

RIESGO A 10 AÑOS DE DIABETES TIPO 2 Y SU ASOCIACIÓN CON LA CARGA GLUCÉMICA CONSUMIDA.

PROJECTION OF 10-YEAR RISK OF TYPE 2 DIABETES MELLITUS AND ITS ASSOCIATION WITH GLYCEMIC LOAD CONSUMED.

ÁLVAREZ GONZÁLEZ, M; SÁNCHEZ, R; STAMBONI, H; STREITENBERGER, A*, TORRESANI, ME

Carrera de Nutrición. Facultad de Medicina UBA.

*Correspondencia: ale-de-lab@hotmail.com

Objetivo: Estimar la asociación entre el riesgo a 10 años de diabetes tipo 2 (DM 2) y la carga glucémica consumida en una población adulta no diabética.

Materiales y métodos: Diseño transversal en una muestra intencional de hombres y mujeres mayores a 25 años sin diagnóstico de DM 2, (personal de salud y concurrentes a consulta externa del "Hospital General de Infecciosos F. Muñiz" y "Hospital Zonal de Agudos y Crónicos A. Cetrángolo").

Variable dependiente: **riesgo de DM 2** según Score de Tuomilehto (bajo: < 7 puntos, levemente elevado: 7 a 11, moderado: 12 a 14, alto: 15 a 20 y muy alto: >20 puntos).

Variable independiente: **carga glucémica consumida por comida** (baja: < 11, moderada: 11 a 20, alta: >20) obtenida por recordatorio 24 horas. Análisis estadístico con SPSS® 15.0, calculando Chi-Cuadrado, Anova y correlación de Pearson ($p=0,05$).

Resultados: Se estudiaron 120 adultos: 70,8% mujeres y 29,2% varones. IMC: $27,45 \pm 6,1$ Kg/m² y circunferencia de cintura (CC): $86,9 \pm 14,7$ cm significativamente mayor en mujeres ($p: 0,01$). La mayoría de las mujeres y varones presentaron riesgo bajo y levemente elevado de DM 2 (67,1% y 74,3% respectivamente). La mayoría consume una carga glucémica alta, siendo significativa la diferencia en mujeres ($p: 0,01$). La cena y merienda fueron las comidas con mayor carga glucémica sin diferencia entre los sexos. Por regresión múltiple la CC ($r=0,67$; $p=0,000$) y el IMC ($r= 0,54$; $p= 0,000$), mostraron una mayor fuerza de asociación con el riesgo de DM 2.

Conclusiones: No hubo asociación entre las cargas glucémicas consumidas y las categorías de riesgo de DM 2 por Score de Tuomilehto. Los principales factores de riesgo modificables contemplados en el Score que presentaron asociación estadística, fueron el sobrepeso o la obesidad y la CC elevada.

Palabras claves: Carga Glucémica – Diabetes tipo 2 – Score de Riesgo.

English

Português

PROJECTION OF 10-YEAR RISK OF TYPE 2 DIABETES MELLITUS AND ITS ASSOCIATION WITH GLYCEMIC LOAD CONSUMED

SUMMARY

Objective: To estimate the association between a 10-year risk of type 2 diabetes mellitus (T2DM) and glycemic load consumed, aimed at non-diabetic adults.

Materials and methods: Cross-sectional design in

RISCO EM UM PRAZO DE 10 ANOS DE DIABETES TIPO 2 E SUA ASSOCIAÇÃO COM A CARGA GLICÊMICA CONSUMIDA

RESUMO

Objetivo: Estimar a associação entre o risco em um prazo de 10 anos de diabetes tipo 2 (DM 2) e a carga glicêmica consumida em uma população adulta não diabética.

Materiais e métodos: Desenho transversal em uma

intentional sample of undiagnosed men and women over 25 years of age with T2DM (health workers and outpatients from the "Hospital General de Infecciosos F. Muñiz" and the "Hospital Zonal de Agudos y Crónicos A. Cetrángolo").

Dependent variable: T2DM risk score created by Jaakko Tuomilehto (low: < 7 points; slightly high: 7 to 11; moderate: 12 to 14, high: 15 to 20; very high: >20 points). Independent variable: Glycemic load consumed in each meal (low: < 11; moderate: 11 to 20; high: >20) assessed through 24 hours reminders. Statistical analysis performed with package SPSS 15.0 calculated with Chi-Square, Anova and Person correlation ($p=0.05$).

Results: 120 adults were studied, of which 70.8% were women and 29.2% were men. BMI was 27.45 ± 6.1 Kg/m² and waist circumference (WC) 86.9 ± 14.7 cm; results were significantly higher in women ($p=0.01$). Most women and men presented low T2DM and slightly high risk (67.1% and 74.3%). Most of them consumed high glycemic loads, the difference being significant in women ($p=0.01$). Dinner and afternoon snack presented higher glycemic loads without a difference between both groups. WC ($r=0.67$; $p=0.000$) and BMI ($r=0.54$; $p=0.000$) by multiple regression showed a stronger with T2DM risk.

Conclusions: There was no association between glycemic loads consumed and T2DM risk categories proposed by Jaako Tuomilehto's scores. Overweight or obesity and elevated waist circumference were the main modifiable risk factors in the score with statistical association.

Key words: Glycemic Load - Type 2 diabetes mellitus - Risk Score.

amostra intencional de homens e mulheres maiores de 25 anos sem diagnóstico de DM2, (pessoal de saúde e pessoas que vão à consulta externa do "Hospital Geral de Infecciosos F. Muñiz" e "Hospital Zonal de Agudos y Crónicos A. Cetrángolo").

Variável dependente: risco de DM 2 segundo Score de Tuomilehto (baixo: < 7 pontos, levemente elevado: 7 a 11, moderado: 12 a 14, alto: 15 a 20 e muito alto: >20 pontos).

Variável independente: carga glicêmica consumida por comida (baixa: < 11, moderada: 11 a 20, alta: >20) obtida por lembrador 24 horas. Análise estatística com SPSS® 15.0, calculando Chi-Quadrado, Anova e correlação de Pearson ($p=0,05$).

Resultados: Foram estudados 120 adultos: 70,8% mulheres e 29,2% homens. IMC: $27,45 \pm 6,1$ Kg/m² e circunferência de cintura (CC): $86,9 \pm 14,7$ cm significativamente maior em mulheres ($p=0,01$). A maioria das mulheres e homens apresentaram risco baixo e levemente elevado de DM 2 (67,1% e 74,3% respectivamente). A maioria consome uma carga glicêmica alta, sendo significativa a diferença em mulheres ($p=0,01$). O jantar e a merenda foram as refeições com maior carga glicêmica sem diferença entre os sexos. Por regressão múltipla a CC ($r=0,67$; $p=0,000$) e o IMC ($r=0,54$; $p=0,000$), mostraram uma maior força de associação com o risco de DM 2.

Conclusões: Não houve associação entre as cargas glicêmicas consumidas e as categorias de risco de DM 2 por Score de Tuomilehto. Os principais fatores de risco modificáveis contemplados no Score que apresentaram associação estatística foram o sobrepeso ou a obesidade e a CC elevada.

Palavras-chave: Carga Glicêmica - Diabete tipo 2 - Score de Risco.

INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus (DM), particularmente la DM tipo 2 es una verdadera epidemia en crecimiento, considerada como un problema sanitario de enorme magnitud que afecta a todos los estratos sociales. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estimó la cifra de 180 millones de personas afectadas con esta enfermedad en el mundo para el año 2005, cifra que alcanzará más del doble en el año 2030. En Centro y Sudamérica se ha calculado un incremento del 102% en la población con DM tipo 2 (del 16,2% en 2007 a 32,7% en 2025).^{1,2}

La alta prevalencia de DM tipo 2 se está produciendo como resultado de rápidos cambios culturales y sociales, modificaciones en el estilo de vida, aumento de la obesidad, sedentarismo, y el fenómeno de la urbanización, además del incremento de la expectativa de vida de la población.

A su vez, el riesgo de presentar DM tipo 2 se incrementa cuando se tienen en cuenta factores como la edad, antecedentes familiares de DM de primer grado o aún más alejados, antecedentes personales de diabetes gestacional y una alimentación con alta carga glucémica, donde la insulinoresistencia es la anomalía primaria en la fisiopatología de la enfermedad.^{3,4}

Si bien existe alta vinculación entre el sobrepeso y la obesidad con la insulinoresistencia y el síndrome metabólico (SM),^{5,6} se presenta una relación mucho más fuerte entre la circunferencia de la cintura y los factores de riesgo cardiometabólicos, motivo por el cual se recomienda utilizar esta medición en la práctica clínica como método de *screening* para evaluar riesgo.⁷

Respecto de la alimentación, existe una relación probada entre la insulinoresistencia, el SM, y una dieta occidental rica en carbohidratos refinados y grasas.

Mientras los primeros producirían una disminución de los receptores de insulina de las membranas celulares, el exceso de grasas y la calidad de las mismas, modificarían las características fisicoquímicas de las membranas plasmáticas alterando la unión insulina-receptor.⁸ En este sentido, diversos estudios epidemiológicos han mostrando evidencias respecto de que dietas con baja carga glucémica pueden ser beneficiosas en la prevención de obesidad⁹, enfermedad coronaria¹⁰, y DM tipo 2^{11,12,13} postulando la hipótesis que indica que dietas con carga glucémica elevadas contribuyen a la resistencia insulínica.

Lograr identificar a sujetos con alto riesgo de desarrollar DM a futuro permite incrementar en ellos la toma de conciencia acerca de la importancia en la mejora del estilo de vida. La idea de la construcción de un Score de Riesgo de DM tipo 2 surge en Finlandia con la finalidad de contar con una herramienta confiable para identificar individuos en riesgo de padecer la enfermedad a 10 años.

Fue diseñado por el profesor Jaakko Tuomilehto y la nutricionista Jaana Lindström, ambos pertenecientes a la Unidad de Diabetes del Departamento de Epidemiología y Promoción de la Salud del Instituto Nacional de Salud Pública de Helsinki, Finlandia.¹⁵

En el año 1987 se hizo su primera aplicación, en adultos de ambos sexos, con edades comprendidas entre 25 y 64 años, del Norte de Karelia, Kuopio y sudoeste de Finlandia, realizando un seguimiento durante 10 años. Luego, en el año 1992 fue validado en la región de Helsinki-Vantaa (Finlandia), donde se realizó el seguimiento por 5 años.

Esta estrategia fue aprobada por el Comité de Ética de Investigación del Hospital del Distrito de Helsinki y Uusimaa en Finlandia¹⁶, y ha sido implementada y puesta en marcha en todo el país como una de las herramientas de un Programa de Prevención de DM tipo 2.

Con la finalidad a nivel primario, de identificar a sujetos con alto riesgo de desarrollar DM tipo 2 a futuro, se decide llevar a cabo el presente trabajo persiguiendo los siguientes **objetivos**:

- Estimar el riesgo a 10 años de DM tipo 2 en una muestra de pacientes ambulatorios y agentes de salud de ambos sexos aparentemente sanos, mayores de 25 años, pertenecientes al Hospital General de Infecciosos "Dr. Francisco J. Muñiz" y Hospital Zonal de Agudos y Crónicos "Dr. Antonio A. Cetrángolo".
- Conocer la prevalencia de cada uno de los factores de riesgo contemplados en el Score de riesgo de DM tipo 2.
- Asociar el Riesgo de DM tipo 2 con la carga glucémica consumida en la muestra en estudio.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño observacional, descriptivo y transversal llevado a cabo durante los meses de enero y febrero del año 2011.

La muestra intencional fue de 120 hombres y mujeres mayores de 25 años aparentemente sanos, sin diagnóstico previo de diabetes, conformada por personal de salud y concurrentes a consulta externa del "Hospital General de Infecciosos F. Muñiz" (CABA) y "Hospital Zonal de Agudos y Crónicos A. Cetrángolo" (Gran Buenos Aires), que aceptaron participar del estudio.

Las variables estudiadas fueron: **riesgo de DM tipo 2** según Score de Tuomilehto proyectado a 10 años como variable dependiente, categorizada en bajo, levemente elevado, moderado, alto y muy alto, según la sumatoria de cada una de las variables contempladas para su cálculo (Cuadro 1).¹⁵

CUADRO 1
Puntuación de Riesgo de desarrollar DM tipo 2 a 10 años.

Puntuación	Riesgo	Interpretación
Menos de 7	BAJO	Se estima que 1 en 100 desarrollará la enfermedad
Entre 7-11	LEVEMENTE ELEVADO	Se estima que 1 en 25 desarrollará la enfermedad
Entre 12-14	MODERADO	Se estima que 1 en 6 desarrollará la enfermedad
Entre 15-20	ALTO	Se estima que 1 en 3 desarrollará la enfermedad
Mayor de 20	MUY ALTO	Se estima que 1 en 2 desarrollará la enfermedad

Como variables independientes se analizó la **carga glucémica consumida por comida** categorizada en alta (>20), moderada (11 a 20) y baja (< 11).¹⁷ El consumo de alimentos se obtuvo por el método de recordatorio de 24 horas y el cálculo de la carga glucémica a partir de las Tablas Internacionales de Índice Glucémico en función a la porción consumida de alimentos.¹⁸

Para el análisis de las prevalencias de cada uno de los factores de riesgo, se consideraron las siguientes variables, en función a las categorías contempladas para el cálculo del Score de Riesgo:

- Edad**: (<45 años; 45 a 54 años; 55 a 64 años; >64 años)
- IMC** (<25 kg/m²; 25 a 30 kg/m²; >30 kg/m²)

-Circunferencia de Cintura: Para el hombre: < 94 cm; 94 a 102 cm y >102 cm.

Para la mujer: < 80 cm; 80 a 88 cm y > 88 cm.

-Actividad Física (No; Si)

-Frecuencia de consumo de verduras y frutas (Diariamente; no todos los días)

-Medicación antihipertensiva (No; Si)

-Glucosa alta en sangre en alguna oportunidad (No; Si)

-Familiares con antecedentes de diabetes (tipo 1 o tipo 2) (No; en familiares de 2º grado; en familiares de 1º grado)

Los valores de peso, talla y circunferencia de cintura fueron medidos en la muestra siguiendo los procedimientos estandarizados. El resto de las co-variables fueron recabadas por interrogatorio directo. Según el Score de Riesgo se consideró actividad física afirmativa cuando se llevaba a cabo por lo menos 30 minutos en forma diaria en el trabajo y/o durante el tiempo libre (incluyendo la actividad diaria normal).

La glucemia alta en sangre fue considerada positiva cuando el encuestado contestó que presentó valores aumentados en alguna oportunidad, tal como un examen de rutina, durante una enfermedad, o durante el embarazo.

Se consideró como antecedentes familiares de segundo grado a abuelos, tíos y primos hermanos; y de primer grado a padres, hermanos o hijos.

Análisis estadísticos de los datos

Los datos fueron procesados con el paquete estadístico SPSS® 15.0 y presentados en tablas estableciendo la distribución de frecuencias y/o porcentajes en relación con el total de casos, así como valores de media aritmética y Desvío Estándar (DS) según corresponda. Se utilizaron las pruebas estadísticas Chi-Cuadrado, Anova y correlación de Pearson con nivel de significación en alfa= 0,05.

RESULTADOS

Del total de sujetos estudiados (n: 120) el 70,8% fueron mujeres y el 29,2% varones, siendo el grupo de edad predominante en ambos sexos el de los menores de 45 años.

En la Tabla 1 se presenta la descripción de la muestra, siendo los valores promedios del IMC de $27,45 \pm 6,1$ Kg/m² y los valores de la circunferencia de cintura de $86,9 \pm 14,7$ cm con diferencias significativas en las mujeres (p: 0,008) respecto de los varones cuando la cintura estaba muy aumentada.

Considerando los criterios del Score de Riesgo de DM tipo 2 de Tuomilehto, la mayoría de la muestra presentó riesgo bajo y levemente elevado de desarrollar DM tipo 2 (67,1% de las mujeres y 74,3% de los varones), sin encontrarse diferencias significativas entre los sexos (Ver Tabla 2).

TABLA 1

Características de la muestra según sexo

Características de la muestra		Mujeres (n=85)		Varones (n=35)	
		n	%	n	%
Edad	< 45 años	42	49,4	21	60,0
	45 a 54 años	12	14,1	7	20,0
	55 a 64 años	18	21,2	4	11,4
	>64 años	13	15,3	3	8,6
Valoración según IMC	Normal	35	29,2	10	8,3
	Sobrepeso	20	16,7	15	12,5
	Obesidad	30	25	10	8,3
Circunferencia de la cintura	Normal	34	28,3	20	16,7
	Aumentada	16	13,3	10	8,3
	Muy aumentada (*)	35	29,2	5	4,2

Fuente: Encuestas UBA2011.

(*) p= 0,008

TABLA 2

Score de Riesgo de DM tipo 2 según sexo.

Categoría de riesgo de DM tipo2	Mujeres (n=85)		Varones (n=35)	
	n	%	n	%
Bajo	34	40,0	16	45,7
Levemente elevado	23	27,1	10	28,6
Moderado	19	22,3	6	17,1
Alto	8	9,4	3	8,6
Muy alto	1	1,2	0	0

Fuente: Encuestas UBA2011

En sentido general, contemplando cada una de las variables del Score del Riesgo, se puede observar en la Tabla 3 la distribución de las frecuencias para cada sexo, siendo significativamente mayor el número de mujeres que consumen diariamente verduras y frutas respecto de los varones.

Sobre las cargas glucémicas por comida, se observó un valor promedio de $37,7 \pm 19,5$ (Valor mínimo: 2,9 y máximo: 110,4), consumiendo la mayoría de la muestra una carga glucémica alta, con diferencias significativas entre mujeres y varones ($p=0,01$) (Ver Tabla 4). En el cuartil más alto de la muestra la carga glucémica media consumida por comida fue de 46,1 y en el cuartil más bajo los valores fueron de 23,7.

El riesgo de presentar DM tipo 2 cuando se consumen cargas glucémicas altas es 1,69 veces (IC95%: 0,65-4,36) respecto de los que consumen una carga glucémica menor, aunque esta diferencia no resultó significativa ($p=0,27$).

Al analizar a qué comidas del día corresponde la mayor

carga glucémica consumida, se pudo observar un aumento a lo largo del día, en la merienda y cena, sin diferencias significativas entre ambos sexos. Sólo 4 casos realizaron colaciones fuera de las comidas principales, llevándolas a cabo las mujeres en el horario de media mañana y el varón a media tarde (Ver Tabla 5).

Por último, a través del análisis de regresión múltiple se buscó la fuerza de asociación de las distintas variables independientes con el riesgo de DM tipo 2, observándose que las cargas glucémicas consumidas ($r=0,07$; $p=0,44$) o el consumo diario de verduras y frutas ($r=0,03$; $p=0,75$) no mostraron significación estadística con el riesgo de DM tipo 2. En el resto de las variables se encontró relación directa significativa, siendo la circunferencia de la cintura ($r=0,67$; $p=0,000$) y el IMC ($r=0,54$; $p=0,000$), las que mostraron mayor fuerza de asociación. Con la realización diaria de actividad física se pudo observar una relación inversa ($r=-0,23$; $p=0,008$) aunque resultó más débil la fuerza de asociación (Ver Tabla 6).

TABLA 3
Prevalencia de los factores de riesgo contemplados en el Score según sexo

Factores de Riesgo del Score	Mujeres (n=85)		Varones (n=35)	
	n	%	n	%
Actividad física diaria	55	64,7	23	65,7
Consumo diario de verduras y frutas (*)	57	67,1	14	40,0
Consumo de fármacos anti hipertensivos	12	14,1	10	28,6
Glucemia aumentada en alguna oportunidad	9	10,6	3	8,6
Familiar DBT 1º grado	23	27,1	6	17,1
Familiar DBT 2º grado	16	18,8	7	20,0

Fuente: Encuestas UBA2011

(*) $p=0,01$

TABLA 4
Carga glucémica consumida por comida según sexo

Carga glucémica consumida por comida	Mujeres (n=85)		Varones (n=35)	
	n	%	n	%
Baja	3	3,5	0	0
Moderada	17	20,0	1	2,8
Alta (*)	65	76,5	34	97,1

Fuente: Encuestas UBA2011

(*) $p=0,01$

TABLA 5
Comida con mayor carga glucémica según sexo.

Comida con mayor carga glucémica	Mujeres (n=85)		Varones (n=35)	
	n	%	n	%
Desayuno	18	21,2	7	20,0
Almuerzo	19	22,3	5	14,3
Merienda	21	24,7	10	28,6
Cena (*)	24	28,2	12	34,3
Colación	3	3,5	1	2,8

Fuente: Encuestas UBA2011

TABLA 6
Correlación múltiple

VARIABLES ANALIZADAS	r	p
Edad	0,38	0,000
IMC	0,54	0,000
Circunferencia de la cintura	0,67	0,000
Actividad física diaria	-0,23	0,008
Consumo diario de verduras y frutas	0,03	0,75
Consumo de fármacos anti hipertensivos	0,40	0,000
Glucemia aumentada en alguna oportunidad	0,36	0,000
Familiar DM 1º grado o 2º grado	0,33	0,000
Carga glucémica consumida	0,01	0,99

DISCUSIÓN

Un estudio publicado en el año 2008 y coordinado por el Profesor Jaakko Tuomilehto y su equipo de trabajo¹⁹, comprobó la efectividad de la prevención de la DM a través de la intervención en el estilo de vida. La investigación demuestra que aún identificando a personas en etapa avanzada de su patología, pueden realizarse intervenciones y ser beneficiados mediante acciones intensivas sobre los factores de riesgo modificables. De esta manera se reduciría tanto el número de personas tratadas como los costos que la enfermedad demanda.

Países de Europa como Italia y Alemania, validaron en el ámbito de la Salud Pública la utilización del Score de Riesgo de DM tipo 2, como herramienta de screening para la identificación de individuos en riesgo de padecer la enfermedad, pudiendo realizar intervenciones sobre ellos y, de esta forma, lograr una mejoría en la ecuación costo-efectividad.^{20,21}

En algunas regiones, donde se destinan pocos recursos a la salud pública y por ende a la prevención, el porcentaje de personas que padecen diabetes presenta una asociación directa con el incremento del riesgo de mortalidad y enfermedad cardiovascular. A su vez, la incidencia de diabetes se ve aumentada por la edad, el IMC y los niveles de la circunferencia de la cintura.^{22,23,24,25}

Estas afirmaciones se corresponden con los resultados de nuestro trabajo donde se observó una relación directa entre los rangos de edad, los valores del IMC y la CC con las categorías del Score de Riesgo de DM tipo 2. Aproximadamente el 58,3 % de la muestra estudiada presentó algún grado de riesgo de DM tipo 2, situación que fue semejante en hombres y mujeres, con un incremento directo de la edad, el IMC y la circunferencia de la cintura.

Se ha demostrado que la circunferencia de la cintura tiene mayor fuerza de asociación con el riesgo de diabetes en comparación con el IMC^{22,26}, datos que también concuerdan con nuestro trabajo. Por tal motivo, reduciendo la obesidad central mientras permanece estable el IMC, se podría disminuir el riesgo de desarrollar DM tipo 2.

La actividad física influye en la tolerancia a la glucosa y en la sensibilidad a la insulina²⁷, siendo además un fuerte predictor de la reducción del riesgo de diabetes en estudios epidemiológicos.^{28,29,30,31} Si bien en nuestro trabajo también se observó una asociación inversa con el riesgo de desarrollar la enfermedad, por lo que pareciera tener un efecto protector, esta asociación fue más débil que la observada con los demás factores de riesgo modificables estudiados.

Desde el punto de vista alimentario, se ha podido observar en nuestro trabajo que la mayoría de la muestra consume diariamente frutas y verduras siendo significativamente mayor la ingesta en las mujeres que en los varones. Sin embargo, este consumo no tuvo peso estadístico al asociarlo con el riesgo de desarrollar DM tipo 2 según el Score de Tuomilehto. Estos resultados pueden ser contrastados con tres estudios epidemiológicos de cohorte prospectivos que no mostraron asociación entre el consumo de verduras y el riesgo de desarrollar DM tipo 2^{32,33,8}, así como un metaanálisis del año 2007 que tampoco encontró esta asociación.³⁴ Sin embargo, otros autores sugieren que las verduras se relacionan inversamente con el riesgo de la enfermedad.^{35,36}

La respuesta glucémica post-prandial es determinada tanto por el tipo (40%) como por la cantidad (50%) de carbohidratos consumidos³⁷, siendo la carga glucémica de un alimento el principal determinante de la síntesis y secreción de insulina y con ello de la glucogénesis y la lipogénesis.^{12,38}

En paralelo se ha demostrado que los alimentos con alta carga glucémica se asocian a un apetito incrementado, saciedad disminuida, incremento en el consumo alimentario voluntario «hedónico» y reducción en el gasto energético de reposo.^{9,39}

Sin embargo, si bien la mayoría de las organizaciones internacionales recomiendan el uso del índice glucémico y de la carga glucémica en la prevención y el tratamiento de la DM, el papel de los carbohidratos de la dieta en la patogénesis de la enfermedad continúa

siendo un tema de debate.^{40,41}

Diferentes estudios de cohorte prospectivos han encontrado una asociación positiva entre el índice glucémico o la carga glucémica y el riesgo de padecer DM. Así, Salmeron y col. fueron los primeros que en el año 1997 sugirieron que alimentos con alta carga glucémica incrementaban el riesgo de diabetes tipo 2.^{11,12}

En el año 2004 surgen dos nuevos estudios totalmente consistentes con los anteriores^{42,43}, así como un estudio en el año 2006 llevado a cabo sobre la cohorte del *Nurses Health Study*⁴⁴ y dos en el año 2007 llevado a cabo en una cohorte de mujeres negras⁴⁵ y chinas⁴⁶.

Por el contrario, cuatro estudios, también de cohorte y prospectivos, llevados a cabo en el año 2000, 2002, 2007 y 2008, no encontraron dicha asociación.^{47,48,49,33}

En nuestro trabajo, al relacionar el riesgo de la enfermedad con la carga glucémica consumida, tampoco se encontró asociación entre ambas variables.

Limitaciones del Estudio

Entre las limitaciones de este estudio debemos destacar su carácter transversal, lo cual impide establecer una relación causal entre las asociaciones observadas, por lo que los resultados deben ser interpretados con cautela y sólo representan asociaciones.

Tampoco se puede descartar un sesgo en la selección de la muestra, ya que la misma no fue aleatoria, por lo que los resultados no pueden extrapolarse a otras poblaciones. Sin embargo, consideramos que esto no resta valor a los resultados obtenidos dado que se trata de una población general supuestamente sana sin diabetes, de dos extractos diferentes (pacientes ambulatorios concurrentes a consulta externa para chequeos de salud y personal de salud pertenecientes a los hospitales seleccionados para este trabajo).

Respecto del tamaño muestral, creemos que si el

mismo fuese mayor, podría ser posible que la asociación entre la carga glucémica consumida y el alto riesgo de DM tipo 2 proyectado a 10 años no hubiese desaparecido, por lo cual nos proponemos continuar la línea de investigación con el fin de ampliar el tamaño de la muestra.

La mayoría de la muestra presentó riesgo bajo y levemente elevado de desarrollar DM tipo 2.

El consumo de las cargas glucémicas por comida fue alto para la mayoría, siendo significativa la diferencia de las mujeres respecto de los varones. La merienda y cena fueron las comidas donde se consumió la mayor carga glucémica.

Entre los factores de riesgo incluidos en el *score*, la circunferencia de la cintura aumentada y el sobrepeso o la obesidad, fueron los que mayor fuerza de asociación significativa presentaron con el riesgo de padecer la enfermedad.

La realización diaria de actividad física presentó una relación inversa significativa con menor fuerza de asociación, mientras que el consumo diario de verduras y frutas, así como las cargas glucémicas consumidas no presentaron asociación estadística con el riesgo de padecer DM tipo 2.

El *Score de Riesgo de DM tipo 2* propuesto por el Profesor Jaakko Tuomilehto resultó ser una herramienta simple, económica, práctica y no invasiva para identificar sujetos en riesgo como método de *screening* en la población general.

Dado que un *score* como el de Tuomilehto, desarrollado en las poblaciones caucásicas, no debería ser aplicado en otras poblaciones de diversos orígenes étnicos, se remarca la importancia de validar el instrumento para cada región según las características de la población a estudiar.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a las autoridades del Hospital General de Infecciosos F. Muñiz y del Hospital Zonal de Agudos y Crónicos A. Cetrángolo, al personal de salud y a los pacientes por su predisposición a colaborar con el presente trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- 1- World Health Organization. Preventing Chronic Diseases: a Vital Investment. Geneva: World Health Organization, 2005.
- 2- Prentice AM. The emerging epidemic of obesity in developing countries. *Int J Epidemiol* 2006; 35: 93–99.
- 3- Benarroch I, Sánchez G. Factores de riesgo y complicaciones crónicas en el diagnóstico reciente de la diabetes tipo 2. *Revista Cubana de Endocrinología* 2001; 12 (2): 76-77.
- 4- Thomas DE, Elliott EJ, Baur L. Dietas de bajo índice glucémico o baja carga glucémica para el sobrepeso y la obesidad. *Revista La Biblioteca Cochrane Plus* 2007; 4: 2-3.
- 5- Yoon KH, Lee JH, Kim JW et al. Epidemic obesity and type 2 diabetes in Asia. *Lancet* 2006; 368: 1681–1688.
- 6- Bergman G. Bases fisiopatológicas del síndrome metabólico. En: Lerman J, Iglesias R. Enfoque integral del síndrome metabólico. 2 da ed. República Argentina: Intermédica Editorial 2009: 25-44.
- 7- Grundy S, Becker D, Clark L, Cooper R, Denke M, Howard J "et al.". Third Report of National Cholesterol Education Program Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III), 2001: 15-17.
- 8- Kahn R, Buse J, Ferrannini E, Stern M. The metabolic syndrome: time for a critical appraisal. *Diabetes Care* 2005; 28: 2289–2304.
- 9- Ludwig DS. Dietary glycemic index and obesity. *J Nutr* 2000; 130: 2805-2835.
- 10- Liu S, Willett WC, Stampfer MJ, Hu FB, Franz M, Sampson L et al. A prospective study of dietary glycemic load, carbohydrate intake, and risk of coronary heart disease in US women. *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 1455-1461.
- 11- Salmeron J, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz GA, Wing AL, Willett WC. Dietary fiber, glycemic load, and risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women. *JAMA* 1997; 277 (6): 472-477.
- 12- Salmeron J, Ascherio A, Rimm EB, Colditz GA, Spiegelman D, Jenlins DJ et al. Dietary fiber, Glycemic load, and risk of NIDDM in men. *Diabetes Care* 1997; 20 (4): 545-550.
- 13- Aguirre C, Galgani F, Erik Díaz B. Determinación del índice glicémico del alimento nutridiabético® destinado a diabéticos tipo 2. *Rev Chil Nutr* 2006; 33 (1): 3-4.
- 14- McKeown NM, Meigs JB, Liu S, Saltzman E, Wilson PW, Jacques PF. Carbohydrates nutrition, insulin resistance, and the prevalence of the metabolic syndrome in the Framingham Offspring cohort. *Diabetes care* 2004; 27 (2): 538-546.
- 15- Lindström J and Tuomilehto J. The Diabetes Risk Score. A practical tool to predict type 2 diabetes risk. *Diabetes Care* 2003; 26 (3): 725-731.
- 16- Saaristo T, Peltonen M, Lindström J, Saarikoski L, Sundvall J, Eriksson J, Tuomilehto J. Cross-sectional evaluation of the Finnish Diabetes Risk Score: a tool to identify undetected type 2 diabetes, abnormal glucose tolerance and metabolic syndrome. *Diabetes and Vascular Disease Research* 2005 2: 67-72.
- 17- Mendoza D. Revised International Table of Glycemic Index (GI) and Glycemic Load (GL) Values—2008 (en línea). Boulder, Colorado, EEUU. 2008. Disponible en: <http://www.mendoza.com/gilists.htm>. Consultado 19 Octubre 2010.
- 18- Foster-Powell K, Holt S, Brand-Miller J. International table of glycemic index and glycemic load values. *Am J Clin Nutr* 2002: 9-52.
- 19- Lindström J, Peltonen M, Eriksson J, Aunola S, Hämäläinen H, Pirjo I "et al.". Determinants for the Effectiveness of Lifestyle Intervention in the Finnish Diabetes Prevention Study. *Diabetes Care* 2008; 31:857–862.
- 20- Lindström J, Peltonen M, Eriksson J, Aunola S, Hämäläinen H, Pirjo I "et al.". Determinants for the Effectiveness of Lifestyle Intervention in the Finnish Diabetes Prevention Study. *Diabetes Care* 2008; 31:861.
- 21- Rydén L, Standl E, Bartnik M, Van den Berghe G, Betteridge J, Cosentino F, Laakso M, Malmberg K, Priori S, Östergren J, Tuomilehto J, Thrainsdottir I. Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases. The Task Force on Diabetes and Cardiovascular Diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and of the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *European Heart Journal Supplements*. 2007; 9 (C): 56-57.
- 22- Saaristo T, Barengo N, Korpi-Hyövälti E, Heikki O, Hannu P, Saltevo J "et al.". High prevalence of obesity, central obesity and abnormal glucose tolerance in the middle-aged Finnish population. *BMC Public Health* 2008, 8:5-6.
- 23- Evaristo-Neto AD, Foss-Freitas MC, Foss MC. Prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose tolerance in a rural community of Angola. *Diabetol Metab Syndr* 2010; 2: 63.
- 24- Valdés S, Botas P, Delgado E y Díaz Cadórniga F. Riesgo de mortalidad en diabetes diagnosticada, diabetes no diagnosticada y prediabetes en población adulta española. Estudio Asturias 1998-2004. *Revista Española de Cardiología*. 2009; 62(5): 528-534.
- 25- Glümer C, Vistisen D, Borch-Johnsen K, Colagiuri S. Risk Scores for Type 2 Diabetes Can Be Applied in Some Populations but Not All. *Diabetes Care* 2006; 29 (2):410–413.

- 26- Costa Gil J. Obesidad y diabetes. En: Braguinsky J. Obesidad: Saberes y conflictos. Un tratado de obesidad. 1 ra ed. Buenos Aires: Acindes Editorial 2007; 310-311.
- 27- Goodyera LJ, Kahn BB. Exercise, glucose transport, and insulin sensitivity. *Annu Rev Med* 1998; 49: 235-261.
- 28- Krishnan S, Rosenberg L, Palmer JR. Physical activity and television watching in relation to risk of type 2 diabetes: the Black Women's Health Study. *Am J Epidemiol* 2009; 169 (4): 428-434.
- 29- Jeon CY, Lokken RP, Hu FB, van Damm RM. Physical activity of moderate intensity and risk of type 2 diabetes: a systematic review. *Diabetes Care* 2007; 30 (3): 744-752.
- 30- Hu FB, Leitzmann MF, Stampfer MJ, Colditz GA, Willett WC, Rimm EB. Physical activity and television watching in relation to risk for type 2 diabetes mellitus in men. *Arch Intern Med* 2001; 161: 1542-1548.
- 31- Hu FB, Sigal RJ, Rich-Edwards JW, Colditz GA, Solomon CG, Willett WC et al. Walking compared with vigorous physical activity and risk of type 2 diabetes in women: a prospective study. *JAMA* 1999; 282 (15): 1433-1429.
- 32- Reaven G. Metabolic síndrome: pathophysiology and implications for management of cardiovascular disease. *Circulation* 2002; 106: 286-288.
- 33- Vega GL. Obesity, the metabolic syndrome, and cardiovascular disease. *Am Heart J* 2001; 142: 1108-1116.
- 34- Hamer M, Chida Y. Intake of fruit, vegetables, and antioxidants and risk of type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis. *Journal of Hypertension* 2007; 25: 2361-2369.
- 35- Wolever TM, Yang M, Zen XY, Atkinson F, Brand Miller JC. Food glycemic index, as given in glycemic index tables, is a significant determinant of glycemic responses elicited by composite breakfast meals. *Am J Clin Nutr* 2006; 83: 1306-1312.
- 36- Otto H, Bleyer G, Pennartz, Sabin G, Schauburger G, Spaethe K. Kohlenhydrataustausch nach biologischen äquivalenten. (Carbohydrate exchange according to biological equivalents). *Diatetik bei diabetes mellitus*. Ber, Switzerland: Huber 1973: 41-50.
- 37- Du H, Van der AD, Van Bakel M, Van der Kallen C, Blaak E, Van Greevenbroek M. et al. Glycemic index and glycemic load in relation to food and nutrient intake and metabolic risk factors in a Dutch population. *Am J Clin Nutr* 2008; 87: 65-71.
- 38- Gross LS, Li L, Ford ES, Liu S. Increased consumption of refined carbohydrates and the epidemic of type 2 diabetes in the United States: an ecologic assessment. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 774-779.
- 39- Pereira MA, Swain J, Goldfine AB, Rifai N, Ludwig DS. Effects of a low-glycemic load diet on resting energy expenditure and heart disease risk factors during weight loss. *JAMA* 2004; 292: 2482-2490.
- 40- Jürgens HS, Neschen S, Ortman S, Scherneck S, Schmolz K, Schüller G. et al. Development of diabetes in obese, insulin-resistant mice: essential role of dietary carbohydrate in beta cell destruction. *Diabetologia* 2007; 50: 1481-1489.
- 41- Sahyoun N, Anderson A, Tylavsky F, Lee J, Sellmeyer D, Harris T. Dietary glycemic index and glycemic load and the risk of type 2 diabetes in older adults. *The American Journal of Clinical Nutrition* 2008; 87:26-31.
- 42- Schulze MB, Liu S, Rimm EB, Manson JE, Willett WC, Hu FB. Glycemic index, glycemic load, and dietary fiber intake and incidence of type 2 diabetes in younger and middle-aged women. *Am J Clin Nutr* 2004; 80 (2): 348-356.
- 43- Hodge AM, English DR, O'Dea K, Giles GG. Glycemic index and dietary fiber and the risk of type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2004; 27: 2701-2706.
- 44- Zhang C, Liu S, Solomon CG, Hu FB. Dietary fiber intake, dietary glycemic load, and the risk for gestational diabetes mellitus. *Diabetes Care* 2006; 29: 2223-2230.
- 45- Krishnan S, Rosenberg L, Singer M, Hu FB, Djoussé L, Cupples A et al. Glycemic index, glycemic load, and cereal fiber intake and risk of type 2 diabetes in US black women. *Arch Intern Med* 2007; 167 (21): 2304-2309.
- 46- Villegas R, Liu S, Gao YT, Yang G, Li H, Zheng W et al. Prospective Study of dietary carbohydrates, glycemic index, glycemic load, and incidence of type 2 diabetes mellitus in middle-aged Chinese women. *Arch Intern Med* 2007; 167 (21): 23010-2316.
- 47- Meyer KA, Kushi LH, Jacobs DR, Slavin J, Sellers TA, Folsom AR. Carbohydrates, dietary fiber, and incident type 2 diabetes in older women. *Am J Clin Nutr* 2000; 71 (4): 912-930.
- 48- Stevens J, Ahn K, Juhaeri, Houston D, Steffman L, Couper D. Dietary fiber intake and glycemic index and incidence of diabetes in African-American and white adults: the ARIC Study. *Diabetes Care* 2002; 25 (10): 1715-1721.
- 49- Mosdol A, Witte d, Frost G, Marmot M, Brunner E. Dietary glycemic index and glycemic load are associated with high-density-lipoprotein cholesterol at baseline but not with increased risk of diabetes in the Whitehall II study. *The American Journal of Clinical Nutrition* 2007; 86: 988-994.
- 50- Glümer C, Vistisen D, Borch-Johnsen K, Colagiuri S. Risk Scores for Type 2 Diabetes Can Be Applied in Some Populations but Not All. *Diabetes Care* 2006; 29: 410-414.