

DIABETES

EFECTO SOBRE LA SACIEDAD Y GLUCEMIA POSTPRANDIAL DE UN YOGUR HIPERPROTEICO VS OTRO NORMOPROTEICO EN MUJERES ADULTAS

EFFECT ON POST-PRANDIAL SATIETY AND GLUCEMIA OF A HYPERPROTEIC VS ANOTHER NORMOPROTEIC YOGURT IN ADULT WOMEN

Camila Pilar Arce¹, Micaela Soledad Di Iorio¹, Pilar Olaverri¹, Sabrina Sica¹, María Elena Torresani²¹ Licenciada en Nutrición, Escuela de Nutrición, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires (UBA), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina² Doctora en el Área de Nutrición, Universidad de Buenos Aires (UBA), Directora Proyecto UBACyT 2018- 2020, Código 20020170100483BA, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Correspondencia: María Elena Torresani

E-mail: nutrimet@gmail.com

Presentado: 24/05/20. Aceptado: 08/09/20

Conflictos de interés: las autoras declaran no tener conflictos de interés

RESUMEN

Introducción: las proteínas presentes en los alimentos juegan un rol saciόgeno y pueden actuar sobre la respuesta insulínica y la glucemia plasmática postprandial.

Objetivos: evaluar saciedad y glucemia postprandial luego del consumo de yogur hiperproteico vs normoproteico en mujeres adultas aparentemente sanas, residentes de la Ciudad Autónoma Buenos Aires y el Gran Buenos Aires.

Materiales y métodos: ensayo clínico cruzado simple ciego, sobre una muestra de 79 mujeres adultas (25-65 años), no diabéticas ni intolerantes a la glucosa. Se comparó saciedad, impacto glucémico y agradabilidad de dos yogures ofrecidos como merienda, con diferente aporte proteico, controlados en grasas y carbohidratos, con relación proteínas/carbohidratos: 0,56 en yogur hiperproteico y 0,33 en normoproteico. Se valoró estado nutricional mediante índice de masa corporal (bajo peso <18,5 kg/m², normopeso: 18,5 a 24,9 kg/m², sobrepeso u obesidad: ≥25 kg/m²) y riesgo cardiometabólico mediante índice cintura/talla (≥0,50). Estadística mediante software SPSS 22.0, aplicando prueba de Wilcoxon y chi cuadrado o prueba exacta de Fisher, con nivel de significación estadística <0,05.

Resultados: edad promedio: 34,4±11 años. El 65,8% con adecuado estado nutricional según IMC y 26,6% con riesgo cardiometabólico aumentado, ambas variables asociadas en forma directa con la edad (p=0,0000 y p=0,001 respectivamente).

El yogur hiperproteico fue más aceptado (p=0,03) con mejor respuesta sobre saciedad post ingesta que el yogur normoproteico, a la hora y a las dos horas de ingerido (p=0,001 y p=0,000 respectivamente). A su vez, impactó significativamente más sobre la respuesta glucémica postprandial sólo a los 30 minutos de consumo (p=0,02), pero no a los 60 minutos (p=0,59).

Conclusiones: el yogur hiperproteico alcanzó mayor agradabilidad y otorgó, a igual porción estándar, mayor saciedad postprandial que un yogur similar normoproteico, sin afectar la glucemia postprandial.

Palabras clave: saciedad; mujeres; glucemia; proteínas; yogur.

Actualización en Nutrición 2020; Vol. 21 (80-87)

ABSTRACT

Introduction: the proteins present in foods play a satiety role, and can also act on insulin response and postprandial glycemia.

Objectives: evaluate satiety and postprandial glycemia, after the consumption of hyperproteic versus normoproteic yoghurt, in apparently healthy adult women, residents of the Autonomous City of Buenos Aires and Greater Buenos Aires.

Materials and methods: cross-sectional single-blind clinical trial on a sample of 79 adult women (25-65 years old) not diabetic or glucose intolerant. Satiety, glycemic impact and pleasantness of two yogurts, offered as a snack, were compared, with different protein intake, controlled in fats and carbohydrates, with protein/carbohydrate ratio: 0.56 in hyperproteic yoghurt and 0.33 in normoproteic. Nutritional status was assessed by body mass index (low weight <18.5 kg/m², normal weight: 18.5 to 24.9 kg/m², overweight or obesity ≥25 kg/m²) and cardiometabolic risk were measured using the waist/height index from ≥0.50. Statistics using SPSS 22.0 software, applying Wilcoxon and chi-square test or Fisher's exact test, with a level of statistical significance <0.05.

Results: average age: 34.4±11 years. 65.8% with adequate nutritional status according to BMI, and 26.6% increased cardiometabolic risk, both variables directly associated with age (p=0.0000 and p=0.001 respectively). Hyperproteic yoghurt was more accepted (p=0.03) with a better response on post-intake satiety than normal protein yogurt, one hour and two hours after ingestion (p=0.001 and p=0.000 respectively). In turn, it significantly impacted post-prandial glycemic response only 30 minutes after consumption (p=0.02), but not after 60 minutes (p=0.59).

Conclusions: hyperproteic yogurt achieved greater pleasantness, granting, at the same standard portion, greater post-prandial satiety than a similar normoproteic yogurt, without affecting postprandial glycemia.

Key words: satiety; women; blood glucose; protein; yogurt.

Actualización en Nutrición 2020; Vol. 21 (80-87)

INTRODUCCIÓN

Entre los mecanismos involucrados en la regulación del hambre y la saciedad se postularon señales moleculares centrales y periféricas, como hormonas gastrointestinales, citocinas, intermediarios metabólicos y nutrientes¹.

Los productos de la digestión de los alimentos, como monosacáridos, ácidos grasos, aminoácidos y péptidos, generan un potencial de acción sobre la secreción insulínica postprandial y los receptores presentes en el tracto gastrointestinal que, a través de las aferencias del nervio vago y sus relevos hipotalámicos, producen el efecto de saciedad².

Mientras la regulación de la saciedad por los carbohidratos se relaciona con la liberación de insulina dependiente de la glucosa, las proteínas son las responsables de un mayor control sobre el apetito, asociándose su mecanismo con los niveles de 5-HT (receptores de serotonina 5-hidroxitriptamina), ya que en humanos cuando se infunde triptófano (precursor de 5-HT) se suprime la ingesta alimenticia. Además, las proteínas tienden a retardar el vaciamiento gástrico y provocar un mayor estímulo sobre la secreción de insulina y, en consecuencia, reducen la respuesta glucémica en individuos sanos. Finalmente, los lípidos tienen un efecto muy pobre sobre la saciedad a corto plazo³.

Sin embargo, las proteínas y/o grasas deben combinarse en una proporción equilibrada con los carbohidratos para no aumentar demasiado los requerimientos de insulina y causar hiperglucemia tardía con la consiguiente hiperfagia⁴.

Se ha demostrado que, al aumentar levemente las proteínas sobre los carbohidratos en una comida con una relación cercana a 0,75, se obtiene un buen balance glucagón/insulina y se logra una menor ingesta de calorías en la siguiente comida, pudiendo disminuir la insulinemia aproximadamente en un 50% durante las próximas 4 horas (h) de la ingesta⁵.

Es por ello que, a fin de evaluar el rol de las proteínas en los alimentos y su impacto tanto en la respuesta glucémica como en la saciedad, se propuso desarrollar esta investigación, y plantear como hipótesis que la ingesta de un yogur hiperproteico en una merienda brinda mayor saciedad que uno normoproteico, sin impactar sobre la glucemia postprandial en un grupo de mujeres adultas.

OBJETIVOS

- Objetivo general: evaluar el efecto sobre la saciedad y la glucemia postprandial de un yogur hiperproteico (HP) versus otro normoproteico (NP)

ofrecido como merienda, en una muestra de mujeres adultas, residentes de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y el Gran Buenos Aires.

- Objetivos específicos: caracterizar a la muestra según su estilo de vida, el estado nutricional y el riesgo cardiometabólico, y valorar el grado de agradabilidad de los productos ofrecidos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño y tipo de estudio

Se realizó un ensayo clínico cruzado a simple ciego, con un período de extensión de seis días, sobre una muestra no aleatoria de mujeres adultas, aparentemente sanas, de 25 a 65 años, residentes de la Ciudad Autónoma Buenos Aires y el Gran Buenos Aires, las cuales en forma voluntaria aceptaron participar del presente trabajo y lograron una adherencia mayor al 60% frente al consumo pautado en el día del estudio (desayuno, colación de media mañana y almuerzo).

Se excluyeron las mujeres con diagnóstico de alguna patología relacionada con el metabolismo de la glucosa, con intolerancia a la lactosa, que rechacen el consumo del alimento en estudio, embarazadas o en período de lactancia, en tratamiento actual o con tratamiento previo a dos semanas retrospectivas con drogas que pudieran afectar la respuesta glucémica. Del mismo modo, se excluyeron aquellas con tratamiento psiquiátrico que pudiera alterar la percepción de la saciedad.

Un total de 80 mujeres reunió los criterios de inclusión, y sólo fue necesario eliminar a una de la muestra por inasistencia a dos de los encuentros pautados, por lo cual resultó un número final de 79 mujeres para efectuar el estudio.

Variables

Se analizaron las siguientes variables:

- Saciedad percibida post ingesta, medida a la hora y 2 h posterior a la ingesta del yogur, por escala tipo Likert unidimensional (1=saciada, 2=algo saciada, 3=ni hambre ni saciada, 4=no saciada y 5=para nada saciada).

- Glucemia postprandial, expresada en mg/dl y medida a los 30 y 60 minutos (min) posteriores a la ingesta del yogur. Para analizar el impacto de la glucemia postprandial fue necesario medir la glucemia preprandial, con un ayuno mínimo de 2 h, expresada en mg/dl. Se utilizaron lancetas estériles desechables de un solo uso, glucómetros manuales de glucemia capilar previamente calibrados y tiras reactivas correspondientes a la marca del dispositivo.

- Edad en años y categorizada en dos grupos etarios (25 a <45 y 45 a 65 años) con la finalidad de evaluar la repercusión en los resultados de los posibles cambios hormonales relacionados con el climaterio^{6,7,8}.

- Agradabilidad del producto registrada mediante escala hedónica verbal de cinco puntos categorizando en: 1=no me gusta nada, 2=me gusta un poco, 3=ni mucho ni poco, 4=me gusta y 5=me gusta mucho.

- A los fines de caracterizar la muestra, se la valoró antropométricamente y se analizó el estado nutricional según el índice de masa corporal (IMC) medido en kg/m² y categorizado en bajo peso (<18,5 Kg/m²), normopeso (18,5 a 24,9 Kg/m²) y sobrepeso u obesidad (≥25 Kg/m²)⁹, y el riesgo cardiometabólico según el índice cintura/talla (ICT) considerando riesgo a valores ≥0,50¹⁰.

Implementación del estudio y recolección de datos

Se eligió como objeto de investigación un yogur HP, el cual se comparó con otro NP de igual marca, de características similares en sus ingredientes de elaboración, composición nutricional y aspecto, pero con una diferencia proteica proporcional meramente cuantitativa. Se estandarizaron iguales porciones de consumo para ambos yogures (en la Tabla 1 se registra su composición nutricional detallada).

El momento seleccionado para su consumo fue la merienda por tratarse de un alimento comúnmente consumido por las mujeres como colación saludable. Previo a cada encuentro, las voluntarias recibieron pautas alimentarias acerca del tipo de desayuno, colación de media mañana y almuerzo que debían realizar cada día del estudio (baja carga glucémica y normal o baja

densidad energética) a los fines de asegurar un aporte controlado de carbohidratos en las comidas previas. Se controló que eviten la ingesta de otros alimentos que pudieran sesgar los resultados del trabajo.

Cada mujer actuó como caso/control, valorando durante seis encuentros no consecutivos, los dos productos en estudio (con una diferencia de siete días entre ellos). Cada uno de los yogures se ofreció tres veces, en forma alterna para no sesgar la respuesta de las voluntarias.

En el primer encuentro se realizó la valoración antropométrica del peso, talla y circunferencia de cintura, según los procedimientos estandarizados, para identificar el estado nutricional y el riesgo cardiometabólico.

A su vez, en cada uno de los encuentros, se llevó a cabo en primer lugar la medición de la percepción de la adherencia a las recomendaciones previas señaladas dentro de un rango de 0 a 100%^{11,12} para valorar si la mujer continuaba en el estudio. Cabe aclarar que en aquellas cuya percepción de la adherencia fue menor al 60%, su eliminación del estudio se realizó al final de los seis encuentros, de manera que no pueda sesgar a las demás participantes en sus respuestas.

Luego se midió la glucemia preprandial, a posterior se brindó a ciegas el yogur a consumir y se midió la glucemia postprandial a los 30 y 60 min de la ingesta. Se eligió este tiempo post ingesta por tratarse de un alimento que presenta una matriz de fácil digestibilidad y, por consiguiente, con bajo a medio tiempo de vaciado gástrico.

Se controló que durante este período las voluntarias no consumieran ningún otro alimento sólido o líquido.

Finalmente, se valoró la saciedad percibida post ingesta (como la falta de ganas de comer) a la hora y 2 h siguientes de ingerido el yogur, así como la agradabilidad del producto ofrecido.

Tabla 1: Aporte nutricional de ambos yogures estandarizados a igual gramaje.

Aporte nutricional	Porción estandarizada	
	Yogur HP	Yogur NP
Porción (g)	125	125
Carbohidratos (g)	15,0	13,1
Proteínas (g)	8,1	4,3
Grasas (g)	0,0	1,3
Fibra dietética (g)	0,0	0,3
Calorías (Kcal)	92,0	83,3
Densidad energética (kcal/g)	0,73	0,66
Relación proteínas/carbohidratos	0,54	0,33
Índice glucémico bajo	< 50	< 50

Fuente: Cálculo obtenido según valores aportados por rotulado nutricional.

Análisis estadístico de los datos y aspectos éticos

Los resultados se analizaron con el *software* SPSS versión 22.0 para Windows. Las variables categóricas se expresaron como proporciones y las variables cuantitativas continuas como media y desvíos estándar correspondientes. Las diferencias, tanto para la saciedad como para la respuesta glucémica, arrojadas por ambos yogures se analizaron mediante prueba de Wilcoxon para variables continuas y chi cuadrado o prueba exacta de Fisher para variables categóricas, fijándose el nivel de significación estadística en alfa <0,05.

El presente estudio se efectuó de acuerdo a las directrices establecidas en la Declaración de Helsinki y todos los procedimientos con seres humanos. Fue aprobado por el Comité de Ética del Centro donde está radicado el Proyecto de Investigación y, previo a llevar a cabo la misma, se obtuvo el consentimiento informado de las voluntarias.

RESULTADOS

La edad promedio de la muestra fue de 34,9 (DS:11,6) años (72,2% en el grupo de 25 a <45 años y 27,8% entre los 45 a 65 años). El IMC promedio fue de 23,7 (DS:3,8) kg/m² y el ICT:0,46 (DS:0,06). El 65,8% presentó normopeso, el 34,2% sobrepeso u obesidad y no se valoraron casos de bajo peso. El 26,6% de las mujeres presentó riesgo cardiometabólico aumentado.

Se observaron diferencias significativas respecto del rango etario, el estado nutricional y el riesgo cardiometabólico. Así, las mujeres mayores eran las menos delgadas (p=0,0000) y con mayor riesgo cardiometabólico (p=0,0002).

Respecto de la saciedad percibida post ingesta, y teniendo en cuenta que los menores valores se correspondieron con un mayor grado de saciedad, el yogur HP resultó más saciόgeno tanto a la hora como a las 2 h de ingerido (p=0,001 y p=0,000 respectivamente). Los valores medios obtenidos para el yogur HP, a la hora, fue de 1,63 (DS:0,59) y a las 2 h de 2,54 (DS:0,84), mientras que para el yogur NP fueron 1,92 (DS:0,75) a la hora y 3,14 (DS:0,86) a las 2 h.

A la hora de la ingesta fue significativamente mayor el número de mujeres que refirió sentirse "saciada" con el yogur HP versus el NP (49,4% vs 30,4%; p=0,02). A las 2 h de la ingesta fue mayor la proporción de mujeres que refirió sentirse "algo saciada" con el yogur HP (43% vs 22,8%; p=0,01) (Tablas 2 y 3).

Al evaluar el impacto de los yogures sobre la glucemia postprandial, se observó que a los 30 min de consumido, el yogur HP aumentó en forma leve pero significativa la glucemia sobre el yogur NP (p=0,02). Sin embargo, a la hora, no se encontraron diferencias significativas entre ambos yogures (p=0,59) (Tabla 4, Gráfico 1).

Finalmente, al analizar en la muestra la agradabilidad de ambos yogures, la mayoría de las mujeres refirió que le gustaba, sin observarse diferencias significativas para el yogur NP y HP (56,9% vs 49,4%; p=0,42). Sin embargo, al analizar el puntaje medio de agradabilidad, el yogur HP alcanzó significativamente mayor valor que el NP (p=0,03) (Tabla 5).

Se controló la saciedad percibida post ingesta, la glucemia postprandial y la agradabilidad de los productos según la edad, y no se hallaron diferencias significativas para cada grupo etario.

Tabla 2: Valores medios de saciedad percibida post ingesta según tipo de yogur.

Mujeres residentes de Ciudad Autónoma de Buenos Aires y Gran Buenos Aires					
Saciedad post ingesta	Yogur HP		Yogur NP		Valor p
	media (DE)	DS	media (DE)	DS	
A la hora	1,92	0,75	1,63	0,59	0,001 (*)
A las 2 horas	3,14	0,86	2,54	0,84	0,000 (*)

Fuente: elaboración propia. UBACyT 2018.

(*) p<0,05.

DS: desvío estándar.

Tabla 3: Distribución de la muestra según saciedad percibida post ingesta para cada tipo de yogur.

Mujeres residentes de Ciudad Autónoma de Buenos Aires y Gran Buenos Aires										
Saciedad Post ingesta	A la hora de ingesta					A las dos horas de ingesta				
	Yogur NP (n=79)		Yogur HP (n=79)		p	Yogur NP (n=79)		Yogur HP (n=79)		p
	n	%	n	%		n	%	n	%	
Saciada	24	30,4	39	49,4	0,02 (*)	0	0	6	7,6	0,12
Algo saciada	38	48,1	32	40,5	0,42	18	22,8	34	43,0	0,01(*)
Ni hambre ni saciada	14	17,7	8	10,1	0,25	37	46,8	28	35,4	0,19
No saciada	3	3,8	0	0	0,61	20	25,3	10	12,6	0,07
Para nada saciada	0	0	0	0	-	4	5,1	1	1,4	0,36

Fuente: Elaboración propia. UBACyT 2018.

(*) $p < 0,05$.

Tabla 4: Valores medios de la glucemia según tipo de yogur y tiempo de medición.

Mujeres residentes de Ciudad Autónoma de Buenos Aires y Gran Buenos Aires					
Glucemia	Yogur NP (n=79)		Yogur HP (n=79)		Valor p
	media (DE)	DS	media (DE)	DS	
Preprandial	94,5	6,0	95,5	6,4	0,13
A los 30 minutos	104,5	7,8	106,3	8,1	0,02 (*)
A los 60 minutos	97,6	7,7	98,1	8,6	0,59

Fuente: Elaboración propia. UBACyT 2018.

(*) $p < 0,05$.

DS: desvío estándar.

Tabla 5: Distribución de la muestra según agradabilidad percibida post ingesta para cada tipo de yogur.

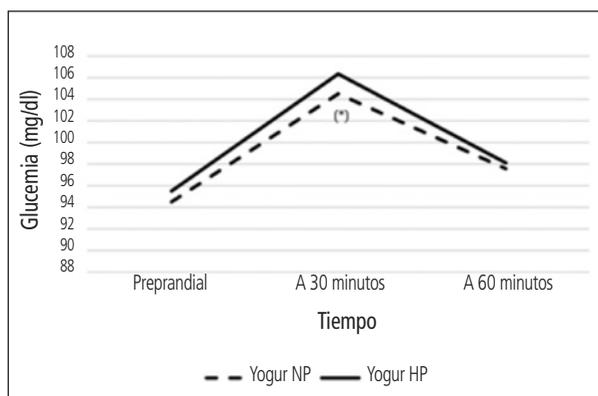
Distribución de la muestra según agradabilidad percibida post ingesta para cada tipo de yogur Mujeres residentes de Ciudad Autónoma de Buenos Aires y Gran Buenos Aires					
Agradabilidad	Yogur NP (n=79)		Yogur HP (n=79)		p
	n	%	n	%	
No me gusta nada	2	2,5	1	1,3	1,00
Me gusta un poco	4	5,1	8	10,1	0,37
Ni mucho ni poco	19	24,1	12	15,2	0,22
Me gusta	45	56,9	39	49,4	0,42
Me gusta mucho	9	11,4	19	24,0	0,06
Puntaje de agradabilidad	media (DE)	DS	media (DE)	DS	p
	3,68	0,80	3,82	0,94	0,03 (*)

Fuente: Elaboración propia. UBACyT 2018.

(*) $p < 0,05$.

DS: desvío estándar.

Gráfico 1: Impacto de los yogures en la glucemia postprandial.



Fuente: Tabla 4. UBACyT 2018
(*) $p=0,02$.

DISCUSIÓN

En la actualidad existe un creciente interés en la búsqueda de alimentos o productos alimenticios con un elevado poder de saciedad y bajo índice glucémico. En este sentido, estudios previos demostraron cómo las proteínas de la alimentación promueven un efecto marcado sobre la saciedad^{13,14,15,16}.

En este trabajo, la selección de un producto lácteo con mayor concentración de proteínas lácteas permitió obtener mayor impacto sobre la saciedad que el consumo de un producto similar con tenor proteico estándar. Cabe aclarar que ambos productos contenían concentrado de proteínas lácteas (obtenidos por un proceso de ultrafiltración), encontrándose presentes las dos fracciones proteicas: caseína y proteínas del lactosuero, pero diferenciados por su relación proteínas/carbohidratos (Pr/C). Fueron similares en el resto de los ingredientes, con un índice glucémico (IG) bajo cercano a 30¹⁷.

Una investigación realizada por Morales-Guerrero et al.¹⁸ comprobó que productos lácteos fermentados, con una relación superior de Pr/C y un menor IG, se asociaron a un mayor grado de prevención de patologías metabólicas en la población estudiada.

En lo que respecta a la saciedad, y en concordancia con nuestros resultados, Squillace MC et al.¹⁹ llevaron a cabo un estudio en mujeres adultas, donde se compararon dos desayunos con diferente concentración proteica, y se obtuvo un mayor control del apetito luego de la ingesta del desayuno hiperproteico.

Del mismo modo, Reyna et al.²⁰ afirmaron que meriendas con baja densidad energética y ricas en proteínas, mejoran el control del apetito y reducen la ingesta posterior de alimentos.

En otro estudio posterior, Reyna y et al.²¹ reafirmaron que suplementos con mayor proporción de proteínas de lactosuero administrados a 60 mujeres obesas de 20 a 40 años, tuvieron mayor inferencia significativa en la percepción de saciedad, lo que resultaría una estrategia dietética eficaz para mejorar el control del apetito.

A su vez, los mismos autores¹⁶, luego de evaluar barras nutricionales adicionadas con proteínas de lactosuero, caseína o carbohidratos, encontraron los mismos resultados, siendo las primeras las responsables del mayor efecto en la saciedad.

En este sentido, resulta interesante analizar la diferencia del comportamiento de las proteínas lácteas sobre la saciedad. Las proteínas del lactosuero parecen tener un mayor efecto modulador de la sensación de hambre que la caseína, logrando más elevados niveles circulantes postprandiales de colecistoquinina (CCK) y péptido similar al glucagón (GLP-1)^{22,23}.

Es importante destacar que a causa de la interacción aminoácidos/carbohidratos podría afectarse la disponibilidad de aminoácidos en los tejidos periféricos, que tienen transportadores de gran especificidad. En este sentido, al realizar una ingesta rica en proteínas, pero acompañada de carbohidratos, se libera insulina lo que favorece la biodisponibilidad del triptófano y la síntesis de serotonina lo que afectaría la ingesta de alimentos²⁴.

El triptófano es el aminoácido menos competitivo para entrar al cerebro, justamente por ser el que interviene en la formación de serotonina, un neurotransmisor clave en la saciedad. Y dado que su ingreso al cerebro es a través de transportadores que son insulino sensibles, siempre la saciedad es mayor cuando se produce la superposición de proteínas con carbohidratos, como en el caso de la leche, o el yogur objeto de este estudio, siendo ambos alimentos uno de los pocos que reúnen por sí solos esta composición de macronutrientes.

Respecto de la respuesta glucémica de las proteínas del suero lácteas, se cree que se encuentran directamente relacionadas a la secreción de insulina mediante la estimulación de hormonas incretinas como GLP-1 y el GIP²⁵. En este estudio, sólo se obtuvo una diferencia significativa en la respuesta glucémica a los 30 min post ingesta. Contrariamente, no se observaron diferencias a los 60 min. Cabe resaltar que el yogur HP mantiene una proporción adecuada con los carbohidratos, de manera tal que no alcanzan las proteínas concentraciones tan elevadas para modificar el balance glucagón/insulina y, en consecuencia, la glucemia postprandial^{4,26}.

En el estudio desarrollado por Gunnerud et al.²⁷ se evaluó el efecto de las proteínas del lactosuero en la respuesta glucémica de bebidas con diferente concentración proteica en individuos sanos y se comprobó que, a valores crecientes de las mismas, se redujeron significativamente los niveles de glucosa postprandial. El resultado obtenido por los investigadores difiere de lo ocurrido en este estudio, dado que a mayor presencia de proteínas no se obtuvo una menor respuesta glucémica. Cabe destacar que los autores tomaron en cuenta los valores de glucemia a los 120 min, mientras que en este estudio se decidió evaluarla, en primer lugar, a los 30 y 60 min post ingesta por tratarse de un producto con una matriz que permite alcanzar alta digestibilidad y baja permanencia gástrica.

Como fortaleza del estudio, es importante destacar que el diseño utilizado fue cruzado, donde cada caso fue su propio control. Y por tratarse de un estudio longitudinal, se logró alcanzar un buen tamaño muestral para demostrar los objetivos planteados.

Estos resultados podrían incentivar a realizar futuras investigaciones, y analizar los efectos de otros macronutrientes, como el rol de los lípidos en el retardo del vaciamiento gástrico y su consecuente respuesta glucémica.

CONCLUSIONES

En el presente trabajo se arribó a las siguientes conclusiones:

La mayoría de las mujeres estudiadas se encontraba en adecuado estado nutricional y riesgo cardiometabólico bajo, ambas variables asociadas significativamente con la edad.

Fue mayor la proporción de mujeres que aceptó el yogur HP sin observarse diferencias con las que prefirieron el NP. Sin embargo, al considerar la puntuación media de agradabilidad, el yogur HP fue significativamente más aceptado que el NP.

El yogur HP brindó mayor saciedad post ingesta, tanto a la hora como a las 2 h de ingerido, e impactó significativamente más sobre la respuesta glucémica postprandial a los 30 min de consumido, pero esta diferencia desapareció a los 60 min.

Estos resultados permiten concluir que, en esta muestra de mujeres adultas, el consumo del yogur HP otorga, a igual porción estándar, mayor saciedad postprandial que un yogur similar NP, sin afectar la glucemia postprandial, lo cual corrobora así la hipótesis planteada en el presente trabajo.

REFERENCIAS

- García-Flores CL, Martínez-Moreno AG, Beltrán-Miranda CP, Zepeda-Salvador AP, Solano-Santos LV. Asociación vs saciedad: reguladores del consumo alimentario. *Rev Mes Chil* 2017; 145:1172-1178.
- Hill AJ, Blundell JE. Macronutrients and satiety: the effects of a high-carbohydrate meal on subjective motivation to eat and food preference. *Nutr Behav* 1986; 3:133-144.
- Pinheiro A, Canaan F, Goncalves A. Insulinemia, ingesta alimentaria y metabolismo energético. *Rev Chil Nutr* 2008; 35 (1): 18-24.
- Neu A, Behret F, Braun R, Herrlich S, Liebrich F, Loesch-Binder M, et al. Higher glucose concentrations following protein and fat-rich meals-the Tuebingen Grill Study: a pilot study in adolescents with type 1 diabetes. *Pediatric Diabetes* 2015; 16:587-591.
- Ludwing DS, Majzoub JA, Al Zarhrani. High glycemic index foods, overeating and obesity. *Pediatrics* 1999; 103 (3): E26.
- Lugones-Botell M, Quintana-Riveron TY, Cruz-Oviedo Y. Clima-terio y menopausia: importancia de su atención en el Nivel Primario. *Rev Cubana Med Gen Integr* 1997; 13(5):494-503.
- Pavón de Paz I, Alameda HC, Roldán-Oliva J. Obesidad y menopausia. *Nutr Hosp* 2006; 21(6):633-637.
- Barrios Y, Carías D. Adiposidad, estado proinflamatorio y resistencia a la insulina durante la menopausia. *Rev Venez Endocrinol Metab* 2012; 10(2):51-64.
- Obesidad y sobrepeso. Organización Mundial de la Salud (citado: 16/02/18). Disponible en: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
- Hernández-Rodríguez J, Duchí-Jimbo PN. Índice cintura/talla y su utilidad para detectar riesgo cardiovascular y metabólico. *Rev Cub Endocrinol* 2015; 26(1):66-76.
- López-Romero LA, Romero-Guevara SL, Parra DI, Rojas-Sánchez LZ. Adherencia al tratamiento: concepto y medición. *Hacia promoc salud* 2016; 21(1): 117-137.
- Torresani ME, Maffei L, Squillace C, Belén L, Alorda B. Percepción de la adherencia al tratamiento y descenso del peso corporal en mujeres adultas con sobrepeso y obesidad. *Diaeta (B. Aires)* 2011; 29 (137):31-38.
- Anderson GH, Moore SE. Dietary proteins in the regulation of food intake and body weight in humans. *J Nutr* 2004; 134:974S-979S.
- Weigle DS, Breen PA, Matthys CC, Callahan HS, Meeuws KE, Burden VR, et al. A high-protein diet induces sustained reductions in appetite, ad libitum caloric intake, and body weight despite compensatory changes in diurnal plasma leptin and ghrelin concentrations. *Am J Clin Nutr* 2005; 82:41-48.
- Paddon-Jones D, Westman E, Mattes RD, Wolfe RR, Astrup A, Westerterp-Plantenga M. Protein, weight management, and satiety. *Am J Clin Nutr* 2008; 87:1558S-1561S.
- Reyna N, Moreno-Rojas R, Mendoza L, Parra L, Linares S, Reyna E, Cámara-Martos F. Formulación de barras nutricionales con proteínas lácteas: índice glucémico y efecto de saciedad. *Nutr Hosp* 2016; 33(2): 395-400.
- Atkinson FS, Foster-Powell K, Brand-Miller JC. International tables of glycemic Index and glycemic Load Values. *Diabetes Care* 2008; 31(12):2281-2283.
- Morales-Guerrero JC, Rosas-Romero R, García-Zepeda RA, Oropeza-Hernández R, Ruiz-Jiménez S, Ríos-Chávez AN, Cervantes-Covarrubias L. Determinación del índice glucémico y la carga glucémica de productos lácteos fermentados en sujetos adultos sanos, sedentarios y deportistas. *Nutr Hosp* 2016; 33(5):1095-1101.

19. Squillace MC, Alorda MB, Masu C, Sánchez G, Varela MD, Vega P, Torresani ME. Efecto sobre la saciedad de un desayuno hiperproteico versus uno normoproteico y consumo prospectivo de alimentos durante el día en mujeres adultas. *Diaeta* 2018; 36(163): 8-13.
20. Reyna N, Moreno-Rojas R, Mendoza L, Urdaneta A, Artigas C, Ryna E, Cámara-Martos E. La merienda con elevada proteína de lactosuero mejora el nivel de saciedad y disminuye el apetito en mujeres sanas. *Nutr Hosp* 2015; 32(4):1624-1628.
21. Reyna N, Moreno-Rojas R, Mendoza L, Parra K, Linares S, Reyna E, Cámara-Martos F. Utilización de las proteínas séricas y caseínas como suplementos dietéticos para la prolongación del efecto de saciedad en mujeres obesas. *Nutr Hosp* 2016; 33(1):47-53.
22. Veldhorst MAB, Nieuwenhuizen AG, Hochstenbach-Waelen A, van Vught AJA, Westerterp KR, Engelen MPKJ, et al. Dose-dependent satiating effect of whey relative to casein or soy. *Physiology & Behavior* 2009a; 96:675-682.
23. 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.
24. Milovanovic DD, et al. Plasma tryptophan levels in the patients with cervicobrachial and lumbosacral pain syndromes. *J Pharmacol* 1970; 22:858.
25. Nilsson M, Stenberg M, Frid AH, Holst JJ, Björck IME. Glycemia and insulinemia in healthy subjects after lactose-equivalent meals of milk and other food proteins: the role of plasma amino acids and incretins. *The American Journal of Clinical Nutrition* 2004; 80 (1):1246-1253.
26. Jenkins DJA, Wolever TMS, Taylor RH, Barker H, Fielden H, Baldwin JM, Bowling AC, Newman HC, Jenkins AL, Goff DV. Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange. *Am J Clin Nutr* 1981; 34:362-366.
27. Gunnered UJ, Ostman EM, Björck IM. Effects of whey proteins on glycaemia and insulinaemia to an oral glucose load in healthy adults; a dose-response study. *Eur J Clin Nutr* 2013; 67 (7):749-753.