster P. R., Keogh J. B., Clifton P. M (2004). Meal replacements are as effective as structured weight-loss diets for treating obesity in adults with features of metabolic syndrome. *J Nutr*, 134 (8): 1894-1899
25. P. M. Clifton (2005). The role of meal replacements in obesity treatment. *Obesity reviews*, 6: 229-234
26. Ashley J., Bovee V (2003). Dietary Intake: Recording and Analyzing. In Obesity: Etiology, Assessment, Treatment and Prevention (ed). R E Andersen Champaign, IL: Human Kinetics Publishers, Inc
27. Bowen J., Noakes M., Clifton P. M (2004). A high dairy protein, high-calcium diet minimizes bone turnover in overweight adults during weight loss. *J Nutr*, 134 (3): 568-573

Cita Original

Ashley Judith M., Holly Herzog, Sharon Clodfelter, Vicki Bovee, Jon Schrage and Chris Pritsos. Nutrient adequacy during weight loss interventions: a randomized study in women comparing the dietary intake in a meal replacement group with a traditional food group. *Nutrition Journal*; 6: 12, 2007.