



Original/Alimentos funcionales

# La merienda con elevada proteína de lactosuero mejora el nivel de saciedad y disminuye el apetito en mujeres sanas

Nadia Reyna<sup>1,2</sup>, Rafael Moreno-Rojas<sup>3</sup>, Laura Mendoza<sup>2</sup>, Andrés Urdaneta<sup>1</sup>, Carlos Artigas<sup>1</sup>, Eduardo Reyna<sup>4</sup> y Fernando Cámara Martos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro de investigaciones Endocrino-Metabólicas "Dr. Félix Gómez". La Universidad del Zulia. Facultad de Medicina. Maracaibo-Estado Zulia. Venezuela. <sup>2</sup>Departamento de Ciencias Fisiológicas. La Universidad del Zulia. Facultad de Medicina. Maracaibo-Estado Zulia. Venezuela. <sup>3</sup>Departamento de Bromatología y Tecnología de los Alimentos. Universidad de Córdoba. España. <sup>4</sup>Hospital Central de Maracaibo "Dr. Urquinaona". Maracaibo-Estado Zulia. Venezuela.

## Resumen

**Antecedentes:** el contenido nutricional y la densidad energética de los alimentos están relacionados con un mayor control del apetito, la saciedad y la reducción de la ingesta de alimentos.

**Material y métodos:** el estudio consistió en un diseño cruzado aleatorizado que incluyó 20 mujeres sanas, con edades entre 20 y 30 años y con un IMC de 20 y 24,9 kg/m<sup>2</sup> que se sometieron durante tres días a una prueba de ocho horas comparando meriendas de 130 kcal consumidas por la tarde: yogur con adición de proteína de suero de leche (PSL), galletas y chocolate. Consumieron un menú estandarizado; la merienda se consumía tres horas después del almuerzo. El hambre percibida y la plenitud se evaluaron durante la tarde hasta el consumo voluntario de la cena *ad libitum*.

**Resultados:** el consumo de yogur con PSL ocasionó una mayor reducción del apetito y un aumento de la saciedad tras su ingesta y hasta la cena, respecto a la merienda de chocolate y galletas ( $p < 0,001$ ), no existiendo diferencias entre estas últimas. La merienda de yogur con PSL ocasionó una reducción significativa de la ingesta calórica en la cena, en comparación con las otras meriendas ( $p < 0,001$ ) y una solicitud más tardía de alimentos de hasta 45 minutos.

**Conclusiones:** las meriendas con baja densidad energética y ricas en proteína (y concretamente el yogur con PSL), pueden ser una solución eficaz para mejorar el control del apetito y reducir la ingesta de alimentos en mujeres sanas.

(Nutr Hosp. 2015;32:1624-1628)

DOI:10.3305/nh.2015.32.4.9405

Palabras clave: Merienda. Apetito. Saciedad. Proteína. Densidad de energía.

**Correspondencia:** Rafael Moreno Rojas.  
Número ORCID: 0000-0003-3134-7392.  
Universidad de Córdoba, Campus de Rabanales  
Ctra. N-IV, km. 396.  
Departamento de Bromatología y Tecnología de los Alimentos,  
Ed. Darwin – anexo. 14014 Córdoba, España.  
E-mail: rafael.moreno@uco.es

Recibido: 12-VI-2015.  
Aceptado: 26-VII-2015.

## SNACK HIGH WHEY PROTEIN IMPROVES THE LEVEL OF SATIETY AND REDUCES APPETITE HEALTHY WOMEN

### Abstract

**Background:** the nutritional content and energy density of foods is related to greater control of appetite, satiety and reducing food intake.

**Methods/Subjects:** the randomized crossover study included 20 healthy women, aged 20 and 30 years with a BMI of 20 to 24.9 kg/m<sup>2</sup> and who completed that included 3 day trial comparing 8 hours 130 kcal snacks consumed afternoon: yoghurt with added whey protein (PSL), biscuits and chocolate. Participants consumed a standardized menu; snack was consumed 3 hours after lunch. Perceived hunger and fullness were evaluated during the afternoon until dinner voluntary intake *ad libitum*. They repeat the same snack 3 times.

**Results:** consumption of yogurt with PSL led to a further reduction of appetite in the afternoon in front of the snack of chocolate and biscuits ( $p < 0.001$ ). No differences of appetite in the afternoon between chocolate vs cookies but significant difference between yogurt with PSL and other treatments ( $p < 0.001$ ) were detected. At snack, yogurt there was a significant reduction in caloric intake compared to other snacks ( $p < 0.001$ ) and a later request for dinner with about 45 minutes apart.

**Conclusions:** snacks with less energy density and rich in protein (yogurt with PSL) improve the control of appetite, satiety and reduces food intake in healthy women later.

(Nutr Hosp. 2015;32:1624-1628)

DOI:10.3305/nh.2015.32.4.9405

Key words: Snack. Appetite. Satiety. Protein. Energy density.

### Abreviaturas

PSL: Proteína de Suero de Leche.  
EAV: Escala Analógica Visual.

## Introducción

Meriendas de alto contenido energético de hasta 1/3 de la ingesta diaria se ha asociado con sobrepeso y obesidad, lo que afecta en sociedades desarrolladas un elevado porcentaje tanto de adultos como de niños<sup>1,2</sup>. Muchos de los alimentos que se consumen entre las comidas (snacks) como galletas, dulces de pastelería, croissants, hojaldres, tortas, helados, donuts, papas o patatas fritas (chips) y chocolate tienen un alto contenido de grasas y azúcar, los que aportan una cantidad de calorías, que en la mayoría de los casos no se necesitan, lo cual hace de ese tipo de meriendas una verdadera amenaza para nuestra salud, al igual que el consumo de bebidas gaseosas azucaradas y jugos endulzados con jarabe de maíz<sup>3-5</sup>.

Sin embargo, podemos hacer de la merienda una aliada si sustituimos esos alimentos habituales por otros más saludables, de menor contenido calórico y más nutritivos<sup>6</sup>. El desarrollo de productos alimenticios funcionales que mejoran la saciedad, suprimiendo el apetito y reducen la ingesta de alimentos posteriores, constituyen una opción mejor que los productos alimenticios habituales de energía similar, lo que puede ser útil para ayudar a los consumidores para que se adhieran a las dietas de energía restringida y optimizar la gestión de peso corporal con éxito. Existe una serie de alimentos y componentes de los alimentos que se han identificado por tener el potencial para producir cambios a corto plazo en la saciedad<sup>7</sup>. Dos factores dietéticos, bien establecidos, que mejoran habitualmente el control del apetito, la saciedad, y/o reducen la ingesta diaria de alimentos, que son el consumo de alimentos de baja densidad energética<sup>4</sup> y el aumento de proteínas en la dieta<sup>5</sup>. Estudios recientes han demostrado que el consumo de alimentos con menor densidad energética, producen la reducción del hambre posterior a la merienda, aumenta la plenitud y retrasa el deseo de volver a comer, en comparación con otros alimentos que eran de menor contenido en proteína y mayor en la densidad de energía<sup>6</sup>.

Nuestro estudio trata de evaluar si el consumo de alimentos con menor densidad energética y mayor contenido proteico usado en la merienda, en este caso yogur con adición de lacto suero, conduce a un mayor control del apetito, mantiene la saciedad, y ocasiona la el retraso y la reducción de la ingesta de alimentos posterior comparación con otras meriendas de consumo habitual que presentan mayor densidad energética y elevado contenido en grasa.

## Material y Métodos

### *Sujetos*

En el estudio participaron veinte mujeres con edades comprendidas entre 20 y 30 años, con un índice de masa corporal entre 20 y 24,9 kg/m<sup>2</sup> y fueron re-

clutadas de los pacientes que acudieron al Centro de Endocrinología y Metabólica de Investigación “Dr. Félix Gómez” en la Escuela de Medicina de la Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. Todas las participantes habían realizado actividad física durante 3 meses antes de iniciar el estudio (caminar durante 60 minutos por la tarde). Para la obtención del consentimiento informado por escrito, se les explicó a cada sujeto los detalles del estudio. Los criterios de exclusión fueron: tabaquismo; medicación hipolipemiente; uso de esteroides y otros agentes que pueden influir en el metabolismo de lípidos; diabetes mellitus; hipo e hipertiroidismo; trastornos de la alimentación; recientes y rápidos cambios de peso (pérdida/ganancia); medicación que pueda alterar el apetito; y eventos cardiovasculares en los últimos 6 meses.

El presente estudio se llevó a cabo de acuerdo con las directrices establecidas en la Declaración de Helsinki, y todos los procedimientos en seres humanos/pacientes fueron aprobados por la Universidad del Zulia, el Comité de Ética de la Investigación Humana. Se obtuvo el consentimiento informado por escrito de todos los sujetos.

### *Diseño del estudio*

El estudio incorporó un diseño cruzado aleatorizado que comparó tres meriendas isocalóricas, comúnmente consumidos por la tarde: yogur, galletas y chocolate, que fueron adquiridos en el comercio. El yogur se seleccionó bajo grasa y sin azúcar, por tanto con baja densidad energética, y se le adicionaron 12 gramos de proteína de suero de leche (PSL); en tanto que las galletas y el chocolate presentaban ambos una mayor densidad energética, menor contenido en proteínas y elevada cantidad de grasas y azúcares simples (Tabla I). A los participantes se les proporcionó una merienda para consumir, en el hogar/trabajo, durante 3 días consecutivos. El cuarto día, se les indicó que debían tomar un desayuno a las 8 am en el hogar, estandarizado en 300 kcal (proteína 18%, carbohidratos 61% y grasa 22%), confirmándose su ejecución telefónicamente. Una hora antes el almuerzo se les citó para iniciar el control durante las 8 horas siguientes, para lo cual se les ubicó en una cómoda habitación donde no tenían ninguna referencia horaria y se inició con el consumo de 600 kcal de un almuerzo estandarizado (proteína 14%; 69% de carbohidratos; 30% de grasa). Se les proporcionó la merienda 3 horas después del almuerzo. Los participantes tenían 15 minutos para consumir la merienda y disponible 236 ml (8 oz) de agua.

No se fijó una hora concreta de cena, sino que cada participante solicitó cuando estimó oportuno la misma. La cena fue ad libitum, es decir se instruyó para que consumieran alimento hasta sentirse ‘confortablemente lleno’, en un periodo de tiempo de 30 min desde el inicio de la misma. Dicha cena consistió en sándwiches de jamón y queso (398 kcal/unidad, 14% de pro-

teína, 63% de carbohidratos, 22% de grasa) con 236 ml (8 oz) de agua. Independientemente del momento de la solicitud de la cena, se mantuvo a los participantes en el centro hasta que se completaron las 8-h de la prueba. Se proporcionó agua ad libitum durante todo el día. Cada merienda fue consumida en 3 días diferentes.

#### Valoración del apetito por escala analógica visual (EAV)

Inmediatamente después de la finalización de la merienda, se completó un cuestionario de palatabilidad utilizando escala analógica visual 100 mm, para conocer la evaluación de la aceptación general de la merienda. Además, tras la merienda, cada 30 minutos, durante toda la tarde hasta que los participantes solicitaban voluntariamente la cena, se utilizó un cuestionario de escala analógica visual 100 mm, automatizado, que evaluaba las sensaciones de apetito<sup>7</sup>.

El EAV consistía en líneas de 100 mm anclados en cada extremo con declaraciones opuestas. Los participantes colocaron una 'x' en la línea para indicar su valoración en ese momento y la puntuación se calculó midiendo la distancia en milímetros desde el principio de la línea de la posición de la "x" (de izquierda a derecha).

Se evaluó tanto la sensación de apetito como la de saciedad.

#### Registro de la calorías consumidas

Se registró el peso en gramos de los alimentos consumidos en la cena, lo que permitió determinar el número de calorías consumidas. También se registró la hora a la que fue solicitada la cena.

#### Análisis estadístico

Se calcularon como estadísticos descriptivos valores medios y su desviación estándar, así como la zona incrementales neta bajo la curva (AUC). A las mediciones repetidas se aplicó ANOVA para comparar los principales efectos de las meriendas sobre: las sensaciones percibidas, el tiempo transcurrido hasta la solicitud de la cena, y el consumo energético de la cena. Cuando las diferencias fueron significativas, se realizaron análisis post hoc de Tukey para evidenciar las agrupaciones producidas entre los tratamientos. Todos los análisis se realizaron utilizando el paquete estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS; versión 21; Chicago, IL).

**Tabla I**  
Composición nutricional de las meriendas utilizadas

	Yogur con PSL	Galletas	Chocolate
Porción	140 gr	27 gr	25 gr
Contenido energético (kcal)	130	130	130
Proteína (g)	20	1,3	3
Carbohidratos (g)	10	19	13
Azúcares simples	0	10,3	11
Grasa Total (g)	1	6	8

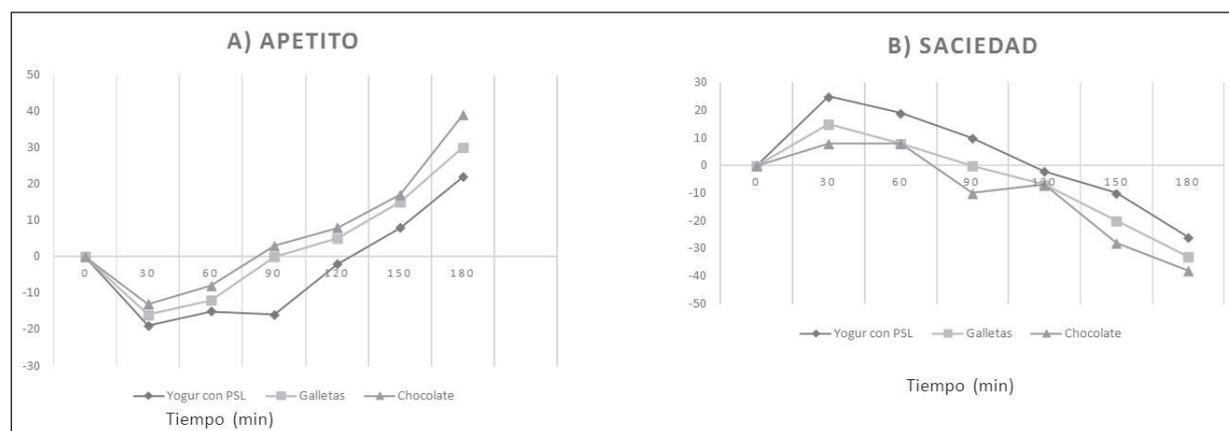


Fig. 1.—Evolución del Apetito percibido (A) y Saciedad (B) desde el momento del consumo de la merienda, durante tres horas.

## Resultados

En la figura 1 se muestra la evolución de la percepción de apetito y la sensación de saciedad desde la merienda hasta tres horas después, donde se puede observar que las diferentes meriendas consumidas promovieron una disminución de hambre inmediata y un aumento de la plenitud, y al pasar el tiempo posterior a la merienda se van invirtiendo las sensaciones antes nombradas. Se puede comprobar como la merienda de yogurt con PLS mantiene los efectos iniciales durante más tiempo, a la vez que provocó a una mayor reducción del apetito estimado (mediante el AUC), en comparación con la merienda de chocolate y la galleta ( $p < 0,01$ ). No se detectaron diferencias en el AUC de apetito entre la merienda de galletas vs a la de chocolate. Comprobando las inflexiones de las curvas (Fig. 1), podemos comprobar como la merienda de yogur mantuvo el apetito bajo hasta los 90 minutos después de la merienda en comparación con el chocolate y galleta que se inicia el ascenso antes ( $p < 0,05$ ). No se observaron mediante el AUC, diferencias en la saciedad entre la merienda de galletas y la de chocolate ( $p > 0,05$ ), aunque analizando por tiempos concretos, en el minuto 90 dicha diferencia sí fue significativa ( $p < 0,05$ ), siendo mayor la saciedad de la merienda de galletas que la de chocolate. Sin embargo, se observaron diferencias significativas en la saciedad del yogur con PSL con respecto a las otras meriendas ( $p < 0,001$ , siendo máxima dicha diferencia de saciedad a los 90 minutos).

Las ingesta calórica de la cena ad libitum se muestra en la figura 2. El consumo de la merienda de yogur con PSL llevó a una reducción de  $211 \pm 30$  kcal en la ingesta calórica de la cena en comparación con las galletas ( $p < 0,001$ ) y con el chocolate de  $239,6 \pm 38$  kcal ( $p < 0,001$ ). No se observaron diferencias en el consumo de la cena entre las galletas y el chocolate ( $p > 0,05$ ). Se pudo observar un retraso en la hora de solicitud de la cena en los que individuos que consumieron el yogur con PSL, de 45 min en comparación con el chocolate ( $p < 0,01$ ) y de aproximadamente 30 min en comparación con las galletas ( $p < 0,05$ ). En cambio no se apre-

cian diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) en la solicitud de la cena entre los individuos que tomaron las meriendas de galletas respecto a las de chocolate.

## Discusión

La ingesta de alimentos entre comidas principales es una práctica común<sup>18</sup>, que se ha relacionado popularmente con un aumento del riesgo de desarrollar obesidad debido a la correlación positiva entre dicha práctica y un incremento de la ingesta energética diaria. Los resultados del presente estudio contradicen esta hipótesis y estudios previos que indican que dichas ingestas no afectan a la saciedad en los periodos entre comidas principales<sup>22</sup>. Obviamente, la composición de dichas tomas de alimentos deben influir tanto sobre el apetito como sobre la ingesta energética posterior, lo cual ha sido abordado por varios estudios que han examinado los efectos tanto de la reducción de la densidad de energía, como el aumento de proteínas en la dieta<sup>6,13,14</sup>. Específicamente, en un estudio<sup>18</sup> en hombres de peso normal a los que proporcionó 240 kcal en aperitivos, que variaron en el contenido de macronutrientes y densidad de energía comprobó que aunque el apetito y la saciedad de la tarde, ni el consumo energético en la cena no fueron diferentes entre las meriendas estudiadas, el consumo de aperitivos de baja densidad energética y elevado contenido proteico retrasó en 35 minutos la necesidad de comer, en comparación los aperitivos de alta densidad energética y rica en grasa ( $p < 0,05$ ) y 25 min en comparación con los de una densidad energética moderada y alta en carbohidratos ( $p < 0,05$ )<sup>16</sup>. Por otra parte, diversos estudios indican una relación jerárquica de los macronutrientes, sobre los efectos de saciedad de los alimentos, que en el caso del consumo de grasa en la dieta tiene el efecto de saciedad más bajo y las proteínas tienen un efecto mayor<sup>7-11</sup>. El efecto de la densidad energética sobre la saciedad también ha sido estudiado<sup>10</sup> comprobándose en diversos estudios<sup>4,12,13</sup> que se incrementa la saciedad y se reduce la ingesta de alimento cuando se consumen

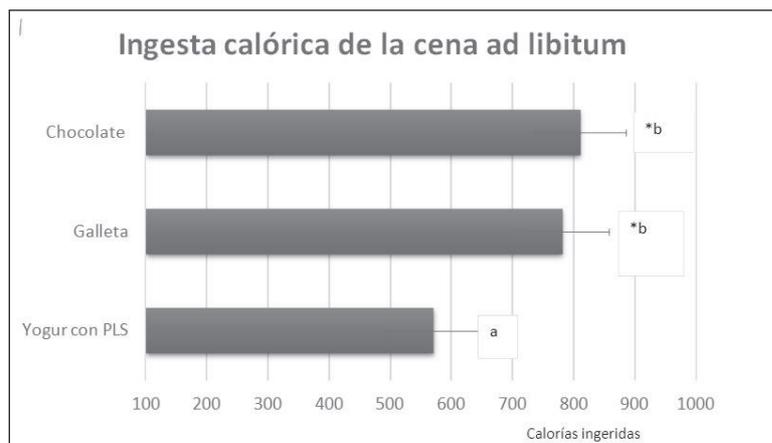


Fig. 2.—Calorías de la cena Ad libitum tras el consumo de cada merienda. Los datos se representan como medias  $\pm$  DE. Letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ). Misma letra indica que no existen dichas diferencias ( $p > 0,05$ )

alimentos de una mayor densidad energética comparados a los alimentos de baja densidad energética. Puesto que los alimentos ricos en proteínas son típicamente de menor densidad energética que alimentos altos en grasa, es difícil predecir los efectos independientes de contenido de macronutrientes y densidad de energía<sup>14-16</sup>. Sin embargo, con nuestro estudio queda probado que, cuando se combinaba una baja densidad de energía con alto contenido de proteínas en la comida, permite mejorar el control del apetito y la saciedad en comparación con ingestas normales de proteína<sup>17</sup>.

Por nuestra parte, la selección de la fuente de proteína a partir del lactosuero se basa en que se ha señalado que el tipo de aminoácidos de la proteína de suero lácteo puede tener un papel importante sobre el efecto saciante en relación a otras proteínas o estudios realizados con maltodextrina<sup>18,19</sup>. En primer lugar, la proteína de suero lácteo tiene una concentración relativamente alta de isoleucina, leucina y valina<sup>20-22</sup> que pueden ser detectadas en los análisis plasmáticos<sup>22</sup>. Con ello ha sido posible detectar una elevada concentración de aminoácidos plasmáticos desde los 15 min de consumo de la proteína de suero de leche que se ha relacionado con el mecanismo por el cual la proteína de suero induce la saciedad<sup>20</sup>.

## Conclusión

Las meriendas de baja densidad energética y alto contenido en proteína y en concreto el yogur con adición de proteína de suero lácteo, conllevó a una mayor saciedad y a la reducción de la ingesta de alimentos posterior en comparación con otras meriendas de consumo habitual, como son galletas, o chocolate, ricos en grasas y azúcares simples. Estos resultados muestran que este tipo de merienda podría constituir una estrategia dietética eficaz para mejorar el control del apetito y de la posterior ingesta energética, que podrían utilizarse en dietas para la reducción del peso corporal.

## Agradecimientos

Al Centro de investigación Endocrino Metabólicas "Dr. Félix Gómez" adscrito a la Universidad del Zulia, Venezuela, por su colaboración financiera y uso de sus instalaciones.

## Referencias

1. Van Kleef E, Van Trijp JCM, Van D en Borne JJGC, Zonder van C. Successful development of satiety enhancing food products: towards a multidisciplinary agenda of research challenges. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2012; 5 2: 611-628.
2. Veldhorst MA, Westerterp KR, van Vught AJ, Westerterp-Plantenga MS. Presence or absence of carbohydrates and the proportion of fat in a high-protein diet affect appetite suppression but not energy expenditure in normal weight human subjects fed in energy balance. *Br J Nutr*. 2010; 104: 1395-1405.
3. Piernas C, Popkin BM: Increased portion sizes from energy-dense foods affect total energy intake at eating occasions in US children and adolescents: patterns and trends by age group and sociodemographic characteristics, 1977-2006. *Am J Clin Nutr*. 2011, 94:1324-1332.
4. Duffey KJ, Popkin BM: Energy density, portion size, and eating occasions: contributions to increased energy intake in the United States, 1977-2006. *PLoS Med*. 2011, 8:e1001050.
5. Rolls BJ: The relationship between dietary energy density and energy intake. *Physiol Behav*. 2009, 97: 609-615.
6. Leidy HJ: Increased dietary protein as a dietary strategy to prevent and/or treat obesity. *Mo Med*. 2014, 111: 54-58.
7. Douglas SM, Ortinau LC, Hoertel HA, Leidy HJ: Low, moderate, or high protein yogurt snacks on appetite control and subsequent eating in healthy women. *Appetite*. 2013, 60: 117-122.
8. Flint A, Raben A, Blundell JE, Astrup A: Reproducibility, power and validity of visual analogue scales in assessment of appetite sensations in single test meal studies. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2000, 24: 38-48.
9. Ortinau LC, Culp JM, Hoertel HA, Douglas SM, Leidy HJ: The effects of increased dietary protein yogurt snack in the afternoon on appetite control and eating initiation in healthy women. *Nutr J*. 2013, 12: 71.
10. Holt SH, Miller JC, Petocz P, Farmakalidis E: A satiety index of common foods. *Eur J Clin Nutr*. 1995, 49: 675-690.
11. Stubbs RJ, van Wyk MC, Johnstone AM, Harbron CG: Breakfasts high in protein, fat or carbohydrate: effect on within-day appetite and energy balance. *Eur J Clin Nutr*. 1996, 50: 409-417.
12. Westerterp-Plantenga MS, Rolland V, Wilson SA, Westerterp KR: Satiety related to 24 h diet-induced thermogenesis during high protein/carbohydrate vs high fat diets measured in a respiration chamber. *Eur J Clin Nutr*. 1999, 53: 495-502.
13. Blatt AD, Williams RA, Roe LS, Rolls BJ: Effects of energy content and energy density of pre-portioned entrees on energy intake. *Obesity (Silver Spring)* 2012, 20: 2010-2018.
14. Williams RA, Roe LS, Rolls BJ: Assessment of satiety depends on the energy density and portion size of the test meal. *Obesity (Silver Spring)* 2014, 22: 318-324.
15. Leidy HJ, Ortinau LC, Douglas SM, Hoertel HA: Beneficial effects of a higher-protein breakfast on the appetitive, hormonal, and neural signals controlling energy intake regulation in overweight/obese, "breakfastskipping," late-adolescent girls. *Am J Clin Nutr*. 2013, 97: 677-688.
16. Hall WL, Millward DJ, Long SJ, Morgan LM. Casein and whey exert different effects on plasma amino acid profiles, gastrointestinal hormone secretion and appetite. *Br J Nutr*. 2003; 89: 239-248.
17. Pal S, Ellis V. The acute effects of four protein meals on insulin, glucose, appetite and energy intake in lean men. *Br J Nutr*. 2010; 104: 1241-1248.
18. Marmonier C, Chapelot D, Louis-Sylvestre J: Effects of macronutrient content and energy density of snacks consumed in a satiety state on the onset of the next meal. *Appetite*. 2000, 34: 161-168.
19. Zafar TA, Waslien C, AlRaefaei A, Alrashidi N, AlMahmoud E. Whey protein sweetened beverages reduce glycemic and appetite responses and food intake in young females. *Nutr Res*. 2013; 33: 303-310.
20. Berteus Forslund H, Torgerson JS, Sjostrom L, Lindroos AK. Snacking frequency in relation to energy intake and food choices in obese men and women compared to a reference population. *Int J Obes*. 2005; 29: 711-9.
21. De Graaf C. Effects of snacks on energy intake: an evolutionary perspective. *Appetite*. 2006; 47: 18-23.
22. Diepvens K, Haberler D, Westerterp-Plantenga M. Different proteins and biopeptides differently affect satiety and anorexigenic/orexigenic hormones in healthy humans. *Int J Obes*. 2008; 32: 510-518.