



Original/Obesidad

Análisis comparativo de la respuesta glicémica e índice glicémico del puré de papas instantáneo determinado en sujetos sometidos a gastrectomía vertical en manga laparoscópica y en sujetos controles

Gabriel Fuentes Valdes¹, Miguel del Valle Flores¹ y Claudia Vega Soto²

¹Carrera Nutrición y Dietética. Facultad de Farmacia. Universidad de Valparaíso. ²Escuela de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad de Valparaíso. Valparaíso, Chile.

Resumen

Introducción: La gastrectomía vertical en manga laparoscópica (GVML) es una técnica quirúrgica exitosa para la obesidad mórbida. Sin embargo, es común la reganancia de peso post cirugía, pudiendo la utilización del índice glicémico favorecer un buen control de peso.

Objetivo: Comparar la respuesta glicémica (RG) e IG del puré de papas instantáneo en sujetos sometidos a GVML versus sujetos controles.

Métodos: Se evaluó RG e IG en 10 sujetos con GVML y 10 sujetos controles. Se utilizó la metodología del IG propuesta por FAO/OMS; como alimento de prueba, el puré de papas instantáneo; como alimento estándar, el pan blanco. Se obtuvo muestra de sangre capilar a los 0 (ayuno), 30, 60, 90 y 120 minutos. El IG se determinó por método trapezoidal. Se utilizó ANOVA de un factor para comparar RG e IG entre grupos; *t-student* para comparar RG entre alimentos. Significancia estadística $p < 0,05$.

Resultados: La RG del puré de papas instantáneo a los 30 minutos fue mayor en el grupo GVML $159,8 \pm 25,9$ versus controles $135,3 \pm 17,3$ mg/dl ($p=0,023$). En el grupo GVML, la RG del alimento de prueba fue mayor al alimento estándar a los 30 minutos ($159,8 \pm 25,9$ versus $136,3 \pm 24,4$ mg/dl respectivamente; $p < 0,01$). El IG obtenido del puré de papas instantáneo en grupo GVML 119 versus controles 120 ($p=0,974$).

Conclusión: El puré de papas instantáneo a pesar de tener similar IG en ambos grupos, genera mayores RG en el grupo GVML, pudiendo su consumo favorecer la reganancia de peso.

(Nutr Hosp. 2014;30:1263-1269)

DOI:10.3305/nh.2014.30.6.7927

Palabras clave: Índice glicémico. Cirugía bariátrica. Alimento.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE GLYCEMIC RESPONSE AND GLYCEMIC INDEX OF INSTANT MASHED POTATOES IN SUBJECTS UNDERGOING LAPAROSCOPIC SLEEVE GASTRECTOMY AND CONTROL SUBJECTS

Abstract

Background: The laparoscopic sleeve gastrectomy (LSG) is a successful surgical procedure for morbid obesity. However, post surgery weight regain is usual, thus applying the glycemic index could promote good weight control.

Objective: To compare the glycemic index (GI) and glycemic response (GR) obtained of instant mashed potatoes in individuals subjected to LSG versus control subjects.

Methods: GI and GR were assessed in 10 LSG subjects and compared with 10 controls. GI methodology proposed by FAO/WHO was used; instant mashed potatoes as test food and white bread as standard food (50g available CHO). Capillary blood sample 0 (fasting), 30, 60, 90 and 120 minutes. The GI was determined by trapezoidal method. ANOVA was used to compare a factor between RG and IG groups; *t-student* to compare RG between foods. Statistical significance $p < 0.05$.

Results: The GR of instant mashed potatoes at 30 min was higher in the group operated (LSG $159,8 \pm 25,9$ versus control subjects $135,3 \pm 17,3$ mg/dl; $p=0,023$). In LSG group, the GR of instant mashed potatoes was higher than white bread at 30 min ($159,8 \pm 25,9$ versus $136,3 \pm 24,4$ mg/dl respectively; $p < 0,01$). The GI obtained from instant mashed potatoes was similar in both groups (LSG 119 versus control subjects 120; $p=0,974$).

Conclusions: Instant mashed potatoes despite having similar GI in both groups, generates higher glycemic responses in LSG group, and its consumption possibly favoring weight regain.

(Nutr Hosp. 2014;30:1263-1269)

DOI:10.3305/nh.2014.30.6.7927

Key words: Glycemic index. Bariatric surgery. Food.

Correspondencia: Claudia Vega Soto.
Escuela de Nutrición, Facultad de Farmacia.
Universidad de Valparaíso.
Av Gran Bretaña 1093, Correo 7, Valparaíso, Chile.
E-mail: claudia.vega@uv.cl

Recibido: 14-VIII-2014.

Aceptado: 18-IX-2014.

Abreviaturas

- ABC: Área bajo la curva.
ANOVA: *Analysis of Variance*.
CHO: Hidratos de carbono.
ENCA: Encuesta Nacional de Consumo Alimentario.
ENS: Encuesta Nacional de Salud.
FAO: *Food and Agriculture Organization*.
GLP-1: *Glucagon-like-Peptide 1*.
GVM: Gastrectomía vertical en manga.
GVML: Gastrectomía vertical en manga laparoscópica.
IG: Índice glicémico.
IMC: Índice de masa corporal.
OMS: Organización Mundial de la Salud.
RG: Respuesta glicémica.
SOS: *Swedish Obese Subjects*.
WHO: *World Health Organization*.

Introducción

La prevalencia de sobrepeso y obesidad ha aumentado en todo el mundo incluyendo a Chile. Esta es una condición derivada del balance energético positivo en el tiempo, causado por la ingesta excesiva de alimentos de alta densidad energética y un mayor sedentarismo¹. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estimó que más de un 10% de la población mundial adulta son obesos². En Chile, según la Encuesta Nacional de Salud (ENS) 2009-2010 la prevalencia es de un 25,1%³, superando el 22% encontrado en la versión anterior del año 2004⁴.

El tratamiento médico convencional de la obesidad basado en dietoterapia y ejercicio físico programado ha presentando impacto en la baja de peso, sin embargo los cambios son mínimos, encontrando frecuentemente una recuperación del peso a largo plazo en obesos mórbidos. Razón por la cual se ha perfilado a la cirugía bariátrica como una herramienta terapéutica exitosa por sus eficaces resultados en la pérdida de peso a corto, mediano y largo plazo; además de mejorar la calidad y expectativa de vida asociado a menores tasas de morbimortalidad según lo reportado en el estudio SOS (*Swedish Obese Subjects*)^{5,6}.

La cirugía bariátrica es una serie de procedimientos quirúrgicos que tienen como objetivo disminuir el tamaño gástrico y/o limitar la capacidad absorbente del tracto gastrointestinal, teniendo como criterio para la intervención un índice de masa corporal (IMC) ≥ 40 kg/m²; o entre 35 y 40 kg/m² con comorbilidades asociadas como diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, dislipidemia, entre otras⁷. A nivel nacional, la gastrectomía vertical en manga (GVM) es la más utilizada por ser una técnica sencilla y con menores riesgos para el individuo. Esta cirugía contempla la resección subtotal del fondo y cuerpo del estómago restringiendo la ingesta alimentaria y alterando la secreción de hormonas gastrointestinales las cuales inducen la pérdida de peso⁸.

Por otro lado, es común observar la reganancia de peso al año post cirugía, situación que ocurre con mayor velocidad entre los 3 a 6 años después de la intervención⁵, producto de un aumento en la capacidad gástrica y a un incumplimiento de las indicaciones dietéticas post cirugía⁹. Esto fundamenta la importancia de considerar indicadores cuantitativos y cualitativos de la dieta, especialmente de los hidratos de carbono (CHO) por ser el principal contribuyente de la ingesta energética en la población chilena según la Encuesta Nacional de Consumo Alimentario (ENCA) 2010-2011¹⁰ y el consumo excesivo está asociado a una mayor ganancia de peso.

Dentro de las variables dietéticas a considerar en la reganancia de peso se puede encontrar la respuesta glicémica (RG) de los CHO, definida como el incremento de la concentración plasmática de glucosa posterior a la ingesta de los alimentos¹¹. Sin embargo, frente a la dificultad de comparar las RG generadas por los alimentos, debido a la gran variabilidad inter e intra sujeto, se desarrolla el concepto de índice glicémico (IG). El IG propuesto por Jenkins¹² es una clasificación del potencial de los CHO del alimento para elevar la glucosa en sangre. Este es definido como "el incremento del área bajo la curva de la RG de una porción de 50 g de CHO disponibles de un alimento de prueba expresado como un porcentaje de la respuesta a la misma cantidad de CHO de un alimento estándar ingerido por el mismo sujeto en días diferentes"¹³ utilizando pan blanco o glucosa como alimento de referencia. Un valor de IG ≥ 70 es considerado alto, un valor de IG entre 56-69 moderado, y un valor ≤ 55 bajo¹⁴.

La variabilidad en las RG tras el consumo de alimentos a igual cantidad de CHO dependen de muchos factores, entre los que se encuentran: el procesamiento del alimento, tipo de cocción, técnica culinaria, tipo de almidón, contenido de fibra, proteína y/o grasa, entre otras¹⁵. Por otro lado, se considera que alimentos y/o dietas de bajo IG producen un mayor efecto de saciedad¹⁶ al generar curvas glicémicas de menor velocidad y más estables en el tiempo¹⁷, por lo tanto es un factor dietético fundamental para el control del peso corporal.

Según las publicaciones internacionales, es de conocimiento que tanto la papa como el puré de papas (natural o instantáneo) tienen un alto IG¹⁸. Además, las alteraciones existentes derivadas de la GVM en el vaciamiento gástrico y la secreción de incretinas pudieran generar una mayor RG que la observada en sujetos controles tras el consumo del puré de papas instantáneo^{19,20}. En base a estos antecedentes, el objetivo de este estudio fue determinar y comparar en individuos sometidos a GVML y sujetos controles, la RG y el IG del puré de papas instantáneo.

Pacientes y Métodos

Pacientes: Grupo 1: diez sujetos (9 mujeres; 1 hombre) entre 18-60 años, sometidos a gastrectomía vertical en manga laparoscópica (GVML), con tiempo mínimo de un año post intervención, sin sintoma-

tología gastrointestinal (vómitos y/o diarreas), cirugía bariátrica previa o posterior a la GVML ni uso de hipoglucemiantes orales, insulina y corticoides. Grupo 2: diez sujetos controles (8 mujeres, 2 hombres) entre 18-60 años, con IMC 18,5-24,9 kg/m², sin diagnóstico de resistencia a la insulina, intolerancia a la glucosa y/o diabetes *mellitus* tipo 2. Todos los sujetos fueron reclutados de acuerdo a los criterios de selección y se sometieron a evaluación nutricional (peso, talla) utilizando métodos estandarizados. A ambos grupos se les detalló el protocolo de estudio y se les dio la oportunidad de realizar preguntas. Todos los sujetos firmaron un consentimiento informado.

Recolección de datos: Los individuos intervenidos con GVML se reclutaron desde un centro de salud privado de la V región, Chile. Por otro lado, los sujetos controles fueron reclutados a través de avisos de carácter público distribuidos en la Facultad de Farmacia de la Universidad de Valparaíso, Chile.

Diseño experimental: El protocolo utilizado fue adaptado del procedimiento recomendado por la FAO/WHO (*Food and Agriculture Organization / World Health Organization*)¹⁴. Para determinar el IG de un alimento, las pruebas deben repetirse en seis o más sujetos, por tanto, el presente estudio utilizó diez sujetos en cada grupo. El día previo a la prueba se les instruyó para mantener una ingesta similar a su dieta habitual, con una cena de preferencia liviana; además se restringió la participación en una actividad física intensa y el consumo de alcohol. Se les indicó a los sujetos que no consuman alimentos ni beban líquidos durante las diez horas previas al momento de la prueba.

En cuanto a los alimentos utilizados para las pruebas, estos fueron determinados en base a 50g de CHO disponibles, considerando esto se utilizaron 86g de pan de molde blanco sin corteza como alimento estándar y 335g de puré instantáneo como alimento de prueba. Respecto a la selección de este último, se escogió una de las variedades comerciales de puré de papas instantáneo y se preparó en base a lo sugerido por el fabricante, adicionando leche descremada (103 ml) y margarina (10 g).

El estudio fue aplicado en el laboratorio de Ciencia de los Alimentos de la Universidad de Valparaíso, Chile. Los sujetos consumieron el puré de papas instantáneo y el alimento estándar una vez en orden aleatorio y en días no consecutivos. Para evitar la retrogradación del almidón el puré de papas instantáneo fue preparado inmediatamente previo al consumo y se determinó un máximo de 15 minutos para la ingesta. Durante las pruebas los sujetos mantuvieron una mínima actividad física.

Respuestas glicémicas (RG): Las muestras de sangre fueron obtenidas a los 0, 30, 60, 90 y 120 minutos posteriores a la ingesta, donde el tiempo 0 corresponde al ayuno. Las muestras se obtuvieron a través de punción digital (muestra capilar) y la glicemia se midió utilizando el glucómetro digital Accu-Check Active® (Laboratorio Roche).

Cálculo del Índice Glicémico (IG): El área bajo la curva (ABC), fue calculado geoméricamente para cada alimento utilizando la regla del trapecioide excluyendo el área bajo la línea de base¹⁴. Para obtener el IG del alimento prueba, el ABC del puré de papas instantáneo consumido por cada sujeto fue expresado como un porcentaje del incremento del ABC del alimento estándar consumido por el mismo sujeto. Para obtener el valor final del IG del puré de papas instantáneo se estimó el promedio de los IG obtenidos en cada grupo.

Análisis Estadístico: Los resultados están expresados como promedio ± desviación estándar. ANOVA de un factor fue utilizado para comparar las respuestas glicémicas y el valor de IG entre los grupos. Por otro lado, se utilizó *t-student* para comparar las respuestas glicémicas entre alimentos. El análisis estadístico fue realizado utilizando el programa estadístico IBM SPSS Statistics v.22 (SPSS Inc., Chicago, Illinois). Para cada una de los análisis se consideró significativo un $p < 0,05$.

Resultados

Descripción de la muestra: En la tabla I se presentan algunas características demográficas y antropométricas, incluyendo el porcentaje actual de pérdida del

Tabla I
Características generales de los sujetos con gastrectomía vertical en manga laparoscópica (GVML) y del grupo control

Variable	Grupo Control	Grupo GVML	p*
Tamaño muestra	10	10	
Edad (años)	23,2 ± 1,14	45,55 ± 10,55	0,00
Sexo (M/F)	2/8	1/9	NS
Peso (kg)	57,1 ± 9,98	77,61 ± 18,57	0,007
IMC (kg/m ²)	21,36 ± 1,87	28,74 ± 4,79	0,00
Tiempo postoperatorio (años)	-	1,88 ± 0,81	-
% APEP (%)	-	61,06 ± 23,79	-
% MPEP (%)	-	78,98 ± 17,25	-

Valores expresados como promedio ± DE.

*Significancia estadística $p < 0,05$ según método de ANOVA de un factor.

IMC: Índice de Masa Corporal; APEP: Actual Pérdida del exceso de peso; MPEP: Máxima Pérdida del Exceso de Peso.

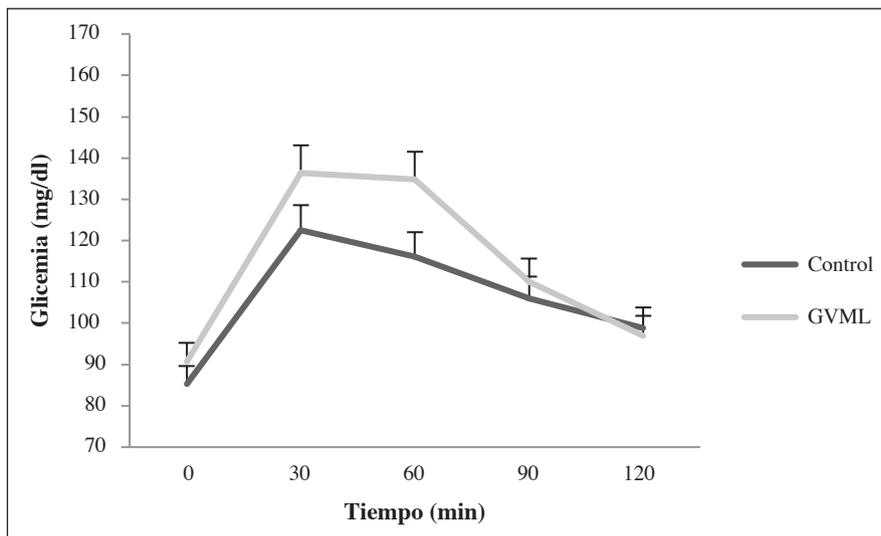


Fig. 1.—Respuesta Glicémica del pan blanco según grupo. GVML: Gastrectomía vertical en manga laparoscópica. No se observaron diferencias significativas en ninguno de los tiempos estudiados.

exceso de peso en el grupo sometido a cirugía bariátrica. El IMC máximo encontrado fue de 35,9 kg/m² y el mínimo de 22,1 kg/m² en el grupo sometido a gastrectomía vertical en manga laparoscópica (GVML), mientras que en el grupo de sujetos controles el IMC máximo encontrado fue de 24,7 kg/m² y el mínimo de 19,3 kg/m². A su vez, la edad máxima fue de 59 años y la mínima de 25,5 años en el grupo GVML. La edad y el IMC fueron significativamente mayores en el grupo GVML ($p < 0,01$). Por otro lado, el grupo GVML presentó un valor máximo de 3,3 y un mínimo de 1,1 años postoperatorios, con un porcentaje actual de pérdida del exceso de peso máximo de un 99,3%, y un mínimo de 18,5%.

Respuesta Glicémica (RG): Los resultados de las RG observadas en ambos grupos tras la ingesta de pan blanco, son presentados en la figura 1. La figura 2 muestra las RG de ambos grupos tras la ingesta del puré de papas instantáneo. El pan blanco (alimento es-

tándar) generó RG similares en ambos grupos (sujetos controles y GVML) en todos los tiempos de prueba ($p = NS$). Por otro lado, las RG obtenidas del puré de papas instantáneo presentan valores similares en ambos grupos para los tiempos 0, 60, 90 y 120 minutos; sin embargo, en el tiempo 30 fue significativamente mayor en el grupo GVML (GVML $159,8 \pm 25,9$ mg/dl versus sujetos controles $135,7 \pm 17,3$ mg/dl; $p < 0,05$).

En la figura 3 se muestran las RG generadas por los alimentos en el grupo de sujetos controles y en la figura 4 en el grupo sometido a GVML. En el grupo de sujetos controles sólo se observó una menor RG del puré de papas instantáneo, respecto al alimento estándar, en el tiempo 120 (puré de papas instantáneo $87,4 \pm 10,9$ mg/dl versus pan blanco $98,9 \pm 10,1$ mg/dl; $p < 0,05$), en los otros tiempos la RG fue similar entre alimentos. Por otra parte, en el grupo GVML el puré de papas instantáneo presentó una mayor RG en el tiempo 30 respecto al alimento estándar (puré de papas instantáneo

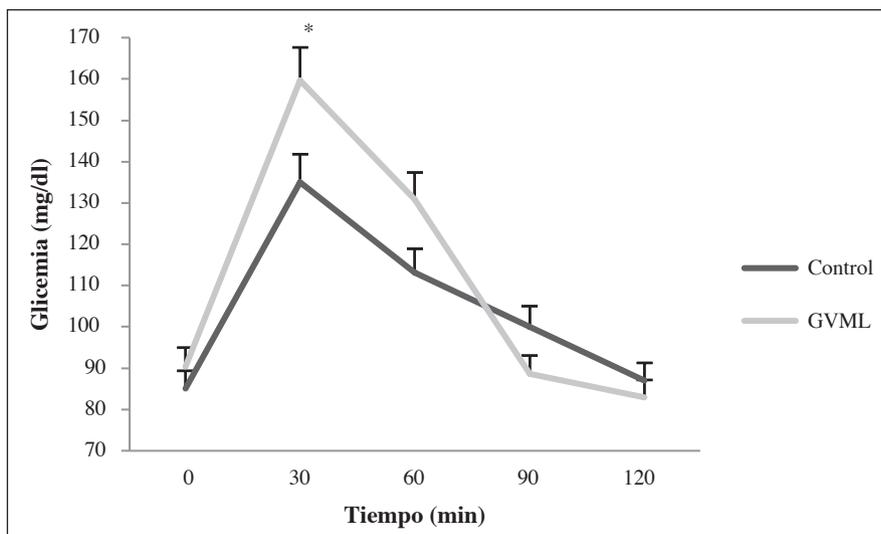


Fig. 2.—Respuesta Glicémica del puré de papas instantáneo según grupo. GVML: Gastrectomía vertical en manga laparoscópica. *Significancia estadística $p < 0,05$; según método de ANOVA de un factor

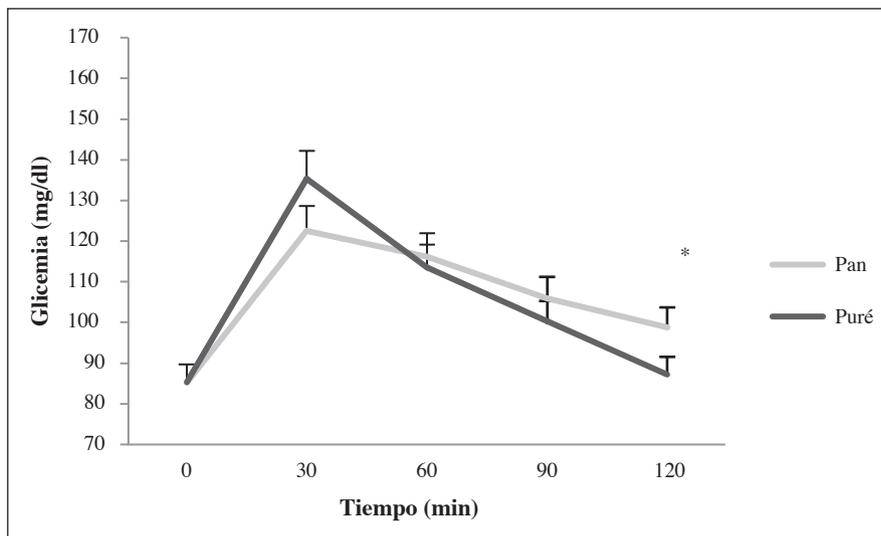


Fig. 3.—Respuesta Glicémica del grupo control según alimento. GVML: Gastrectomía Vertical en Manga Laparoscópica. *Significancia estadística $p < 0,05$; según método t-student

159,8 \pm 25,9 mg/dl versus pan blanco 136,3 \pm 24,4 mg/dl; $p < 0,05$), con un descenso continuo posterior generando una RG menor en el tiempo 90 (puré de papas instantáneo 89,1 \pm 34,7 mg/dl versus pan blanco 110,1 \pm 30,8 mg/dl; $p < 0,05$) y una tendencia similar en el tiempo 120 (puré de papas instantáneo 83,4 \pm 18,3 mg/dl versus pan blanco 97 \pm 17,1 mg/dl; $p = 0,05$).

Índice Glicémico (IG): El IG del puré de papas instantáneo fue de 120 en el grupo control y 119 en el grupo GVML, sin diferencia estadística entre ambos grupos ($p = NS$). Estos valores clasifican al puré de papas instantáneo como un alimento de alto IG (≥ 70).

Discusión

En este estudio 7/10 de los sujetos sometidos a cirugía bariátrica presentaron malnutrición por exceso,

con un IMC promedio del grupo gastrectomía vertical en manga laparoscópica (GVML) de 28,7 \pm 4,8 kg/m² a un tiempo postoperatorio de 1,88 \pm 0,81 años, lo cual es similar a lo observado por Péquignot y cols a un tiempo similar post cirugía²¹. Al momento de la evaluación, este grupo presentó un porcentaje de pérdida del exceso de peso del 61,1 \pm 23,8%, valor similar a lo encontrado en otros estudios a los 2 años post cirugía^{21,22}.

Respecto a la RG el *peak* máximo se presentó a los 30 minutos de prueba en ambos grupos y alimentos, comportamiento similar a lo estudiado por Brand-Miller y cols²³. Aun considerando esto, se obtuvo que la RG generada por el puré de papas instantáneo en el grupo GVML fue significativamente mayor a la del grupo control en el tiempo 30 (159,8 \pm 25,9 mg/dl versus 135,3 \pm 17,3 mg/dl; $p = 0,023$). Estas diferencias son atribuibles a las variaciones encontradas en el

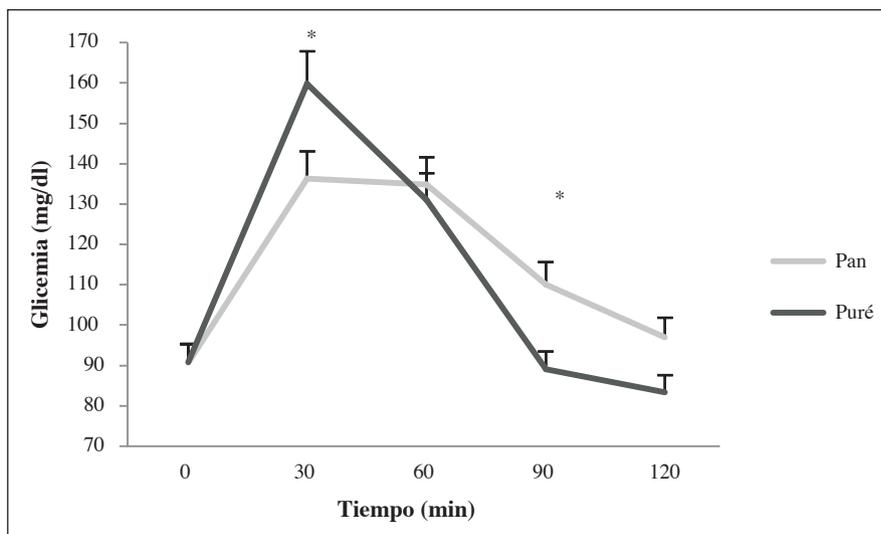


Fig. 4.—Respuesta Glicémica del grupo GVML según alimento. GVML: Gastrectomía vertical en manga laparoscópica. *Significancia estadística $p < 0,05$; según método t-student.

vaciamiento gástrico, donde se postula que una gran resección puede asociarse a una disfunción motora y a un vaciamiento gástrico anormal. Es así como Braghetto y cols observaron un vaciamiento gástrico acelerado y un menor porcentaje de retención de alimentos en individuos sometidos a GVML¹⁹.

De igual forma a los 30 minutos de prueba, la mayor RG del puré de papas instantáneo por sobre el pan blanco se observó sólo en el grupo GVML (159,8 ± 25,9 mg/dl versus 136,3 ± 24,4 mg/dl; p<0,001), lo cual podría deberse a la menor consistencia del alimento de prueba en comparación al alimento de referencia. Braghetto y cols encontraron un menor tiempo de vaciado en alimentos líquidos por sobre sólidos en individuos sometidos a GVML¹⁹. Esta mayor RG es coherente con lo encontrado por Brand-Miller y cols en su análisis de las curvas de los estudios de IG, donde observaron que las curvas de alimentos en base a papa tienden a generar una forma similar a una muestra de 50 g de glucosa, con RG homologables²³.

La mayor concentración de glucosa en sangre posterior a la ingesta del puré de papas instantáneo puede generar un fuerte estímulo en la síntesis y secreción de insulina. Pawlak y cols demostraron una mayor secreción de insulina sobre los 30 minutos en ratas alimentadas con una dieta de almidones de alto IG durante siete semanas²⁴. Por otra parte, la mayor secreción de incretinas como *GLP-1*, independiente de la ingesta dietética, observada por Peterli y cols en sujetos GVML al año post cirugía²⁰, estimula la síntesis insulínica. Estos mecanismos pueden explicar la rápida reducción de la glicemia encontrada en el tiempo 90, donde la respuesta glicémica del puré de papas instantáneo es significativamente menor a la del pan blanco en el grupo GVML (89,1 ± 34,7 mg/dl versus 110,1 ± 30,8 mg/dl; p=0,008), con tendencia similar en el tiempo 120 (83,4 ± 18,3 mg/dl versus 97 ± 17,2 mg/dl; p=0,05) y ambos valores observados bajo la línea de base.

Los valores de IG del puré de papas instantáneo obtenidos en ambos grupos (GVML = 119 y control = 120) son similares al valor promedio encontrado en las tablas internacionales de IG el cual se basa en el promedio de 6 estudios realizados en distintos países (IG = 122)¹⁸. Razón por la cual, el puré de papas instantáneo debiese ser calificado como un alimento de baja calidad saludable debido a su alto IG. De esta manera, su recomendación debiese ser controlada, más aún en sujetos intervenidos con GVML, al no favorecer una disminución o mantención del peso perdido. Mozaffarian y cols, en un estudio observacional epidemiológico, asociaron fuertemente el consumo de alimentos derivados de papas a una mayor ganancia de peso²⁵. Por otro lado, McMillan-Price y cols encontraron que mujeres con dietas de bajo IG perdían un 80% más de masa grasa que aquellas con dietas de alto IG²⁶. Finalmente Faria y cols observaron que en pacientes sometidos a cirugía bariátrica las variables de carga glicémica y gramos de CHO consumidos se correlacionaban negativamente con el porcentaje de pérdida

de peso mensual promedio, siendo ambas responsables de este en un 62%²⁷.

Conclusión

El puré de papas instantáneo a pesar de presentar un similar valor de IG en ambos grupos, genera mayores respuestas glicémicas en el grupo sometido a GVML, pudiendo su consumo propiciar resultados contrarios a los objetivos de la cirugía favoreciendo la reganancia de peso.

En la misma línea, nuevas investigaciones en el área, contribuirían en la obtención de nuevos valores de IG en este tipo de población, permitiendo otorgar recomendaciones más precisas con el objetivo de optimizar mejores resultados en el control metabólico y la pérdida de peso post cirugía.

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento a Profesores Informantes de la Universidad de Valparaíso: Ximena Palma y Marcela Alviña por su colaboración en el proyecto de investigación. Igualmente se agradece la colaboración del personal técnico-administrativo y profesional del Centro Médico Clínica Ciudad del Mar, por su participación en la identificación de potenciales candidatos para el estudio.

Referencias

1. Foster-Schubert KE, Cummings DE. Emerging Therapeutic Strategies for Obesity. *Endocr Rev* 2006; 27: 779-93.
2. World Health Organization. Obesity and Overweight. [Acceso 18 de mayo de 2014]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>
3. Encuesta Nacional de Salud (ENS) Chile 2009-2010. Ministerio de Salud (MINSAL). [Acceso 15 de mayo de 2014]. Disponible en: <http://web.minsal.cl/portal/url/item/bcb03d7bc28b64dfe040010165012d23.pdf>
4. Encuesta Nacional de Salud (ENS) Chile 2003-2004. Ministerio de Salud (MINSAL). [Acceso 15 de mayo de 2014]. Disponible en: <http://epi.minsal.cl/epi/html/elvigia/VIGIA20.pdf>
5. Karlsson J, Taft C, Rydén A, Sjöström L, Sullivan M. Ten-year trends in health-related quality of life after surgical and conventional treatment for severe obesity: the SOS intervention study. *Int J Obes (Lond)* 2007; 31(8): 1248-61.
6. Sjöström L, Narbro K, Sjöström CD, Karason K, Larsson B, Wedel H et al. Effects of bariatric surgery on mortality in Swedish obese subjects. *N Engl J Med* 2007; 357(8): 741-52.
7. Carrasco F, Klaassen J, Papapietro K, Reyes E, Rodríguez L, Attila Csendes et al. Propuesta y fundamentos para una norma de manejo quirúrgico del paciente obeso: Año 2004. *Rev med Chil* 2005; 133(6): 693-698.
8. Youssef A, Emmanuel J, Karra E, Millet Q, Elkalaawy M, Jenkinson AD et al. Differential effects of laparoscopic sleeve gastrectomy and laparoscopic gastric bypass on appetite, circulating acyl-ghrelin, peptide YY3-36 and active GLP-1 levels in non-diabetic humans. *Obes Surg* 2014; 24(2): 241-52.
9. Elkins G, Whitfield P, Marcus J, Symmonds R, Rodriguez J, Cook T. Non compliance with behavioural recommendations following bariatric surgery. *Obes Surg* 2005; 15(4): 546-51.

10. MINSAL. Encuesta Nacional de Consumo Alimentario Chile 2010-2011. pdf [Acceso 1 de mayo de 2014]. Disponible en: <http://www.eligevivirsano.cl/wp-content/uploads/2012/01/Encuesta-Nacional-de-Consumo-Alimentario-2010-2011>.
11. Jim Mann. Carbohidratos. En: Bowman BA, Russel RM. Conocimientos actuales sobre nutrición. 8° Edición. Washington: Organización Panamericana de la Salud; 2003. Pág. 69.
12. Jenkins DJ, Wolever TM, Taylor RH, Barker H, Fielden H, Baldwin JM et al. Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange. *Am J Clin Nutr* 1981; 34(3): 362-6.
13. FAO. Carbohydrate in human nutrition. Rome 1998. FAO Food and Nutrition. Paper 66. [Acceso 1 de mayo de 2014]. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/w8079E/w8079e00.htm>
14. Wolever TM, Brand-Miller JC, Abernethy J, Astrup A, Atkinson F, Axelsen M et al. Measuring the glycemic index of foods: interlaboratory study. *Am J Clin Nutr* 2008; 87(1): 247S-257S.
15. Björck I, Granfeldt Y, Liljeberg H, Tovar J, Asp NG. Food properties affecting the digestion and absorption of carbohydrates. *Am J Clin Nutr* 1994; 59(3): 699S-705S.
16. Jiménez-Cruz A, Manuel Loustaunau-López V, Bacardi-Gascón M. The use of low glycemic and high satiety index food dishes in Mexico: a low cost approach to prevent and control obesity and diabetes. *Nutr Hosp* 2006; 21(3): 353-6.
17. Mayer J. Glucostatic mechanism of the regulation of food intake. *N Engl J Med* 1953; 249(1): 13-16.
18. Foster-Powell K, Holt SH, Brand-Miller JC. International table of glycemic index and glycemic load values: 2002. *Am J Clin Nutr* 2002; 76(1): 5-56.
19. Braghetto I, Davanzo C, Korn O, Csendes A, Valladares H, Herrera E et al. Scintigraphic evaluation of gastric emptying in obese patients submitted to sleeve gastrectomy compared to normal subjects. *Obes surg* 2009; 19(11): 1515-21.
20. Peterli R, Steinert RE, Woelnerhanssen B, Peters T, Christoffel-Courtin C, Gass M et al. Metabolic and hormonal changes after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy: a randomized, prospective trial. *Obes Surg* 2012; 22(5): 740-8.
21. Péquignot A, Dhahri A, Verhaeghe P, Desaillyou R, Lalau JD, Regimbeau JM et al. Efficiency of laparoscopic sleeve gastrectomy on metabolic syndrome disorders: two years results. *J Visc Surg* 2012; 149(5): e350-5.
22. Abd Ellatif ME, Abdallah E, Askar W, Thabet W, Aboushady M, Abbas AE et al. Long term predictors of success after laparoscopic sleeve gastrectomy. *Int J Surg* 2014; 12(5): 504-8.
23. Brand-Miller JC, Stockmann K, Atkinson F, Petocz P, Denyer G. Glycemic index, postprandial glycemia and the shape of the curve in healthy subjects: analysis of a database of more than 1.000 foods. *Am J Clin Nutr* 2009; 89(1): 97-105.
24. Pawlak DB, Bryson JM, Denyer GS, Brand-Miller JC. High glycemic index starch promotes hypersecretion of insulin and higher body fat in rats without affecting insulin sensitivity. *J Nutr* 2001; 131(1): 99-104.
25. Mozaffarian D, Hao T, Rimm EB, Willett WC, Hu FB. Changes in diet and lifestyle and long-term weight gain in women and men. *N Engl J Med* 2011; 364(25): 2392-404.
26. McMillan-Price J, Petocz P, Atkinson F, O'neill K, Samman S, Steinbeck K et al. Comparison of 4 diets of varying glycemic load on weight loss and cardiovascular risk reduction in overweight and obese young adults: a randomized controlled trial. *Arch Intern Med* 2006; 166(14): 1466-75.
27. Faria SL, Faria OP, Lopes TC, Galvão MV, de Oliveira Kelly E, Ito MK. Relation between carbohydrate intake and weight loss after bariatric surgery. *Obes Surg* 2009; 19(6): 708-16.