



Original/Síndrome metabólico

Comportamiento de cifras de glucemia en pacientes diabéticos tipo 2 con la ingesta de dos desayunos con igual cantidad de carbohidratos

Elsy Victoria Rueda Páez¹, Yohanna del Carmen Maldonado Obando² y Luz Alba Caballero Pérez³

¹Magister en Ciencias de la Nutrición con mención en Nutrición Clínica. Universidad de Pamplona. Grupo de Investigación en Salud Humana. Departamento de Nutrición y Dietética. ²Especialista en Protección de Alimentos. Universidad de Pamplona. Grupo de Investigación en Recursos Naturales. Departamento de Alimentos. ³Magister en Ciencia de los Alimentos. Universidad de Pamplona. Grupo de Investigación en Recursos Naturales. Departamento de Alimentos. Colombia.

Resumen

Los carbohidratos (CHO) simples en el riesgo cardiometabólico, conllevan al incremento de la glucemia y los niveles de insulina y, a largo plazo a Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2).

Objetivo: Determinar el comportamiento de cifras de glucemia en pacientes DM2 con la ingesta de dos desayunos.

Metodología: Se valoraron por antropometría, bioquímica y clínica 14 pacientes con DM2 a quienes se les administró 2 desayunos en tiempos diferentes con 50 g de CHO representados en galleta tipo dulce y pan blanco.

Resultados: Se evidenció alteración en el 92,8% de colesterol de baja Densidad (Ldlc), Colesterol Total (CT) y Colesterol de alta densidad (Hdlc) en el 50% y triacilglicerol (TG) en un 35,7%. El comportamiento de la glucemia para el desayuno con galleta no presentó diferencia significativa en la cifra preprandial y postprandial a las 2 y 3 horas ($p=0,051$ y $0,054$ respectivamente) la glucemia de las 2 horas con las 3 horas mostraron significancia ($p=0,012$). En el desayuno con pan blanco la glucemia preprandial y postprandial a las 2 horas aumentó ($p=0,006$), en tanto, que a las 3 horas, la cifra reportada entre las 2 y 3 horas no presentaron diferencias significativas ($p=0,114$ y $0,051$ respectivamente). Al comparar cada una de las glucemias de los desayunos en los periodos preprandial a las 2 y 3 horas no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p>0,05$).

Conclusión: Cantidades isocalóricas de carbohidratos de 2 desayunos ingeridos en días diferentes se comportaron de igual manera en las cifras de glucemia. El desayuno con galleta favorecería a la población diabética por los ingredientes utilizados en su elaboración dada su dislipidemia.

(Nutr Hosp. 2015;31:1558-1565)

DOI:10.3305/nh.2015.31.4.8304

Palabras clave: Diabetes. Glucemia. Desayuno.

FIGURES PERFORMANCE OF GLYCEMIA IN TYPE 2 DIABETIC PATIENTS WITH INTAKE OF TWO BREAKFAST WITH THE SAME AMOUNT OF CARBOHYDRATES

Abstract

Simple Carbohydrates (CHO) in the cardiometabolic risk, lead to the increase of blood glucose and to insulin levels and in the long-term to Diabetes Mellitus type 2 (T2DM).

Objective: To determine the behavior of glycemia figures in T2DM patients with intake of two breakfasts.

Methodology: We evaluated by anthropometry, biochemical and clinical 14 patients with DM2 who were administered 2 breakfasts at different times with 50g of CHO represented in sweet biscuit and white bread.

Results: alteration was evident in 92.8% of low-density cholesterol (Ldlc), Total Cholesterol (TC) and high density cholesterol (Hdlc) in 50% and triacylglycerol (TG) in 35.7%. The behavior of blood sugar for breakfast with a sweet biscuit did not show significant difference in the preprandial and postprandial figure at the 2 and 3 hours ($p=0.051$ and 0.054 respectively) blood glucose 2 hours to 3 hours showed significance ($p=0.012$). At breakfast with white bread the preprandial and postprandial blood glucose increased at the 2 hours ($p=0.006$), while at the 3 hours, the number reported between 2 and 3 hours did not show significantly difference ($p=0.114$ and 0.051 respectively). When comparing each of glycemia of the breakfasts in the preprandial periods at 2 and 3 hours, no statistically significant differences were found ($p>0.05$).

Conclusion: isocaloric amounts of carbohydrates of two eaten breakfasts on different days acted similarly in glycemia figures. Breakfast with cookie favor the diabetic population because of the ingredients used on its preparation given their dyslipidemia.

(Nutr Hosp. 2015;31:1558-1565)

DOI:10.3305/nh.2015.31.4.8304

Key words: Diabetes. Glycemia. Breakfast.

Correspondencia: Elsy Victoria Rueda Páez.
Km 1 via Bucaramanga, Ciudadela Universitaria,
Departamento de Nutrición y Dietética, Facultad de Salud,
Universidad de Pamplona. Norte de Santander (Colombia).
E-mail: elsyrueda@unipamplona.edu.co

Recibido: 29-X-2014.

Aceptado: 19-XII-2014.

Introducción

La epidemiología de la diabetes está cambiando rápidamente, propagándose desafortunadamente por todos los países del mundo. El porcentaje de la población diagnosticada con diabetes continúa aumentando, Boyle et al proyectó que uno de cada tres norteamericanos adultos podrían tener diabetes en el 2050 si la tendencia actual continúa¹. Los gastos que ésta enfermedad ocasionó para el año 2010 fue de un 12% más, correspondiendo aproximadamente a 376 billones de dólares y se espera que para el 2030 la cifra aumente a 490 millones de dólares², dicho aumento está asociado a las complicaciones que ésta enfermedad ocasiona en la población que la padece. En épocas recientes, Asia tuvo un rápido desarrollo económico, urbanización y transición en el estado nutricional³ esto la llevó a un incremento explosivo en la prevalencia de la diabetes durante un tiempo relativamente corto, encontrándose que para el año 1980 aproximadamente un 1% de los chinos adultos presentaba diabetes y para el año 2008 la prevalencia aumentó en cerca del 10%⁴.

La carga glucémica y el índice glucémico son parámetros de biodisponibilidad de CHO capaces de influenciar el riesgo de enfermedades crónicas. Esta carga glucémica puede reducir la ingesta de CHO por una disminución del índice glucémico o reduciendo la propiedad de los CHO en una mezcla de ingredientes en el alimento⁵. Una alta carga glucémica y la grasa trans están asociadas con un incremento del riesgo de diabetes, en tanto que un mayor consumo de fibra y grasa poliinsaturada está asociada con una disminución en dicho riesgo. En un metanálisis sus autores encontraron que la ingestión de dos porciones por día de granos integrales se asociaba con una disminución del riesgo de diabetes en un 21%⁶.

La evidencia también indica que un alto consumo de bebidas azucaradas incrementa el riesgo de diabetes tipo 2 encontrándose un riesgo de 26% entre aquellos individuos que consumían más cantidad, así mismo el consumo de azúcar presenta otros efectos adversos como la ganancia de peso, y otra serie de mecanismos como el aumento en la demanda de insulina, dislipidemia y enfermedades crónicas que se pueden explicar con los efectos adversos del consumo de azúcar en el riesgo cardiometabólico, donde grandes cantidades de carbohidratos de absorción rápida (ej. el azúcar) resulta en una alta carga glucémica dietaria que lleva a incrementar la glucosa sanguínea y los niveles de insulina que pueden llevar a agotamiento de las células beta a largo plazo lo que ha sido relacionado con un riesgo aumentado de DM₂⁷. Existe evidencia que demuestra que la mayoría de las causas de la diabetes tipo 2 se pueden prevenir a través de la dieta y la modificación de estilos de vida; sin embargo, la adopción de éstas medidas no requiere solamente cambios de conducta a nivel individual, sino también modificación en la elaboración de los alimentos y en el entorno social lo que debería llevar

al establecimiento de políticas en el ámbito de la salud pública de las diferentes poblaciones⁸.

En el año 2005 en una investigación realizada en la Ciudad de Pamplona se observó que de los 170 tipos de galletas dulces, dos de ellas la galleta rizada y la galleta de coco fueron las más comercializadas y consumidas. En vista que en el mercado local se contaba con una galleta para diabéticos cuyas características mostraban un alto contenido de grasa representado por margarinas vegetales parcialmente hidrogenadas con un porcentaje de grasa saturada de 20%, se elaboró una galleta con una formulación diferente que proporcionara una alternativa saludable para la población diabética de la Ciudad, con bajo costo, fácil producción, comercialización y con características organolépticas adecuadas para favorecer su consumo⁹. Con el fin de garantizar la inocuidad del producto en la población aquí estudiada, se planteó la presente investigación cuyo objetivo fue observar el comportamiento de las cifras de glucemia postprandial en dos desayunos administrados en diferentes momentos con la galleta analizada y con su equivalente en contenido de 50 g de carbohidratos en forma de pan blanco en dos desayunos.

Metodología

Tipo de investigación

La presente investigación fue elaborada durante los meses de Enero y Febrero del año 2013, el estudio correspondió a un diseño de intervención antes y después

Población y muestra

La población objeto estuvo representada por un total de 30 pacientes con diagnóstico de DM₂ de diferentes géneros, pertenecientes a una institución de salud, mediante una consulta médica individual con el fin de seleccionar a aquellos pacientes que cumplieran con los criterios de inclusión quedando la muestra conformada por 14 pacientes quienes manifestaron de forma voluntaria y por escrito su consentimiento para la participación en el estudio, el cual había sido aprobado por el comité de ética de la Universidad de Pamplona; según lo establecido en el artículo 15 de la Resolución N° 8430 de 1993 donde se considera la presente investigación con riesgo mínimo, todos los procedimientos efectuados cumplieron con los criterios de la segunda declaración de Helsinki para investigaciones en humanos¹⁰.

Criterios de inclusión

Los criterios de inclusión de los participantes obedecieron a las siguientes consideraciones: Individuos

ambulatorios con diagnóstico previo de diabetes DM₂; hombres o mujeres con o sin terapia farmacológica correspondiente a hipoglucemiantes, pero no a insulina, adultos mayores de 18 años con una glucemia superior a 100 mg/dl diagnosticada por un examen de glucemia en ayunas bajo la supervisión de un profesional en laboratorio clínico y un médico general, mujeres que no estuvieran en período de embarazo ni con diabetes gestacional, individuos sin problemas digestivos o absorbivos como diarreas, vómitos, enfermedades del colon, enfermedades inflamatorias del intestino y problemas de coagulación.

Procedimiento de elaboración de la galleta y del pan blanco

Para la elaboración de la galleta se procedió a pesar los ingredientes en una balanza analítica, posteriormente se realizó la mezcla, amasado y horneado de la masa obtenida. Seguidamente se llevó a cabo el corte y formado del producto final el cual fue empacado a condiciones ambientales. Para la elaboración del pan blanco se pesaron cada uno de los ingredientes, los cuales se mezclaron obteniendo una masa que posteriormente se fermentó, ésta se horneó a 220°C durante 35 minutos, una vez formado el pan se dejó enfriar y se almacenó a temperatura ambiente

Formulación

Los ingredientes específicos para la fabricación de la galleta tipo dulce fueron: harina de trigo, harina integral, avena en hojuelas, claras de huevo, leche, aceite de canola, edulcorante (acesulfame K), esencia de vainilla y polvo de hornear. En el caso del pan blanco se utilizó harina de trigo, levadura prensada, aceite vegetal, agua y sal para su elaboración.

Desayunos

Previa determinación de la cantidad de alimento equivalente a 50 g de CHO, lo cual correspondió para el pan blanco sin dulce 100 g y para la galleta típica tipo dulce 88.09 g; se suministró el desayuno en dos momentos diferentes con un espacio de dos días. El desayuno estuvo compuesto por un pocillo de café con leche sin dulce de 200 ml (100 ml de leche pasteurizada y descremada de vaca y 100 ml de infusión de café), acompañado con una rebanada de jamón y una rebanada de queso descremado de 20 g cada una. Los 2 desayunos proporcionaron las mismas calorías y los mismos porcentajes de distribución de los macronutrientes quedando conformado de la siguiente manera: 535,91 Calorías y 56,02 g de carbohidratos totales; teniendo en cuenta que se distribuyeron 50 g de carbohidratos en forma de galleta con el primer desayuno

y 50 g de carbohidratos en forma de pan en el segundo desayuno, se aportaron también 25,34 g de grasa y 21,9 g de proteína.

Valoración nutricional

Medidas antropométricas: Estas fueron recolectadas y analizadas por una profesional en nutrición clínica e investigadora en el presente estudio

Peso: Se obtuvo teniendo en cuenta las técnicas estandarizadas con el paciente en estado de ayuno, utilizando una báscula Health of Meter digital. El dato se reportó en Kilos y fracción

Estatura: Se tomó seguidamente después del peso utilizando un estadiómetro y aplicando las técnicas estandarizadas para tal fin. El dato se reportó en metros y fracción

Con los datos anteriormente evaluados se procedió a obtener el Índice de masa corporal (IMC) aplicando la fórmula $IMC = \text{Peso en Kilos} / \text{talla expresada en metros}^2$ elevada al cuadrado. Los puntos de corte utilizados para analizar la información fueron los siguientes: Peso insuficiente menor de 18,5 kg/m², normopeso 18,5 a 24,9 kg/m², sobrepeso 25,0 a 29,9 kg/m², obesidad mayor o igual a 30 kg/m²¹¹.

Cintura: Se obtuvo colocando un flexómetro en la parte más angosta entre la última costilla y la cresta iliaca, expresada en centímetros y fracción. La clasificación se realizó considerando obesidad abdominal en hombres y en mujeres igual o mayor de 90 cm y 80 cm respectivamente¹².

Valoración bioquímica

Se determinaron los niveles de glucemia en ayunas y postprandial en cada uno de los momentos establecidos, así como el perfil lipídico realizado solo al inicio del estudio. Los pacientes fueron instruidos para suspender cualquier actividad física, consumo de alcohol el día previo a la obtención de las pruebas séricas y un ayuno de 8 horas. El análisis de la glucemia se realizó en sangre con la técnica de glucosa oxidasa primero en ayunas, luego a las 2 horas y posteriormente a las 3 horas, se verificó la condición de ayuno según las indicaciones suministradas en una reunión previa. La muestra se tomó con el paciente en reposo en los momentos estipulados y con la presencia del equipo investigador, un bacteriólogo y un médico general. En lo relacionado con el perfil lipídico los métodos utilizados para su determinación fueron: para triacilglicerol glicerol fosfato oxidasa/peroxidasa para colesterol se realizó una cuantificación enzimática con colesterol oxidasa peroxidasa, para Hdlc el método de Burnstein¹³ y para Ldlc se utilizó el método de precipitación con heparina reportado por Wieland y Col¹⁴. Los puntos de corte para la interpretación de las cifras

fueron: Hdlc alto Mayor de 60 mg/dl alto, bajo menor de 40 mg/dl, Ldlc normal menor de 100 mg/dl, anormal Mayor de 100 mg/dl, Colesterol Total normal menor de 200 mg/dl, anormal mayor de 200 mg/dl Triacilglicerol normal menor de 150 mg/dl, anormal mayor de 150 mg/dl¹⁵.

Valoración clínica

Fue realizada por un médico general quien mediante una consulta individual a los participantes diligenció una historia clínica la cual incluía datos como: Identificación, edad, género, presión arterial, tiempo de duración de la DM₂, ingesta de fármacos (hipoglucemiantes, hipolipemiantes, antihipertensivos y de otro tipo, especificando el nombre de éstos), antecedentes patológicos, familiares y personales. La presión arterial se tomó con el paciente en posición sentado, con un reposo previo de 5 minutos utilizando un esfigmomanómetro de mercurio; obtenida la cifra correspondiente se clasificó hipertenso a aquel paciente que presentaba una cifra de presión arterial mayor o igual a 140/90 mmHg, según lo recomendado por el octavo informe del comité Nacional conjunto en prevención, detección, evaluación y tratamiento de la hipertensión arterial¹⁶.

Análisis estadístico

Se realizó en primer lugar un análisis exploratorio para determinar la distribución descriptiva (medidas de tendencia central y de dispersión), realizando frecuencias relativas para variables cualitativas, posteriormente se aplicaron pruebas de normalidad y el test no paramétrico de W-Wilcoxon y el de Friedman con corrección de Bonferroni para múltiples comparaciones, los datos se procesaron en el programa SPSS versión 20

Resultados

El presente estudio se realizó en 14 pacientes con diagnóstico de DM₂ quienes presentaron un promedio de glucemia en ayunas para el desayuno con pan blanco de 153.64 mg/dl y para el desayuno con galleta de 160.9 mg/dl, cifras que no mostraron diferencias estadísticamente significativas. Dado que el 42.8% de los pacientes recibían tratamiento con hipoglucemiantes orales y en vista que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los pacientes en lo relacionado con el consumo de éstos fármacos, los análisis de la respuesta glucémica se realizaron sin separar el grupo de acuerdo con ésta variable. Las características de los pacientes estudiados mostraron que el 71,42% pertenecían al género femenino y la edad promedio del grupo fue de 63 años con un IMC de 28,04

Kg/m² que corresponde a una clasificación de sobrepeso. El 92.85% presentaron obesidad abdominal, cuyo promedio de cintura correspondía a un valor superior a 90 cm, considerado inadecuado tanto en hombres como en mujeres (Tabla I), así mismo el 35,7% de los pacientes presentaban hipertensión arterial que tenían controlada con fármacos. El perfil lipídico se mostró alterado en las cifras de Ldlc en el 92,8% de los pacientes, colesterol total y el Hdlc en un 50% y triacilglicerol en un 35,7%.

Al realizar una comparación entre las glicemias preprandial y postprandial 2 y 3 horas, en las cifras reportadas tanto para el desayuno con galleta, así como para el desayuno con pan blanco, se presentaron diferencias estadísticamente significativas para cada uno de ellos ($p < 0.05$); sin embargo, cabe resaltar que esta diferencia está marcada con más claridad en el pan blanco ya que la p de este es menor que su homóloga en la galleta. Al comparar las cifras de glucemia en los mismos tiempos en cada uno de los desayunos estudiados, no se hallaron diferencias significativas, lo que nos muestra que en la pre ingesta de desayunos las personas estuvieron estadísticamente iguales $p = 0,140$, indicando que los niveles de glucemia de ambos grupos eran comparables y la respuesta postprandial a las 2 horas $p = 0,432$ y 3 horas $p = 0,975$ mantuvieron el mismo comportamiento (Tabla II).

Se evidenció que cuando una persona consume el desayuno con la galleta no presenta diferencias significativas en las cifras de glucemia preprandial y post ingesta a las 2 horas ($p = 0,051$) y a las 3 horas ($p = 0,774$), sin embargo, comparando la glucemia de las 2 horas con la obtenida a las 3 horas ($p = 0,012$), los niveles de glucemia muestran diferencias significativas (Fig. 1).

En lo relacionado con el consumo del desayuno con pan blanco en la glucemia preprandial y postprandial a las 2 horas, se observa un aumento en los niveles de glucemia ($p = 0.006$), en tanto que la glucemia prepran-

Tabla I
Características Generales de los Participantes

Característica	Media (Promedio)	Desv. Típ. (Standard)
Edad	63,36	9,96
Peso	66,57	10,24
Talla	1,54	0,08
Índice de Masa Corporal	28,04	3,68
Cintura	91,57	11,41
Colesterol Total	203,79	36,68
Hdlc	44,00	15,95
Ldlc	132,29	25,86
Triacilglicerol	137,00	55,88

Tabla II*Comparación entre las glucemias preprandial y postprandial para desayuno con galleta y desayuno con pan blanco*

<i>Tipos de Glucemia</i>	<i>GALLETA Promedio (Desviación Estándar)</i>	<i>PAN Promedio (Desviación Estándar)</i>	<i>P Significancia Asintótica</i>
Preprandial	160,93 (51,11)	153,64 (45,29)	0,140*
Postprandial 2 horas	199,57(86,24)	212,00 (94,02)	0,432*
Postprandial 3 horas	180,43(77,23)	180,93 (67,42)	0,975*
P	0,030**	0,002**	

* Prueba de suma de Rangos de Wilcoxon para muestras relacionadas

** Prueba de suma de Rangos de Friedman para muestras relacionadas

Los valores estadísticamente significativos son mostrados en negrilla

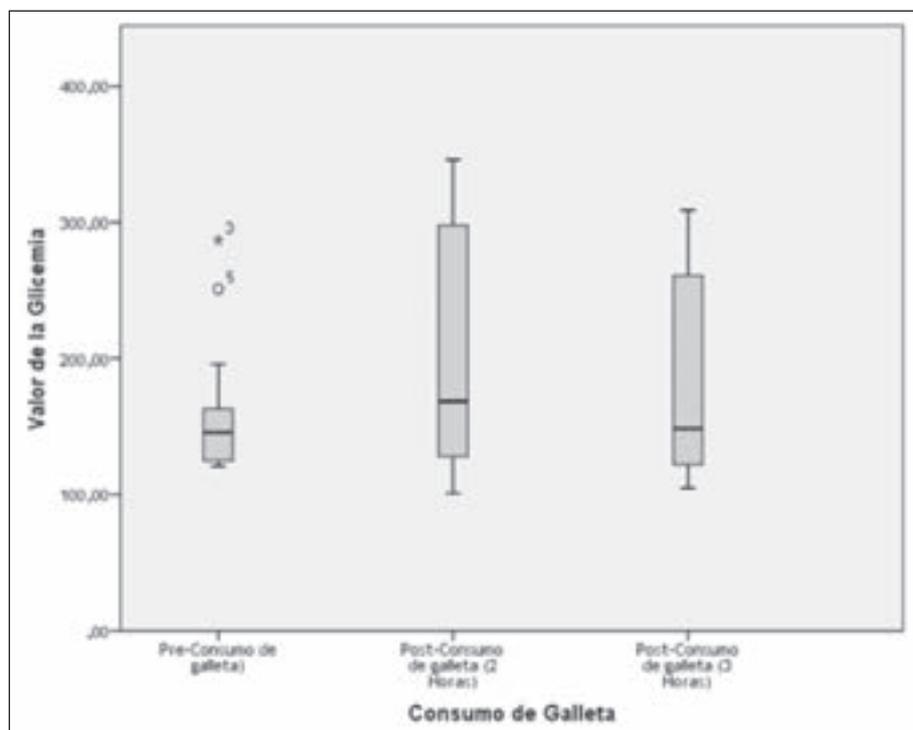


Fig. 1.—Distribución y corrección de múltiples comparaciones de la Prueba de suma de Rangos de Friedman en los tres momentos de evaluación del consumo del desayuno con galleta.

dial y postprandial a las 3 horas ($p=0.114$) así como la comparación con la glucemia reportada entre las 2 y las 3 horas postprandial ($p=0.051$) no presentan diferencias (Fig. 2). Al analizar la ingesta de los 2 desayunos, se puede observar que la glucemia se comporta de manera más estable en el desayuno con galleta que con el desayuno con pan blanco, dado que no se observa variabilidad significativa en la glucemia pre y postprandial a las 2 horas en el desayuno con galleta, lo cual no sucede con el desayuno con pan blanco.

Discusión

El objetivo fue analizar el comportamiento de las cifras de glucemia postprandial en dos desayunos con

igual contenido en Calorías y distribución de macronutrientes, a los que se le incluyeron 2 alimentos que representaban 50 g de carbohidratos cada uno; éstos fueron: galleta tipo dulce y pan blanco los cuales se investigaron en un grupo de pacientes adultos con DM_2 . Las características de nuestra población mostraron un 92.85% de los pacientes con obesidad abdominal considerada como factor de riesgo cardiovascular en pacientes con éste tipo de diabetes¹⁷ y el perfil lipídico reportó la presencia de un Ldlc en un porcentaje similar. A éste respecto, Hoenig et al, en su estudio demostró un aumento de la síntesis de colesterol en individuos quienes presentaban circunferencia de cintura aumentada estando en concordancia con nuestros resultados¹⁸. Así mismo, la hipertensión arterial se reportó en un 35.7% de los pacientes, cifra que se en-

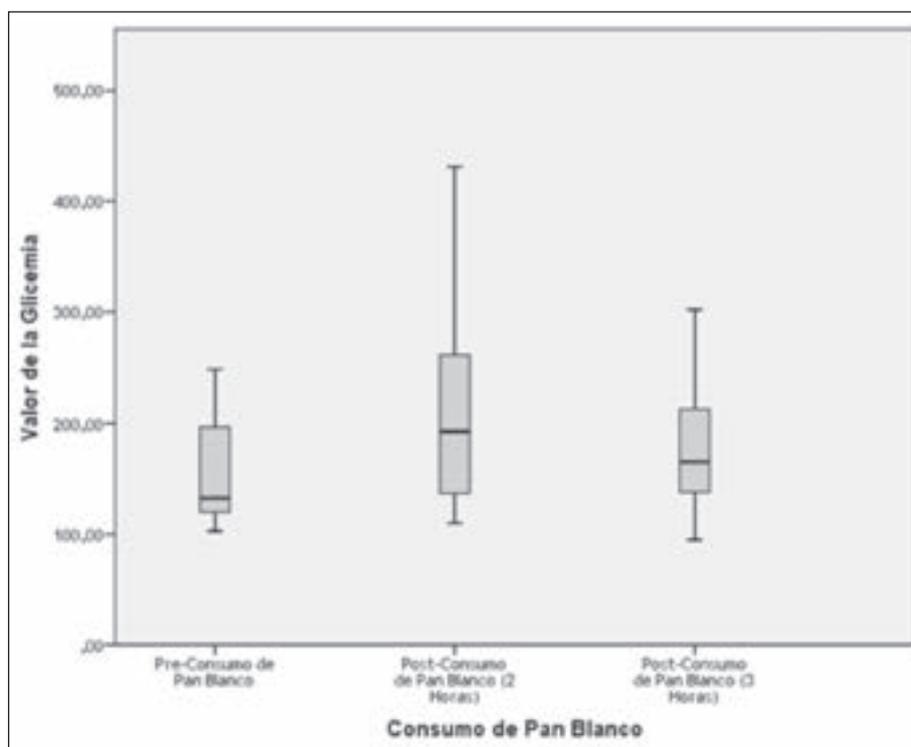


Fig. 2.—Distribución y corrección de múltiples comparaciones de la Prueba de suma de Rangos de Friedman en los tres momentos de evaluación del consumo del desayuno con pan blanco.

cuenta más elevada que las de Alavudeen et al.¹⁹ y Salman et al.²⁰ quienes encontraron un 24.7 y 17.2% respectivamente.

En lo relacionado con la glucemia postprandial a las 2 horas, para los 2 desayunos, se observaron promedios entre 199,57 mg/dl para el desayuno con galleta y 212 mg/dl para el desayuno con pan blanco, cifras superiores a las reportadas por Bonora et al.²¹ las cuales correspondieron a 160 mg/dl manifestando que los pacientes diabéticos tipo 2 presentan hiperglucemia postprandial aun cuando el control metabólico de la enfermedad fuera adecuado según la evaluación realizada por éstos investigadores con hemoglobina glucosilada. Se encontró variabilidad significativa en las glucemias comparando la cifra preprandial con la respuesta a las 2 y a las 3 horas tanto en el desayuno con galleta, como en el desayuno con pan blanco. Sin embargo, la diferencia se observó más marcada en el desayuno con pan blanco, indicando que el comportamiento de la glucemia es más estable en el desayuno con galleta, esto pudo deberse a la fibra adicionada a éste producto, dado que se ha reportado que ésta atenúa la respuesta glucémica por disminución en el vaciamiento gástrico así como la absorción de glucosa en el intestino delgado¹⁸. A éste respecto Slama et al.²² al evaluar la asociación entre la ingesta de fibra con parámetros antropométricos, perfil lipídico y concentraciones de glucosa sérica, encontraron una correlación negativa entre la ingesta de fibra con las variables analizadas. Ésta respuesta favorecería el comportamiento de la glucemia en nuestros pacientes, lo cual se considera de importancia dada la calidad de los ingredientes utiliza-

dos como el aporte de fibra que por producir saciedad, según algunos estudios disminuiría también la ingesta energética^{23,24,25}, considerada beneficiosa también para pacientes con sobrepeso como los aquí estudiados. Así mismo, la adición a la preparación de la galleta de ácidos grasos como el ácido alfa Linolénico, presente en el aceite de canola²⁶ favorecería el control del perfil lipídico en nuestros pacientes, según lo observado por Mozaffarian et al. quienes al sustituir ácidos grasos trans por carbohidratos, aceites saturados, monoinsaturados y poliinsaturados obtuvieron una disminución del riesgo cardiovascular representando el aceite de canola el mejor perfil²⁷.

Al comparar cada una de las glucemias del desayuno con galleta tipo dulce y del desayuno con pan blanco en los periodos preprandial, a las 2 y a las 3 horas, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas, lo cual está en contraposición con lo reportado por varios investigadores quienes manifiestan que al consumir los carbohidratos con grasa y proteínas en el mismo momento^{28,29,30} se reduciría la respuesta hiperglucémica inducida por carbohidratos, comportamiento que no se manifestó en nuestra población.

Conclusión

Las cantidades equivalentes de CHO, suministrados a través de 2 desayunos ingeridos en días diferentes utilizando dos productos de panadería como galleta tipo dulce y pan blanco, se comportaron de igual manera en las cifras de glucemia comparando la cifra

preprandial y la postprandial a las 2 y 3 horas; sin embargo, la glucemia se sostuvo durante mayor tiempo con el desayuno con galleta que con el desayuno de pan blanco. Teniendo en cuenta las características de los ingredientes utilizados en la preparación de la galleta frente a los utilizados en la elaboración del pan blanco, favorecería a la población diabética su consumo dado las dislipidemias que presentan en su mayoría los pacientes diabéticos y que también se encontraron en nuestro estudio.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad de Pamplona (Colombia) por el financiamiento del presente estudio que fue seleccionado dentro de la Convocatoria Interna de Investigación ofertada por nuestra Institución. De igual manera, resaltamos la colaboración de los pacientes participantes.

Referencias

- Boyle JP, Thompson TJ, Gregg EW, Barker LE, Williamson DF. Projection of the year 2050 burden of diabetes in the US adult population: dynamic modeling of incidence, mortality, and prediabetes prevalence. *Popul Health Metr* 2010; 8:29. doi: 10.1186 / 1478-7954-8-29. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2984379/>.
- Zhang P, Zhang X, Brown J, et al. Global healthcare expenditure on diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Res Clin Pract* 2010; 87(3):293–301. doi: 10.1016 / j.diabres.2010.01.026. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20171754>.
- Chan JC, Malik V, Jia W, et al. Diabetes in Asia: epidemiology, risk factors, and pathophysiology. *JAMA* 2009; 301 :2129-40 doi: 10.1001 / jama.2009.726. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19470990>.
- Yang W, Lu J, Weng J, et al.; China National Diabetes and Metabolic Disorders Study Group. Prevalence of diabetes among men and women in China. *N Engl J Med* 2010; (12) 362:1090–1101. doi: 10.1056/NEJMoa0908292. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20335585>.
- F. Scazzina , D. Del Rio , L. Benini , C. Melegari , N. Pellegrini, E. Marazzan , F. Brighenti. The effect of breakfasts varying in glycemic index and glycemic load on dietary induced thermogenesis and respiratory quotient. *Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases* 2011; 21 (2):121-5. Disponible en http://old.unipr.it/arpa/setpersd/-assegni-cv/cv_Scazzina.pdf.
- de Munter JS, Hu FB, Spiegelman D, Franz M, van Dam RM. Whole grain, bran, and germ intake and risk of type 2 diabetes: a prospective cohort study and systematic review. *PLoS Med* 4 (8): E 261. doi: 10.1371 / journal.pmed.0040261 Disponible en <http://www.plosmedicine.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pmed.0040261>.
- Malik VS, Popkin BM, Bray GA, Despres JP, Willett WC, Hu FB. Sugar-sweetened beverages and risk of metabolic syndrome and type 2 diabetes: a meta-analysis. *Diabetes Care* 2010; 33⁽¹¹⁾ 2477–83. doi: 10.2337 / dc10-1079. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20693348>.
- Frank B. Globalization of Diabetes The role of diet lifestyle, and genes. *Diabetes Care* 2011; 34 (6) 1249–57. doi: 10.2337 / dc11-0442. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21617109>.
- Caballero P. LA, Hernández O. M, Rueda P. EV, Maldonado O. J, Veloza J E. Iniciación y entrenamiento en la investigación científica y tecnológica en el nivel de pregrado con la elaboración de una galleta típica tipo dulce para diabéticos en la Ciudad de Pamplona. @ *limentech* 2005; 2:90-8.
- Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. http://www.wma.net/s/policy/17-c_s.html (Consultado en Enero 21 de 2013).
- World Health Organization. Programme of Nutrition, Family and reproductive Health. Obesity. Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. Ginebra, 3-5 junio, 1997. Ginebra: WHO; 1998
- Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF). *Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia* 2010. Bogotá, Colombia, 2010.
- Burnstein M, Scholnick H, Morfin R. Rapid method for the isolation of lipoproteins from human serum by precipitation with polyanions. *Journal of Lipid Research* 1970; 11 (6):583-95. Disponible en: http://www.researchgate.net/publication/19061198_Rapid_method_for_the_isolation_of_lipoproteins_from_human_serum_by_precipitation_with_polyanions.
- Wieland H, Seidel D. A simple specific method for precipitation of low density lipoproteins. *Journal of Lipid Research* 1983; 24(7): 904 - 9. Disponible en: <http://www.jlr.org/content/24/7/904.abstract>.
- Rubio NA, Moreno C, Cabrerizo L. Guías para el tratamiento de las dislipidemias en el adulto Adult Treatment Panel III (ATP III) *Endocrinol Nutr* 2004; 51(5):254-65.
- Handler J, et al. 2014 evidence-based guideline for the management of high blood pressure in adults: report from the panel members appointed to the Eighth Joint National Committee (JNC 8). *JAMA* 2014 ;311(5):507-520.
- Bhowmika B, Munirb S B, Ahmed K R, Siddiquee T ,Diep, Wright E,Hassan Z, Debnath P R, Mahtab H, Khang A, Husain A. Anthropometric indices of obesity and type 2 diabetes in Bangladeshi population: Chandra Rural Diabetes Study (CRDS). *Obesity Research & Clinical Practice* 2014;8(3):220-9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.orcp.2013.06.001>.
- Hoenig MR, Sellke FW. Insulin resistance is associated with increased cholesterol synthesis, decreased cholesterol absorption and enhanced lipid response to statin therapy. *Atherosclerosis* 2010; 211(1) :260–5. Disponible en: [http://www.atherosclerosis-journal.com/article/S0021-9150\(10\)00170-X/abstract](http://www.atherosclerosis-journal.com/article/S0021-9150(10)00170-X/abstract).
- Alavudeen S S, Dhanapal C K, Khan N A, Al Akhali K M Paulliah S D. Prevalence and control of cardiovascular risk factors among type 2 diabetes mellitus patients in southern region of Saudi Arabia. *J. young pharm* 2013; 5(4): 144-7. doi: 10.1016/j.jyp.2013.11.006. Epub 2014 Jan 8. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24563593>.
- Salman RA, Al-Ruubeaan KA. Incidence and risk factors of hypertension among Saudi type 2 diabetes adult patients: an 11 year prospective randomized study. *J. Diabetes Complications* 2009 Mar-Apr; 23 (2):95-101. doi: 10.1016/j.jdiacomp.2007.10.004 Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18413199>.
- Bonora E, Corrao G, Bagnardi V, Ceriello A, Comaschi M, Montanari P, Meigs JB. Prevalence and correlates of postprandial hyperglycaemia in a large sample of patients with type 2 diabetes mellitus. *Diabetologia* 2006;49 (5):846–54.
- Slama F B, Jebali N, Chemli R, Rayana Ch B, Achour A, FadhilNajar M, Achour N, Belhadje O. Dietary fiber in the diets of urban Tunisian women. Association of fiber intake with BMI, waist circumference and blood chemistry: Preliminary study. *Clinics and Research in Hepatol and Gastroenterology* 2011; 35⁽¹¹⁾:750 - 54 doi: 10.1016/j.clinre.2011.04.005. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21652277>.
- Lyly, M., Liukkonen, K. H., Salmenkallio-Marttila, M., Karhunen, L., Poutanen, K., & Lahteenmaki, L. Fibre in beverages can enhance perceived satiety. *European Journal of Nutrition*.2009;48 (4):251–58 doi: 10.1007/s00394-009-0009-y. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19306033>.
- Schroeder, N., Gallaher, D. D., Arndt, E. A., &Marquart, L. *Influence of whole grain barley, whole grain wheat, and refined*

- rice-based foods on short-term satiety and energy intake.* 2009; *Appetite*, 53 (3):363–9.
25. Willis, H. J., Eldridge A L., Beiseigel J., Thomas W., Slavin, J. L. Greater satiety response with resistant starch and corn bran in human subjects. *Nutrition Research* 2009; 29(2):100–5 doi: 10.1016/j.nutres.2009.01.004. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19285600>
 26. Hendrich S. (n-3) fatty Acids: Clinical trials in people with type 2 diabetes. *Adv Nutr* 2010; 1:3-17.
 27. Mozaffarian D, Clarke R. Quantitative effects on coronary heart disease risk factors and coronary heart disease of replacing partially hydrogenated vegetable oils with other fats and oils. *Eur J. Clin Nutr* 2009;63 (Suppl 2):S22–33 doi: 10.1038/sj.ejcn.1602976. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19424216>.
 28. Collier G, McLean A, O’ Dea K. Effect of coingestion of fat on the metabolic response to slowly and rapidly absorbed carbohydrates. 1984; *Diabetologia* 26 (1): 50-4. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6368300>.
 29. Estrich D, Ravnik A, Schlierf G, Fukayama G, Kinsell L. Effects of co-ingestion of fat and protein upon carbohydrate-induced hyperglycemia. 1967; *Diabetes* 16(4): 232-37.
 30. Nuttall FQ, Gannon MC, Wald JL, Ahmed M. Plasma glucose and insulin profiles in normal subjects ingesting diets of varying carbohydrate, fat, and protein content. 1985; *J Am Coll Nutr*; 4 (4):437-50. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3900180>.