

## Relación del consumo de alimentos de alto índice glicémico en la dieta y los niveles de HbA1c en individuos Diabéticos Tipo 2 en tratamiento con dieta y/o Metformina

*Nicol Varela D., Claudia Vega S., Karen Valenzuela L.*

Carrera Nutrición y Dietética. Facultad de Farmacia. Universidad de Valparaíso, Departamento Nutrición y Alimentos. Facultad de Farmacia. Universidad de Valparaíso, Programa Magister en Nutrición. Facultad de Medicina. Universidad de Chile

**RESUMEN.** En la actualidad aún no existe consenso acerca de recomendaciones claras sobre el uso de IG (índice glicémico) de los alimentos para el control dietético de la DM2 (diabetes mellitus 2). Distintas entidades proponen el uso de conteo de CHO (hidratos de carbono), pues no se cuenta con evidencia suficiente para la planificación dietética en base al IG. El objetivo de este estudio fue relacionar el consumo de alimentos de alto IG con el control glicémico de pacientes DM 2 del programa de salud cardiovascular de tres CESFAM (centro de salud familiar) de la comuna de Santiago, Chile. Se seleccionaron 40 sujetos a quienes se les realizó evaluación antropométrica y una encuesta de frecuencia de consumo alimentaria de 30 días modificada. Se obtuvieron IG, CG (carga glicémica), número de porciones de alto IG consumidas/día y cantidad de CHO totales consumidos/día. Éstos se correlacionaron con valores de HbA1c (hemoglobina glicosilada) de los últimos 3 meses obtenidos de la ficha clínica. La edad promedio total fue  $58.6 \pm 9.5$  años. El porcentaje de obesidad fue 62,5% y el promedio IMC de 32.5. El valor promedio de HbA1c fue  $7.08 \pm 1.6$ , para HbA1c <7% fue 57.5%. La cantidad total de CHO ingerida/día fue de 403.8 g. El promedio de IG y CG fue de 78.5 y 317.5 g respectivamente. El número total de porciones de alimentos con IG alto consumido al día fue 21.8. Se obtuvo correlación estadísticamente significativa entre HbA1c y número de porciones de alto IG ( $r=0.56$   $p=0.002$ ). Para el resto de las variables no se encontró correlación con significancia estadística ( $p>0.05$ ). Por cada porción extra de alimentos con alto IG se observó un aumento de la HbA1c en un 0,9%. En nuestra población estudiada la cantidad de alimentos con alto IG consumidos/día se correlacionó significativamente con los valores de HbA1c.

**Palabras clave:** Diabetes Mellitus 2, índice glicémico, carga glicémica, hemoglobina glicosilada, encuesta alimentaria.

**SUMMARY.** Relationship of consumption of high glycemic index food in the diet and levels of HbA1c in type 2 diabetic patients treated with diet and / or Metformin. At present there is still no clear consensus on recommendations on the use of GI of foods for the dietary management of T2DM. Rather different entities propose the use of carbohydrate counting, because there is not even enough evidence for dietary planning based on this index. The aim of this study was to relate consumption of high GI food with glycemic control of type 2 diabetes patients from the cardiovascular health program of 3 CESFAM (Family Health Centers) in Santiago, Chile. Forty individuals were selected, anthropometric measurements were conducted as well as a modified poll of frequency of food consumption of 30 days. Data from GI, GL, number of servings with high GI consumed per day and total amount of CARB consumed per day. Correlations were determined with values of HbA1c of the last 3 month obtained from the medical record. The average age was  $58.6 \pm 9.5$  years. The percentage of obesity was 62,5% and the average BMI was 32,5. The average HbA1c value was  $7.08 \pm 1.6$ , for HbA1c <7% it was 57,5%. The total amount of CARB ingested/day was 403,8 g. The average of GI and GL was 78.5 and 317.5 respectively. The total number of servings of food with high GI ingested per day was 21,8. There was a statistically significant correlation between HbA1c and number of servings with high GI ( $r=0.56$   $p=0.002$ ). For the remaining variables there was no statistically significant correlation ( $p>0.05$ ). For each extra serving of high GI food there was an increase of 0.9% of HbA1c. In our research population the amount of food with high GI ingested per day was significantly correlated with values of HbA1c.

**Key words:** Type 2 Diabetes Mellitus, glycemic index, glycemic load, glycosylated hemoglobin, food poll.

### INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus 2 (DM 2) es una enfermedad crónica no transmisible cuya prevalencia ha ido creciendo en forma preocupante. Se estima que al año

2000, a nivel mundial, habían 171 millones de personas con diabetes, proyectándose para el año 2030 un aumento a 366 millones de personas (1). En Chile, según datos de la Encuesta Nacional de Salud (ENS) 2009-2010 su prevalencia aumentó de un 6,3% en el

año 2003 a un 9,4% en el año 2010 (2).

La ingesta alimentaria y tanto la cantidad como la composición de la ingesta son un punto clave en el desarrollo, control y prevención de la DM 2. Según la *American Diabetes Association* (ADA), la monitorización del consumo de CHO (hidratos de carbono), es una estrategia clave en el control glicémico de los pacientes con esta enfermedad (3).

El índice glicémico (IG) de los alimentos, es una medida de categorización de la calidad de los CHO según la capacidad de aumentar los niveles de glucosa sanguínea. El IG agrupa los alimentos en 3 categorías: IG bajo 0-55, IG intermedio 56-69 e IG alto  $\geq 70$  (4). El consumo de CHO con alto IG ha sido positivamente relacionado con el incremento del riesgo de padecer de DM2 (5, 6). Por otra parte, en el control de la diabetes, se ha visto que dietas con alimentos de bajo índice glicémico, producen un descenso moderado de los niveles de hemoglobina glicosilada (HbA1c) en comparación con dietas convencionales o con IG elevado (7). Del mismo modo una revisión sistemática publicada por Cochrane en año 2009, que incluyó 11 estudios randomizados controlados, mostró que dietas con bajo IG producen una mejoría en el control de la DM2 expresado en una baja significativa de la HbA1c, en comparación con aquellas de IG alto (8).

No existe consenso sobre la utilidad del IG. En el año 2002 la ADA estableció dentro de sus recomendaciones que a pesar de que el uso de alimentos con bajo IG puede reducir los episodios de hiperglicemia postprandial, aún no hay suficiente evidencia de beneficios a largo plazo para que la recomendación de dietas de IG bajo sea la estrategia principal en la planificación alimentaria en la DM (9). En las recomendaciones 2012 se indica que el uso de IG, junto con la carga glicémica (CG), sólo aportan un modesto beneficio por sobre dietas en las cuales la cantidad de CHO es considerada como única herramienta terapéutica (10). La Asociación Americana de Endocrinólogos Clínicos, por su parte, sugiere limitar el consumo de alimentos con IG alto, e indica que CHO con IG bajo pueden ayudar al control glicémico, pero en vista de la falta de evidencia, no recomienda una educación formal a los pacientes sobre los efectos positivos o negativos en la salud de los azúcares de la dieta (11). En nuestro país, Chile, la guía de garantías explícitas en salud (GES) del Ministerio de Salud para el manejo de la DM 2, recomienda consumir alimentos con un IG moderado a

bajo, señalando además que la incorporación de alimentos con un menor IG en diabéticos, en comparación con dietas estándar, reduce los niveles de HbA1c y de los niveles de colesterol LDL y triglicéridos (12).

La información entregada, plantea la necesidad de seguir investigando sobre la relación entre el IG y el control de la glicemia en pacientes diabéticos, para así aportar al manejo multidisciplinario que requiere esta enfermedad.

El objetivo de este estudio es relacionar el consumo de alimentos con alto IG con el control glicémico en pacientes con DM 2 del programa de salud cardiovascular de 3 centros de salud familiar de la comuna de Santiago.

## MATERIALES Y METODOS

### *Sujetos:*

El grupo estudiado comprendió a 40 hombres y mujeres mayores de 35 años, la muestra fue seleccionada en forma aleatoria por conveniencia, según adherencia de los sujetos a la citación y antigüedad de los exámenes de laboratorio. Todos los sujetos cumplieron los criterios de inclusión y exclusión, y fueron reclutados en tres centros de salud familiar (CESFAM) de la ciudad de Santiago, Chile.

### *Criterios de inclusión:*

- Edad  $>20$  años y  $< 85$  años
- Tratamiento dietético o farmacológico (sólo Metformina)
- Sujetos sedentarios
- Último examen de HbA1c con antigüedad menor o igual a 3 meses.

### *Criterios de exclusión:*

- Individuos con otro tipo de comorbilidades
- Usuarios de Metformina+otro fármaco, uso de otro (s) hipoglicemiantes (s) oral (es), uso de insulina+hipoglicemiantes orales, uso sólo de insulina.
- Presencia de cuadros agudos intercurrentes que alteren su habitual alimentación dentro del último mes.

Todos los pacientes firmaron un formulario de consentimiento informado antes de ingresar al estudio.

### *Diseño experimental*

El estudio fue de tipo descriptivo y transversal. Se seleccionaron los sujetos a través de la revisión de fichas clínicas en base a los criterios de inclusión y ex-

clusión, luego se contactaron vía telefónica y fueron citados a los respectivos centros de salud, siendo 40 el número total de pacientes que aceptó participar del estudio. Los participantes fueron sometidos a evaluación nutricional antropométrica y alimentaria, a cargo de un profesional Nutricionista.

### ***Determinaciones***

#### ***Alimentación:***

Se determinó el consumo de alimentos de alto índice glicémico (>70) según Foster Powell et al 2002 (13), mediante una encuesta de recordatorio de frecuencia de consumo modificada (14) que consideró 51 ítems de alimentos con IG mayor 70, se preguntó a los pacientes por el consumo habitual del último mes, considerando periodicidad y cantidad de los alimentos. Los pacientes fueron entrevistados por un profesional Nutricionista. Se calculó el aporte de CHO de la dieta mediante el uso del programa computacional Food Processor 2 (Food Processor II®, ESHA Research, Salem, OR, USA), el cual utiliza una base de datos de composición de alimentos Norteamericanos (15), la que es aplicable en este estudio porque sólo se consideró información de CHO y fibra dietética, estos últimos no registran cambios importantes al comparar la composición de alimentos de diferentes orígenes.

El IG de la dieta se obtuvo determinando la fracción de CHO que aporta cada alimento de la dieta respecto al total de CHO de la misma, luego se multiplicó el valor de IG de cada alimento por la fracción de CHO. Finalmente se sumaron los valores resultantes de la operación anterior y se obtuvo el IG de la dieta ( $IG: \sum (CHO \text{ disp } A / CHO \text{ disp } Total) \times IG \text{ A}$ ) (16).

La CG de la dieta se obtuvo multiplicando la cantidad de CHO disponibles de la dieta por el índice glicémico de la misma ( $CG: IG \text{ de la dieta } \times \text{Cont. de CHO disponibles de la dieta (g) / 100}$ ) (16).

En orden a determinar el número de porciones de alimentos alto IG que consumen los sujetos diabéticos estudiados se calculó el consumo de CHO diario por cada alimento de alto IG, y se dividió por el total de CHO que contiene una porción de intercambio de la pirámide alimentaria chilena (17). Ver ecuación 3.

Ecuación 3: N de porciones de intercambio de alimentos de alto IG consumidos en la dieta

N porciones:  $\sum CHO \text{ totales alimento Y por día} / CHO \text{ totales de una porción de intercambio alimento Y}$

- Hemoglobina Glicosilada:

Este indicador se obtuvo de las fichas clínicas de los sujetos estudiados, el método analítico para su determinación debía corresponder a HPLC (cromatografía líquida de alta precisión).

- Antropometría:

En condiciones estandarizadas se midió el peso (kg) utilizando una balanza digital SECA® (Vogel & Halke GMBH & Co Alemania) con una sensibilidad de 100 g, y talla (m) con un estadiómetro adosado a la balanza y con una variación de 0.1 cm. Las mediciones se realizaron por un profesional Nutricionista al mismo momento de realizar la encuesta alimentaria. Se calculó el IMC, considerándose normal un IMC entre 18,5 y 24,9 kg/m<sup>2</sup>, sobrepeso un IMC entre 25 y 29,9 kg/m<sup>2</sup> y obesidad con  $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$ .

#### ***Análisis estadístico:***

Para el análisis de resultados, se calculó promedio y desviación estándar. Para la asociación de variables se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman dado la distribución no paramétrica de los datos. Finalmente para ajustar por cada factor estudiado, se aplicó análisis de regresión multivariada. Se consideró como significativo un valor de probabilidad <0.05. Se utilizó el programa estadístico SPSS 10.0® (SPSS Inc, Chicago IL, USA).

## **RESULTADOS**

El número fue de 40 pacientes, con una edad promedio para ambos sexos de  $58.6 \pm 9.5$  años, un IMC promedio de 32.5, porcentaje de sobrepeso de 17.5% y de obesidad de 62.5%. El valor promedio de HbA1c en la población fue  $7.08 \pm 1.6$ , mientras que para HbA1c <7% fue 57.5%.

De los tratamientos para la diabetes un 7.5% se encontraba solo con dieta, mientras el resto fue tratado con dieta más metformina (Tabla 1)

De los alimentos consumidos para el periodo estudiado, el promedio total de CHO fue 403.8 g/día con un aporte calórico diario total de 1615 calorías. El promedio de IG y CG fue de 78.5 y 317.5 respectivamente. El número total de porciones de alimentos con índice glicémico alto consumido al día fue 21.8 (Tabla 2).

Al realizar el análisis univariado por medio de correlación de Spearman entre valores de HbA1c y CG de los alimentos se obtuvo una correlación positiva

TABLA 1  
Caracterización general de la muestra

	Total	Mujeres	Hombres
n	40	30	10
Edad (años)	58,6 ± 9,5	57,6 ± 9,9	61,4 ± 7,9
IMC	32,5 ± 5,8	33,43 ± 6,0	29,7 ± 4,6
Sobrepeso %	17,5	13,3	40
Obesidad %	62,5	73,4	30
Niveles HbA1c (%)	7,08 ± 1,6	6,7 ± 1,2	8,1 ± 2,6
HbA1c <7% (%)	57,5	47,5	10
Tratamiento diabetes (% total y n°)			
Dieta	7,50%	10	0
Dieta y Metformina	92,50%	90	100

TABLA 2  
Caracterización de la alimentación

	Total	
	$\bar{X}$	DE
CHO de la dieta (g)	403.8 ±	110.7
IG de la dieta	78.5 ±	3.4
CG de la dieta	317.5 ±	88.3
N° porciones alto IG de la dieta	21.8 ±	6.5

TABLA 3  
Análisis univariado de correlación entre HbA1c y distintos parámetros dietarios

HbA1c	Spearman's rho	P
CHO de la dieta (g)	0.3089	0.0525
IG de la dieta	0.0756	0.6431
CG de la dieta	0.3017	0.0585
N° porciones alto IG de la dieta	0.5618	0.0002

Correlación entre número de porciones de índice glicémico elevado y HbA1c

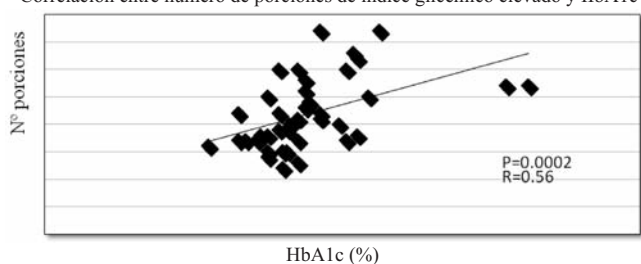


FIGURA 1

Correlación de Spearman entre número de porciones de índice glicémico elevado consumidas por día y niveles de HbA1c.

pero no significativa ( $p > 0.05$ ), al igual que entre valores de HbA1c e IG, y HbA1c y cantidad total de CHO consumida por día (Tabla 3).

Al buscar correlación entre el número total de porciones de índice glicémico alto consumido por día y los niveles de HbA1c esta fue estadísticamente significativa ( $p = 0.002$ ) con un  $R^2 = 0.56$ . (Figura 1)

Al buscar correlación univariada entre valores de HbA1c y valores de IMC no se observó correlación entre las 2 variables ( $R = 0.052$   $p = 0.7$ ). Tampoco al incluir en el análisis sólo a paciente obesos.

Al controlar los valores de HbA1c por sexo, edad y número de porciones (variables que se consideraron independientes entre si), mediante un modelo de regresión lineal múltiple se obtuvo un  $R^2 = 0.4$  con un  $p = 0.002$  (datos no mostrados), lo cual explicaría que en forma estadísticamente significativa, un 40% de la variabilidad de los valores que presenta la HbA1c en este estudio, están dados por la influencia de los factores de control mencionados. En la relación entre sexo y HbA1c se observó que ser hombre se asocia a un aumento significativo de los valores de HbA1c, al contrario de lo que ocurre con la edad, ya que por cada año extra la HbA1c descendería en 0,44% (Coef B - 0.04). En relación con el número total de porciones de alimentos con alto índice glicémico consumidas por día, se indica que por cada porción extra consumida, la HbA1c aumenta en un 0,9%. Todas estas asociaciones fueron significativas ( $p < 0.05$ ) (Tabla 4).

TABLA 4  
Asociación multivariada entre HbA1c y factores de control independientes

HbA1c	Coefficiente B	Intervalo de confianza 95%	P
Sexo (masculino)	1.493.709	0.0330469 2.954371	0.045*
Edad	-0.0474558	-0.0911397 -0.003772	0.034*
N° porciones IG elevado/ día	0.0967926	0.0406456 0.1529397	0.001*

\* $p < 0,05$

## DISCUSIÓN

Uno de los factores más importantes que se relaciona con la incidencia de DM 2 es la presencia de obesidad, numerosos estudios destacan la importancia de mantener un peso saludable para disminuir el riesgo de padecer DM 2 (18, 19, 20). En el grupo estudiado la prevalencia de obesidad es de 62,5%, valor mayor

a lo encontrado en la población general según la última encuesta nacional de salud de Chile, donde la obesidad alcanza un 30% en la población mayor a 25 años (2). Esto es coherente con la susceptibilidad que presenta la población con exceso de peso a desarrollar DM 2.

Por otra parte, la mayoría de los pacientes (92%) se encontraban con tratamiento farmacológico, situación concordante con los algoritmos terapéuticos propuestos por el Ministerio de salud de Chile (12), para los pacientes en tratamiento inicial de DM 2.

El 57,5% de la población estudiada se encontraba dentro de la meta recomendada como objetivo de control glicémico en sujetos DM 2, es decir HbA1c < 7% (10), valor mayor a lo encontrado en la ENS 2010 donde solo un 34% de la población DM 2 cumplía la meta terapéutica establecida por la ADA. Del total de mujeres estudiadas, un 63% se encontraba dentro de la meta terapéutica y un 40% de los hombres, esta distribución concuerda con lo observado en la ENS 2010 (2).

El objetivo más importante del tratamiento médico-nutricional de la DM 2 es el control del metabolismo de los CHO, el cual debiera traducirse en niveles de glicemia adecuados y en la consecuente prevención de complicaciones secundarias (21). La principal recomendación para la ingesta de CHO en la dieta se centra en la cantidad (10), la cual no debiera superar el 60% del valor calórico total, es decir una dieta de 2000 kcal/día (valor estándar para un adulto), debería aportar como máximo 300 g de CHO (21). El grupo estudiado presenta un consumo promedio de 403, 8 g de CHO al día, valor muy por sobre lo recomendado, considerando además que corresponde a un grupo en su mayoría con obesidad donde la recomendación de energía al día está por debajo de la de un sujeto estándar (1400-1600 kcal/día).

Respecto a la CG, el promedio fue de  $317.5 \pm 88.3$  g/día; valor sobre lo recomendado para estos sujetos, el cual no debiera superar los 140 g/día, considerando un valor de IG de la dieta menor o igual a 55 y una recomendación de CHO entre 200 y 250 g/día (22). Es válido considerar que estos valores pudieron verse afectados por la técnica empleada para determinar el consumo dietético (EFCC).

Al correlacionar la cantidad de CHO consumidos en el día con la HbA1c, se obtiene una asociación positiva débil ( $r=0,3$ ) y no significativa ( $p=0,052$ ). Este hallazgo coincide con otros autores quienes no han encontrado una asociación entre la ingesta total de CHO

en la dieta y el control glicémico medido a través de la HbA1c (23,24). Sólo se han evidenciado efectos de terapias asociadas a conteo de CHO relacionado con los niveles de HbA1c en sujetos DM 2 con insulino-terapia (25,26) y en pacientes sometidos a dietas muy bajas en CHO (<20% del valor calórico total) (27,28).

Por otro lado la calidad de CHO de la dieta, evaluado por medio del IG y la CG, “podrían otorgar un modesto beneficio adicional al tratamiento dietoterapéutico de la DM 2” según la ADA (10). En este estudio se encontraron asociaciones no significativas entre el IG ( $r=0,07$ ;  $p=0,64$ ) y la CG de la dieta ( $r=0,30$ ;  $p=0,058$ ) con la HbA1c, lo que implicaría que la calidad de CHO de la dieta no influye en el control metabólico de los sujetos DM 2. Este hallazgo coincide con lo reportado por algunos autores que han estudiado en forma experimental la asociación entre el IG y la CG de la dieta y el control glicémico en pacientes DM 2 medido a través de la HbA1c (29,30). La falta de correlación significativa entre el IG, la CG de la dieta y la HbA1c en el presente estudio, también podría deberse a las limitaciones del método utilizado en el estudio que impide estimar en forma precisa el IG y la CG de la dieta, puesto que la encuesta de frecuencia de consumo no entrega información de la composición de cada tiempo de comida, que acostumbran consumir los sujetos.

Con el fin de obtener un indicador representativo del consumo frecuente de alimentos, se decidió estimar la cantidad de porciones de intercambio de alimentos de alto IG (>70) que consumían al día los sujetos estudiados, obteniéndose una asociación positiva significativa ( $r=0,56$ ;  $p=0,0002$ ) entre la cantidad de porciones de alimentos de alto IG consumidas en el día con los niveles de HbA1c. Este hallazgo coincide con estudios experimentales que comparan el efecto del consumo de dietas de alto y bajo IG sobre la HbA1c, encontrándose que los sujetos que consumen dietas de bajo IG disminuyen un 0,5% los niveles de HbA1c versus aquellos que consumen dietas de alto IG (8). Sin embargo es importante destacar que no hay estudios descriptivos que hayan correlacionado específicamente (como se hizo en este estudio) el número de porciones de consumo habitual de alimentos de alto IG con la HbA1c.

Es importante destacar que al ajustar los resultados por edad y género, el consumo de alimentos de alto IG continua siendo un factor importante, influyendo

sobre la HbA1c en un 0,9% por cada porción extra de consumo reportada. Un estudio descriptivo que correlaciona el IG de la dieta con el control glicémico (HbA1c) el en cual se realiza el ajuste por edad, género y otras variables estudiadas, se obtuvo que el IG de la dieta influye en forma independiente sobre el control glicémico en sujetos diabéticos tipo 1 (31). Otro estudio reciente (CCD), donde se evaluó el efecto de dietas de bajo IG sobre la respuesta glicémica, demostró que los sujetos DM 2 que consumieron dietas de bajo IG mejoraban significativamente la respuesta glicémica en comparación con los sujetos que consumieron dietas de alto IG, tras 12 meses de intervención (32).

### CONCLUSIÓN

No se demuestra asociación significativa entre el IG, la CG de la dieta y la HbA1c en pacientes DM 2. Sin embargo el número de porciones al día que los sujetos consumen de alto IG (mayor a 70) se asocia en forma positiva y significativa con los niveles de HbA1c en sujetos DM 2 de nuestra población. Este estudio constituye una evidencia más de lo controvertido que resulta recomendar la utilización del concepto de IG y CG para la consejería nutricional en sujetos DM 2 y enfatiza la necesidad de contar con nuevas investigaciones en el área.

### AGRADECIMIENTOS

Nuestro más sincero agradecimiento a la Dra. Gloria López S. por su colaboración la revisión de este documento y a los Centros de Salud Familiar El Aguilucho, Felix de Amesti y Agustín Cruz Melo de la ciudad de Santiago, por facilitar el acceso a los pacientes.

### REFERENCIAS

1. Wild S, Roglic G, Creen A, Sicree, King H. Global Prevalence of Diabetes. Estimates for the year 2000 and Projections for 2030. *Diabetes Care* 2004; 27:1047-1053
2. Ministerio de Salud de Chile. Encuesta nacional de salud ENS 2009-2010. Disponible en: <http://www.redsalud.gov.cl/portal/url/item/99bbf09a908d3eb8e04001011f014b49.pdf>
3. Diabetes American Association. Standars of Medical Care in Diabetes. *Diabetes Care* 2009;32:13-61.
4. Arteaga A. El índice glicémico. Una controversia actual. *Nutr.Hosp.* 2006; 21 (supl.2): 55-60.
5. Willet W, Manson J, Liu, S. Glycemic index and Glycemic load and risk of type 2 Diabetes. *Am J Clin Nutr* 2002; 76 (suppl):274S-80S.
6. Salmeron J, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz GA, Wing AL, Willet WC. Dietary fiber, glycemic load, and risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women. *JAMA* 1997;277: 472-477.
7. Brand-Miller J, Hayne S, Petocz P, Colagiuri S. Low-Glycemic Index in the Management of Diabetes. *Diabetes care* 2003; 26: 2261-2267.
8. Thomas D, Elliot E. Low glycaemic index, or low glycaemic load, diets for diabetes mellitus. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2009 Jan 21;(1):CD006296
9. Diabetes American Association. Evidence based nutrition principles and recommendations for the treatment and prevention of diabetes and related complications. *Diabetes Care* 2002; 25:202-212.
10. Diabetes American Association. Position Statements. Standards of Medical Care in Diabetes 2012. *Diabetes Care* 2012 Jan; 35 Suppl 1:S11-63.
11. American Association of Clinical Endocrinologists. *Endocr. Pract.* 2011; 2:1-53.
12. Ministerio de Salud de Chile. Guia GES 2009. Disponible en: <http://www.redsalud.gov.cl/portal/url/item/72213ed52c3e23d1e04001011f011398.pdf>
13. Foster K, HA Holt S, Brand- Millar J. International table of glycemic index and glycemic load values. *Am. J. Clin.* 2002; 76:5-56
14. Rebolledo A. Encuestas Alimentarias. *Rev. Chil. Nutr.* 1998; 25: 28-34.
15. Schmidt-Hebbel, Pennacchiotti I, Masson L, Mella M. Tabla de composición química de alimentos Chilenos. Santiago: Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile; 1990.
16. FAO/WHO Expert Consultation. Carbohydrates in human nutrition: report of a joint FAO/WHO Expert Consultation, Rome, 14-18 April 1997. Rome: Food and Agriculture Organization, 1998. (FAO Food and Nutrition paper 66.)
17. Jury G, Urteaga C, Taibo M. Porciones de intercambio y composición química de los alimentos de la pirámide alimentaria chilena. Instituto de nutrición y tecnología de los alimentos (INTA), Universidad de Chile 2009.
18. Grundy SM. Metabolic complications of obesity. *Endocrine* 2000; 13:155-65
19. Mokdad AH, Bowman BA, Ford ES, Vinicor F, Marks JS, Koplan JP. The continuing epidemics of obesity and diabetes in the United States. *JAMA* 2000; 286:1195-200
20. Hu FB, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz G, Liu S, et

- al. Diet, lifestyle, and the risk of type 2 diabetes mellitus in women. *N. Engl. J. Med.* 2001; 345:790-97
21. American Diabetes Association. Position Statements. Nutrition Recommendations and Interventions for Diabetes. *Diabetes Care* 2008; 31:s61-s78
22. The University of Sidney. About Glycemic index. Disponible en [www.glycemicindex.com](http://www.glycemicindex.com), (visitado el 30 de abril del 2012).
23. Wolever TMS, et al. The Canadian Trial of Carbohydrates in Diabetes (CCD), a 1-y controlled trial of low-glycemic-index dietary carbohydrate in type 2 diabetes: No effect on glycosylated hemoglobin but reduction in C-reactive protein. *Am. J. Clin. Nutr.* 2008;87:114-125.
- 24.- Davis NJ, et al.. Comparative study of the effects of a 1-year dietary intervention of a low-carbohydrate diet versus a low-fat diet on weight and glycemic control in type 2 diabetes. *Diabetes Care.* 2009;32:1147-1152.
- 25.- Lowe J, Linjawi S, Mensch M, James K, Attia J. Flexible eating and flexible insulin dosing in patients with diabetes: Results of an intensive self-management course. *Diabetes Res. Clin. Pract.* 2008;80:439-443.
- 26.- Bergenstal RM, et al. Adjust to target in type 2 diabetes: Comparison of a simple algorithm with carbohydrate counting for adjustment of mealtime insulin glulisine. *Diabetes Care.* 2008;31:1305-1310
- 27.- Boden G, Sargrad K, Homko C, Mozzoli M, Stein TP. Effect of a low-carbohydrate diet on appetite, blood glucose levels, and insulin resistance in obese patients with type 2 diabetes. *Ann. Intern. Med.* 2005;142:403-411.
- 28.- Nielsen JV, Joensson EA. Low-carbohydrate diet in type 2 diabetes: Stable improvement of bodyweight and glycemic control during 44 months follow-up. *Nutr. Metab.* 2008;5:14-19.
- 29.- Wolever TM, et al. Low glycaemic index diet and disposition index in type 2 diabetes (the Canadian Trial of Carbohydrates in Diabetes): A randomized controlled trial. *Diabetologia.* 2008;51:1607-1615.
- 30.- Amano Y, et al. Glycemic index-based nutritional education improves blood glucose control in Japanese adults. *Diabetes Care.* 2007;30:1874-1876.
- 31.- Wolever TMS, et al. Day-to-day consistency in amount and source of carbohydrate intake associated with improved glucose control in type 1 diabetes. *J. Am. Coll. Nutr.* 1999;18:242-247.
- 32.- Wolever TMS, et al., Altering source or amount of dietary carbohydrate has acute and chronic effects on postprandial glucose and triglycerides in type 2 diabetes: Canadian trial of Carbohydrates in Diabetes (CCD), *Nutr. Metab. & Cardiovasc. Dis.* 2012; XX:1-8.

Recibido: 17-10-2011

Aceptado: 03-05-2012

---

## COMPLETE YOUR ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICION. ALAN. COLLECTION



Dear subscriber:

We are offering the opportunity to complete your ALAN collection at *discounted* prices

Just inform us of your missing issues (Volume and Number) by writing to

### EDITORIAL OFFICE

**Apartado 62778**

Chacao

**Fax:** (58-212) 286.0061

Caracas 1060

**email:** [info@alanrevista.org](mailto:info@alanrevista.org)

Venezuela

You will receive availability confirmation and a price quotation

---