



Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics

INVESTIGACIÓN – **versión post-print**

Esta es la versión revisada por pares aceptada para publicación. El artículo puede recibir modificaciones de estilo y de formato.

Consumo de bebidas azucaradas, verduras y frutas en sujetos con alteración del metabolismo de la glucosa

Consumption of sweetened beverages, vegetables and fruits among subjects with glucose metabolism disorder

Dalia Martínez-Velarde^a, Renzo Málaga-Chávez^a, Antonio Bernabe-Ortiz^{b,c,*}.

^a Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.

^b Centro de Excelencia en Enfermedades Crónicas (CRONICAS), Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú.

^c Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.

* antonio.bernabe@upch.pe

Recibido: 15/01/2021; aceptado: 10/02/2021; publicado: 09/03/2021

CITA: Martínez-Velarde D, Málaga-Chávez R, Bernabe-Ortiz A. Consumo de bebidas azucaradas, verduras y frutas en sujetos con alteración del metabolismo de la glucosa. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2021; 25(3). doi: 10.14306/renhyd.25.3.1258 [ahead of print]

La Revista Española de Nutrición Humana y Dietética se esfuerza por mantener a un sistema de publicación continua, de modo que los artículos se publiquen antes de su formato final (antes de que el número al que pertenecen se haya cerrado y/o publicado). De este modo, intentamos poner los artículos a disposición de los lectores/usuarios lo antes posible.

The Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics strives to maintain a continuous publication system, so that the articles are published before its final format (before the number to which they belong is closed and/or published). In this way, we try to put the articles available to readers/users as soon as possible.

RESUMEN

Introducción: Poco se conoce sobre los patrones de dieta de individuos con diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2) en Perú. El objetivo del presente estudio fue determinar si existe asociación entre la alteración del metabolismo de la glucosa y ciertos patrones de dieta (consumo de bebidas azucaradas, verduras y frutas).

Material y métodos: Análisis secundario de un estudio poblacional de tipo transversal realizado en Tumbes, en el norte del Perú. Las variables resultado fueron consumo de bebidas azucaradas, consumo de verduras y consumo de frutas, definidas por autoreporte; mientras que la exposición fue la alteración del metabolismo de la glucosa (euglicémico, con DM2 pero sin diagnóstico previo, y con DM2 y diagnóstico previo), basado en la prueba de tolerancia oral a la glucosa. Para evaluar las asociaciones de interés, se crearon modelos de regresión de Poisson con varianza robusta y se reportaron razones de prevalencia (RP) e intervalos de confianza al 95% (IC 95%).

Resultados: Un total de 1607 individuos, media de edad de 48,2 (DE: 10,6), y 809 (50,3%) mujeres, fueron incluidos en los análisis. La prevalencia de DM2 fue de 11,0% (IC95%: 9,5%–12,6%), y de ellos, 105 (59,7%) tuvieron diagnóstico previo. Solo 213 (13,3%) consumieron bebidas azucaradas >1 vez/semana, mientras que 409 (25,5%) y 736 (45,8%) consumieron verduras y frutas en forma casi diaria, respectivamente. Aquellos con diagnóstico previo de DM2 tuvieron menor probabilidad de consumir bebidas azucaradas (algunas veces vs. nunca: RP=0,57; IC95%: 0,41–0,78 y >1 vez/semana vs. nunca: RP=0,39; IC95%: 0,18–0,85). Ni el consumo de frutas ni el de verduras fue mayor en aquellos con o sin diagnóstico previo de DM2.

Conclusiones: Comparados con los euglicémicos, los individuos con diagnóstico previo de DM2 tuvieron un menor consumo de bebidas azucaradas, pero dicha asociación no estuvo presente en aquellos con DM2 sin diagnóstico previo. El consumo de frutas y verduras no fue diferente entre las categorías de alteración del metabolismo de la glucosa estudiadas.

Palabras Clave: Diabetes Mellitus Tipo 2; Bebidas Azucaradas; Frutas; Verduras; Diagnóstico.

ABSTRACT

Introduction: Little is known about dietary patterns among individuals with type 2 diabetes *mellitus* (T2DM) in Peru. This study aimed to determine whether there is association between glucose metabolism disorder and consumption of sugar-sweetened beverages, vegetables and fruits.

Material and methods: Secondary analysis of a population-based cross-sectional study conducted in Tumbes, a region in northern Peru. The outcomes variables were consumption of sugar-sweetened beverages, vegetables and fruits, defined by self-report; whilst the exposure was glucose metabolism disorder status (euglycemic, with T2DM but not aware of diagnosis, and with T2DM and aware of diagnosis), defined by the oral glucose tolerance test. To assess the associations of interest, Poisson regression models with robust variance were created, and prevalence ratios (PR) and 95% confidence intervals (95% CI) were reported.

Results: A total of 1607 individuals, mean age 48.2 (SD: 10.6), and 809 (50.3%) females, were enrolled. The prevalence of T2DM was 11.0% (95%CI: 9.5%-12.6%), and out of them, 105 (597%) had previous diagnosis. Only 213 (13.3%) reported consuming sugar-sweetened beverages >once/week, whilst 409 (25.5%) and 736 (45.8%) reported consuming vegetables and fruits, respectively. Those with previous T2DM diagnosis had lower probability of consuming sugar-sweetened beverages (sometimes vs. never: PR=0.57; 95%CI: 0.41-0.78, and >once/week vs. never: PR=0.39; 95%CI: 0.18-0.85). Both the consumption of vegetables and fruits were similar among those with and without previous T2DM diagnosis.

Conclusions: Compared to euglycemic subjects, individuals with previous T2DM diagnosis had lower consumption of sweetened beverages, but such association was not present among those with T2DM but without previous diagnosis. Vegetables and fruits consumption were not different between the different glucose metabolism disorder categories.

Key words: Diabetes Mellitus, Type 2; Sugar-Sweetened Beverages; Fruit; Vegetables; Diagnosis.

MENSAJES CLAVES

1. De todos los individuos con DM2 evaluados, aproximadamente 60% tenían diagnóstico previo de su enfermedad.
2. Aquellos sujetos con diagnóstico previo de DM2 reportaron un menor consumo de bebidas azucaradas, pero no fue así para aquellos con DM2 sin diagnóstico previo.
3. No hubo diferencia en el consumo de verduras y frutas en las tres categorías de alteración del metabolismo de la glucosa evaluadas.
4. Solo un 25% de sujetos reportaron consumir verduras en forma casi diaria, mientras que casi 50% lo hicieron para el caso de frutas.

INTRODUCCIÓN

La diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2) es un problema de salud pública a nivel mundial ya que tiene una alta tasa de morbilidad, complicaciones y mortalidad, generando gastos en el sistema de salud y en los individuos que la presentan¹. El número de individuos con DM2 se ha incrementado de 108 millones en 1980 a 422 millones para el año 2014², y se estima que serán 592 millones para el año 2035³. Similares patrones han sido descritos para países de Latinoamérica⁴. En el Perú, por ejemplo, la prevalencia de DM2 ha incrementado de 5% en el 2005 a 7% en el 2012⁵, pero hay regiones, especialmente en el norte del país, donde la prevalencia puede incrementar hasta 10%⁶.

Dentro del grupo de individuos con DM2, existen algunos que tienen la enfermedad pero no han sido diagnosticados, es decir que no se encuentran conscientes de tener DM2. Este grupo puede variar entre 40% y el 60%^{6,7}, aunque estos resultados suelen depender del acceso al sistema sanitario que exista, el cual suele ser mayor en zonas urbanas que en rurales. De acuerdo a eso, estudios previos afirman que el conocimiento del diagnóstico de DM2 contribuye a tomar medidas más saludables, incluyendo mayor actividad física⁸, así como reducción del consumo de bebidas azucaradas comparado con aquellos que no tienen el diagnóstico^{9,10}. Sin embargo, otros estudios establecen que aquellos con DM2 no tienen los conocimientos apropiados para manejar adecuadamente su condición, por lo que continúan consumiendo alimentos de baja calidad nutricional^{11,12}. Más aún, poco se conoce sobre los patrones de dieta de individuos con DM2 en Perú.

Como resultado, el objetivo del presente estudio fue determinar si existe asociación entre la alteración del metabolismo de la glucosa (definido como euglicémico, DM2 sin diagnóstico previo y DM2 con diagnóstico previo) y ciertos patrones de dieta, incluidos el consumo de bebidas azucaradas, verduras y frutas, usando un estudio poblacional realizado en Perú.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño y lugar de estudio

Este es un análisis secundario de un estudio poblacional de tipo transversal. El estudio fue realizado en Tumbes, una región localizada en el norte de la costa peruana, con un área de 4.669 km², y una población aproximada de 245.000 habitantes, de acuerdo al censo del 2017¹³. Esta región fue escogida para el estudio porque la prevalencia de obesidad y DM2 es mayor comparada al promedio nacional⁶. Las estadísticas censales de la región muestran que 3,5% de los individuos viviendo en Tumbes no tienen educación formal, 61,2% tienen algún tipo de seguro de salud, y 14,4% es considerada pobre.

Población de estudio

Los métodos y procedimientos utilizados en el presente estudio han sido detallados anteriormente¹⁴. Brevemente, se realizó un muestreo aleatorio estratificado por sexo usando el marco muestral del censo más actual en la zona de estudio. Los individuos con edad entre 30 y 69 años, residentes habituales en el área de estudio (≥ 6 meses), y capaces de consentir voluntariamente fueron incluidos en el estudio. Las mujeres embarazadas, los individuos con alguna discapacidad que impidiera la evaluación antropométrica, y los sujetos severamente enfermos fueron excluidos. Un total de 1.612 participantes fueron incluidos en el presente estudio, 3 (0,2%) no completaron todos los procedimientos, y 2 (0,1%) no tuvieron resultados de glucosa posprandial. El presente análisis fue realizado en todos los participantes del estudio original que tuvieran información completa en las variables de interés (alteración del metabolismo de la glucosa y patrones de consumo).

Aspectos éticos

El estudio fue aprobado originalmente por el Comité de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú, y la London School of Hygiene and Tropical Medicine, en Londres, Reino Unido. Este análisis fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú. La base de datos no contenía información personal ni identificadores para garantizar el anonimato y la confidencialidad.

Definición de variables

Las variables resultado de interés fueron tres: consumo de bebidas azucaradas, consumo de verduras y consumo de frutas, todas definidas en base a autoreporte. El consumo de bebidas azucaradas, incluyendo sodas, gaseosas, néctares y jugos artificiales, fue evaluado a través de la frecuencia de consumo en el último mes. Las opciones de respuesta fueron categorizadas en

nunca, algunas veces (aquellos entre 1-3 veces por mes hasta 1 vez por semana), y >1 vez por semana. El consumo de frutas y verduras fue evaluado por separado y también se recogió la frecuencia de consumo en el último mes, donde las opciones de respuesta fueron categorizadas en nunca/algunas veces y casi diario (si la frecuencia de consumo fue de 5 veces por semana a más).

La exposición de interés fue el estado glicémico, definido en base a los resultados de la prueba de tolerancia oral a la glucosa (PTOG), realizada de acuerdo a los procedimientos descritos por la Organización Mundial de la Salud (OMS)¹⁵. Basado en estos resultados, los participantes fueron divididos en tres grupos: (1) euglicémicos, aquellos con glucosa en ayunas <126 mg/dL (<7 mmol/L) y glucosa posprandial <200 mg/dL (<11,1 mmol/L), sin diagnóstico previo de DM2; (2) DM2 sin diagnóstico previo, aquellos con glucosa en ayunas \geq 126 mg/dL (\geq 7 mmol/L) o glucosa posprandial \geq 200 mg/dL (\geq 11,1 mmol/L), pero sin diagnóstico previo de DM2; y (3) DM2 con diagnóstico previo, aquellos con glucosa en ayunas \geq 126 mg/dL (\geq 7 mmol/L) o glucosa posprandial \geq 200 mg/dL (\geq 11,1 mmol/L), y con diagnóstico previo de DM2 y tratamiento antidiabético específico.

Otras variables fueron también incluidas en el análisis para fines descriptivos o como potenciales confusores de la asociación de interés, incluyendo variables sociodemográficas, de estilos de vida, y riesgo cardiometabólico. Las variables sociodemográficas fueron: sexo (varón vs. mujer), edad (<50 vs. \geq 50 años), nivel de educación (primaria, secundaria o superior), y nivel socioeconómico, evaluado usando un índice de bienestar basado en las posesiones familiares y dividido en terciles (bajo, medio o alto). Dentro de los estilos de vida se incluyó: tabaquismo diario, autoreportado y definido como el consumo de al menos un cigarrillo por día; consumo de alcohol, evaluado en base al Alcohol Use Disorders Identification Test (AUDIT) en la versión validada en castellano¹⁶ y definido en riesgo alto o positivo con 8 puntos o más¹⁷; actividad física, evaluado en base al Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) categorizado en bajo vs. moderado/altos niveles de actividad física según puntos de corte tradicionales¹⁸; y el antecedente familiar de DM2 (sí vs. no). Finalmente, los factores de riesgo cardiometabólico evaluados fueron: índice de masa corporal (IMC), dividido según puntos de corte reconocidos (normal: <25 kg/m², sobrepeso: 25 - <30 kg/m², y obesidad: \geq 30 kg/m²); circunferencia abdominal, evaluado en cm y categorizado en incrementos de 10 cm; e hipertensión, definido como presión arterial sistólica \geq 140 mmHg o diastólica \geq 90 mmHg, o el autoreporte de diagnóstico y tratamiento previo¹⁹.

Procedimientos

La información fue recogida en entrevistas cara a cara a los participantes usando tabletas con el software Open Data Kit (ODK). El cuestionario fue construido usando el STEPwise approach to surveillance de la OMS (NCD STEPS)²⁰. Las medidas antropométricas fueron recogidas por trabajadores de campo entrenados previamente.

Para la evaluación de la PTOG, los participantes tuvieron que ayunar por un periodo de al menos 8 a 12 horas antes de la prueba. Después de verificar el periodo de ayuno, se extrajo la primera muestra que consistía de 7,5 mL de sangre venosa. Después de eso, el participante bebió 75 g de glucosa anhidra diluida en 300 mL de agua. Dos horas más tarde se tomó la segunda muestra de sangre. Durante el periodo de 2 horas entre pruebas se completaron los cuestionarios y se realizaron las medidas antropométricas.

El peso (TANITA TBF-300A), la talla (estadiómetro portátil) y la circunferencia abdominal (punto medio entre el reborde costal y la cresta iliaca a la altura de la línea axilar media) fueron medidos usando procedimientos estandarizados. Las medidas de presión arterial fueron medidas en triplicado después de un periodo de reposo de 5 minutos, y cada medida fue separada de la otra por al menos un minuto, usando un monitor automático de presión arterial (OMRON HEM-780), previamente validado en población adulta²¹.

Las muestras de sangre fueron analizadas por un laboratorio certificado localizado en Lima, Perú. La glucosa fue medida en suero usando un analizador automático de la plataforma modular Cobas, y los reactivos fueron dados por Roche Diagnostics.

Plan de análisis

Todos los análisis estadísticos fueron realizados usando STATA 16 para Windows (StataCorp, College Station, TX, US). Inicialmente, las características sociodemográficas, conductuales y de riesgo de la población de estudio fueron tabuladas de acuerdo a la exposición y a las variables respuesta. Las variables categóricas fueron expresadas como frecuencias absolutas y relativas, mientras que las variables numéricas fueron descritas como media y desviación estándar (DE) o de ser el caso, como mediana y rango intercuartílico (RIQ). Se estimaron la prevalencia e intervalos de confianza al 95% (IC 95%) de las variables de interés, y las comparaciones fueron hechas usando la prueba de Chi cuadrado.

Para evaluar las asociaciones de interés, se crearon modelos de regresión de Poisson con varianza robusta²² y se reportaron razones de prevalencia (RP) e IC 95%. En el caso específico de bebidas azucaradas, las comparaciones, dada la forma tricotómica de la variable, se tomó como

referencia el grupo que reportó nunca consumir bebidas azucaradas (algunas veces vs. nunca y >1 vez por semana vs. nunca). La colinealidad de los modelos generados fue evaluada usando el Factor de Inflación de la Varianza (VIF). Un valor de $p < 0,05$ fue considerado estadísticamente significativo.

RESULTADOS

Características de la población de estudio

Un total de 1607 individuos (50,3% mujeres) fueron incluidos en este estudio, donde la media de edad de 48,2 (DE: 10,6) años, y 341 (21,2%) reportaron tener educación superior.

La prevalencia de DM2 fue de 11,0% (n = 176; IC 95%: 9,5% - 12,6%), y de todos estos casos, 105 (59,7%) tuvieron diagnóstico previo, con una mediana de 4 (RIQ: 2 – 9) años de enfermedad. La edad, el nivel de educación, el antecedente familiar de DM2, el sobrepeso y obesidad, y la hipertensión estuvieron positivamente asociados con la presencia de DM2; mientras que, el consumo de alcohol y niveles de actividad física estuvieron negativamente correlacionados a este (Tabla 1).

Tabla 1. Características de la población de estudio según alteración del metabolismo de la glucosa.

	Metabolismo de la glucosa			p-valor
	Euglicemia (n = 1431)	DM2 sin diagnóstico (n = 71)	DM2 con diagnóstico (n = 105)	
Sexo				0,10
Mujer	707 (49,4%)	42 (59,2%)	60 (57,1%)	
Edad				< 0,001
< 50 años	861 (60,2%)	36 (50,7%)	23 (21,9%)	
≥50 años	570 (39,8%)	35 (49,3%)	82 (78,1%)	
Nivel de educación				< 0,001
Primaria	438 (30,6%)	27 (38,0%)	53 (50,5%)	
Secundaria	675 (47,2%)	32 (45,1%)	41 (39,1%)	
Superior	318 (22,2%)	12 (16,9%)	11 (10,4%)	
Nivel socioeconómico				0,38
Bajo	470 (32,8%)	25 (35,2%)	43 (41,0%)	
Medio	497 (34,7%)	20 (28,2%)	33 (31,4%)	
Alto	464 (32,4%)	26 (36,6%)	29 (27,6%)	
Tabaquismo diario				0,56
Si	84 (5,9%)	2 (2,8%)	6 (5,7%)	
Consumo de alcohol				0,006
AUDIT (+)	113 (7,9%)	8 (11,3%)	0 (0,0%)	
Actividad física				0,005
Niveles bajos	522 (36,5%)	27 (38,0%)	55 (52,4%)	
Antecedente familiar de DM2				< 0,001
Si	698 (48,8%)	40 (56,3%)	81 (77,1%)	
Índice de masa corporal				0,02
Normal	388 (27,1%)	11 (15,5%)	26 (24,8%)	
Sobrepeso	625 (43,7%)	28 (39,4%)	53 (50,5%)	
Obeso	418 (29,2%)	32 (45,1%)	26 (24,8%)	
Circunferencia abdominal				< 0,001
< 90 cm	526 (36,8%)	15 (21,1%)	29 (27,6%)	
90 – 99,9 cm	558 (39,0%)	23 (32,4%)	45 (42,9%)	
≥ 100 cm	347 (24,2%)	33 (46,5%)	31 (29,5%)	
Hipertensión				< 0,001
Si	345 (24,1%)	25 (35,2%)	47 (44,8%)	

Porcentajes han sido calculados en columnas.

Diabetes *mellitus* 2 y patrones de consumo de bebidas azucaradas

Un total de 688 (41,6%) sujetos reportaron nunca consumir bebidas azucaradas en el último mes, mientras que 213 (13,3%) reportaron consumir más de 1 vez por semana. Las mujeres, aquellos <50 años, con mayor nivel de educación, con mayor nivel socioeconómico, los que reportaron fumar diariamente, los que consumen alcohol, y aquellos con bajos niveles de actividad física reportaron consumir bebidas azucaradas más de 1 vez por semana (Tabla 2). En el caso de DM2, aquellos sin diagnóstico previo tuvieron un mayor consumo de bebidas azucaradas (19,7%) comparado con los euglicémicos (13,5%) o aquellos con diagnóstico previo (5,7%, $p < 0,001$).

Tabla 2. Características de la población de estudio según consumo de bebidas azucaradas.

	Consumo de bebidas azucaradas			p-valor
	Nunca (n = 668)	Algunas veces (n = 726)	>1 vez/semana (n = 213)	
Sexo				< 0,001
Varón	287 (36,0%)	377 (47,2%)	134 (16,8%)	
Mujer	381 (47,1%)	349 (43,1%)	79 (9,8%)	
Edad				0,001
< 50 años	349 (37,9%)	431 (46,9%)	140 (15,2%)	
≥50 años	319 (46,4%)	295 (42,9%)	73 (10,7%)	
Nivel de educación				0,002
Primaria	251 (48,5%)	209 (40,4%)	58 (11,2%)	
Secundaria	291 (38,9%)	345 (46,1%)	112 (15,0%)	
Superior	126 (37,0%)	172 (50,4%)	43 (12,6%)	
Nivel socioeconómico				0,01
Bajo	250 (46,5%)	223 (41,4%)	65 (12,1%)	
Medio	226 (41,1%)	259 (47,1%)	65 (11,8%)	
Alto	192 (37,0%)	244 (47,0%)	83 (16,0%)	
Tabaquismo diario				0,005
No	639 (42,2%)	685 (45,2%)	191 (12,6%)	
Si	29 (31,5%)	41 (44,6%)	22 (23,9%)	
Consumo de alcohol				< 0,001
AUDIT (-)	636 (42,8%)	674 (45,4%)	176 (11,8%)	
AUDIT (+)	32 (26,4%)	52 (43,0%)	37 (30,6%)	
Actividad física				< 0,001
Niveles altos/moderados	372 (37,1%)	479 (47,8%)	152 (15,1%)	
Niveles bajos	296 (49,0%)	247 (40,9%)	61 (10,1%)	
Antecedente familiar de DM2				0,88
No	338 (41,3%)	369 (45,1%)	112 (13,7%)	
Si	330 (41,9%)	357 (45,3%)	101 (12,8%)	
Índice de masa corporal				0,87
Normal	184 (43,3%)	184 (43,3%)	57 (13,4%)	
Sobrepeso	294 (41,6%)	319 (45,2%)	93 (13,2%)	
Obeso	190 (39,9%)	223 (46,9%)	63 (13,2%)	
Circunferencia abdominal				0,96
< 90 cm	234 (41,1%)	263 (46,1%)	73 (12,8%)	
90 – 99,9 cm	266 (42,5%)	276 (44,1%)	84 (13,4%)	
≥ 100 cm	168 (40,9%)	187 (45,5%)	56 (13,6%)	
Hipertensión				0,42
No	487 (40,9%)	538 (45,2%)	165 (13,9%)	
Si	181 (43,4%)	188 (45,1%)	48 (11,5%)	
Estado glicémico				< 0,001
Euglicemia	570 (39,8%)	668 (46,7%)	193 (13,5%)	
DM2 sin diagnóstico	27 (38,0%)	30 (42,3%)	14 (19,7%)	
DM2 con diagnóstico	71 (67,6%)	28 (26,7%)	6 (5,7%)	

Porcentajes han sido calculados en filas

Diabetes *mellitus* y patrones de consumo de verduras y frutas

Solo 409 (25,5%) participantes reportaron consumir verduras en forma casi diaria, mientras que 736 (45,8%) lo hicieron para el caso de frutas. Las mujeres y aquellos de medio y alto nivel socioeconómico reportaron consumir más verduras, mientras que aquellos con desórdenes de alcohol reportaron menos consumo. Los mismos factores estuvieron asociados a mayor consumo de frutas (Tabla 3); sin embargo, DM2 no estuvo asociado ni al consumo de frutas ni al de verduras.

Tabla 3. Características de la población de estudio según consumo verduras y frutas.

	Consumo de verduras		Consumo de frutas	
	Casi diario	p-valor	Casi diario	p-valor
Sexo				
Varón	176/798 (22,1%)	0,002	341/798 (42,7%)	0,01
Mujer	233 (809 (28,8%))		395/809 (48,8%)	
Edad				
< 50 años	234/920 (25,4%)	0,99	416/920 (45,2%)	0,59
≥50 años	175/687 (25,5%)		320/687 (46,6%)	
Nivel de educación				
Primaria	133/518 (25,7%)	0,17	224/518 (43,2%)	0,28
Secundaria	177/748 (23,7%)		346/748 (46,3%)	
Superior	99/341 (29,0%)		166/341 (48,7%)	
Nivel socioeconómico				
Bajo	118/538 (21,9%)	0,04	216/538 (40,2%)	< 0,001
Medio	158/550 (28,7%)		245/550 (44,6%)	
Alto	133/519 (25,6%)		275/519 (53,0%)	
Tabaquismo diario				
No	384/1515 (25,4%)	0,70	697/1515 (46,0%)	0,50
Si	25/92 (27,2%)		39/92 (42,4%)	
Consumo de alcohol				
AUDIT (-)	400/1486 (26,9%)	< 0,001	694/1486 (46,7%)	0,01
AUDIT (+)	9/121 (7,4%)		42/121 (34,7%)	
Actividad física				
Niveles altos/moderados	242/1003 (24,1%)	0,12	464/1003 (46,3%)	0,63
Niveles bajos	167/604 (27,7%)		272/604 (45,0%)	
Antecedente familiar de DM2				
No	208/819 (25,4%)	0,96	381/819 (46,5%)	0,56
Si	201/788 (25,5%)		355/788 (45,1%)	
Índice de masa corporal				
Normal	102/425 (24,0%)	0,18	197/425 (46,4%)	0,69
Sobrepeso	171/706 (24,2%)		315/706 (44,6%)	
Obeso	136/476 (28,6%)		224/476 (47,1%)	
Circunferencia abdominal				
< 90 cm	130/570 (22,8%)	0,19	262/570 (46,0%)	0,99
90 – 99,9 cm	167/626 (26,7%)		285/626 (45,5%)	
≥ 100 cm	112/411 (27,3%)		189/411 (46,0%)	
Hipertensión				
No	295/1190 (24,8%)	0,30	533/1190 (44,8%)	0,17
Si	114/417 (27,3%)		203/417 (48,7%)	
Estado glicémico				
Euglicemia	369/1431 (25,8%)	0,37	652/1431 (45,6%)	0,70
DM2 sin diagnóstico	13/71 (18,3%)		36/71 (50,7%)	
DM2 con diagnóstico	27/105 (25,7%)		48/105 (45,7%)	

Porcentajes han sido calculados en filas.

Asociación entre DM2 y patrones de consumo

En modelo multivariable, aquellos con diagnóstico previo de DM2 tuvieron menor probabilidad de consumir bebidas azucaradas (algunas veces vs. nunca: RP = 0,57; IC 95%: 0,41 – 0,78 y >1 vez/semana vs. nunca: RP = 0,39; IC 95%: 0,18 – 0,85). Esta asociación no fue evidente en aquellos con DM2 pero sin diagnóstico previo (Tabla 4). De igual forma, ni el consumo de frutas ni el de verduras fue mayor en aquellos con o sin diagnóstico de DM2.

Tabla 4. Asociación entre estado glicémico y patrones de consumo de bebidas azucaradas, verduras y frutas: modelos crudos y ajustados.

	Modelo crudo RP (IC 95%)	Modelo ajustado* RP (IC 95%)
Consumo de bebidas azucaradas (algunas veces vs, nunca)		
Euglicemia	1 (Referencia)	1 (Referencia)
DM2 sin diagnóstico	0,98 (0,76 – 1,25)	0,99 (0,76 – 1,30)
DM2 con diagnóstico	0,52 (0,38 – 0,72)	0,57 (0,41 – 0,78)
Consumo de bebidas azucaradas (>1 vez/semana vs, nunca)		
Euglicemia	1 (Referencia)	1 (Referencia)
DM2 sin diagnóstico	1,35 (0,87 – 2,10)	1,25 (0,76 – 2,08)
DM2 con diagnóstico	0,31 (0,14 – 0,67)	0,39 (0,18 – 0,85)
Consumo de verduras (casi diario vs, nunca/algunas veces)		
Euglicemia	1 (Referencia)	1 (Referencia)
DM2 sin diagnóstico	0,71 (0,43 – 1,17)	0,74 (0,45 – 1,21)
DM2 con diagnóstico	0,99 (0,71 – 1,40)	0,96 (0,68 – 1,36)
Consumo de frutas (casi diario vs, nunca/algunas veces)		
Euglicemia	1 (Referencia)	1 (Referencia)
DM2 sin diagnóstico	1,11 (0,88 – 1,41)	0,95 (0,82 – 1,10)
DM2 con diagnóstico	1,00 (0,81 – 1,25)	1,02 (0,86 – 1,22)

* Ajustado por sexo, edad, nivel de educación, nivel socioeconómico, tabaquismo diario, consumo de alcohol, actividad física y antecedente familiar de DM2.

DISCUSIÓN

Hallazgos principales

Los resultados de nuestro estudio indican que, comparados con los euglicémicos, los individuos con diagnóstico previo de DM2 reportaron un menor consumo de bebidas azucaradas, pero no fue así en el caso de aquellos con DM2 sin diagnóstico previo. Sin embargo, el consumo de frutas y verduras no fue diferente entre las categorías de alteración del metabolismo de la glucosa estudiadas. Adicionalmente, aproximadamente 1 de cada 10 personas tuvieron DM2, 1 de cada 8 reportaron consumir bebidas azucaradas más de una vez por semana, y menos de la mitad de participantes consumía verduras y frutas.

Comparación con otros estudios

Estudios previos han mostrado una reducción en el consumo de bebidas azucaradas (ej. gaseosa, sodas o jugos artificiales) en aquellos participantes con DM2. Por ejemplo, y similar a nuestros resultados, un estudio en Estados Unidos, que utilizó recordatorio de 24 horas, encontró que adultos con DM2 no diagnosticada tuvieron mayor consumo de estas bebidas que los adultos con DM2 diagnosticada (60% vs. 38%)⁹. Sin embargo, otros trabajos han mostrado resultados contrarios. Así, un estudio demostró que aproximadamente la mitad de los sujetos con DM2 consumieron al menos 150 mL por día de bebidas azucaradas²³, elevando su riesgo cardiovascular. Incluso, se ha reportado un alto consumo de bebidas azucaradas en pacientes con DM2 sin hemodiálisis (49%) y en aquellos con DM2 y hemodiálisis (47%) en Nueva Zelanda²⁴. El alto consumo de estas bebidas ha sido asociado a corta duración de la DM2, especialmente en aquellos con <5 años de enfermedad, y a la falta de conocimiento sobre autocuidado en DM2²⁵.

Por otro lado, los estudios acerca del consumo de verduras y frutas muestran que, a pesar de los beneficios para la salud de estos productos, la ingesta de verduras y frutas es desproporcionadamente baja²⁶. Esto es claro en nuestro estudio cuando solo 25% de participantes reportaron consumir verduras al menos 1 vez al día, mientras que 50% lo hicieron para el caso de frutas. La recomendación es que al menos se consuman 400 gramos (equivalente a 5 porciones) al día de frutas y verduras²⁷. Un estudio previo, en personas de bajo perfil socioeconómico, como es el caso de la población incluida en el presente trabajo, reportó que menos del 10% de participantes dijeron consumir 5 a más porciones de frutas y verduras, lo que resalta el bajo consumo de las mismas a nivel poblacional²⁸. Un estudio en Bangkok indicó además que el cumplimiento de los pacientes con DM2 a las recomendaciones dietéticas (medido como fibra dietética) no fue satisfactorio²⁹. Más aun, un estudio longitudinal realizado en el Reino Unido reportó limitada evidencia de que el diagnóstico de DM2 aliente un cambio en las

conductas saludables, especialmente en aquellas relacionadas a incremento de actividad física o consumo de frutas y verduras³⁰. En otro trabajo, aunque se observaron mejoras en los patrones de dieta, solo un tercio de aquellos con DM2 consumieron ≥ 5 porciones de frutas y verduras diariamente³¹.

Relevancia en salud pública

El consumo de bebidas azucaradas es un componente de la dieta que es modificable y que puede reducir la morbilidad y mortalidad en adultos³², lo cual indica la necesidad un programa de prevención apropiado. Aunque algunos reportes han mostrado un menor consumo de bebidas azucaradas, especialmente en aquellos con DM2 diagnosticada, se muestra que el consumo en gramos de azúcar proveniente de bebidas azucaradas es en promedio de 47 gramos en adultos con DM2 en Estados Unidos⁹. La OMS sugiere que el consumo de azúcares libres debería reducirse a menos del 10% de la ingesta calórica total, pero que una reducción por debajo del 5% tendría beneficios adicionales para la salud³³, como los necesarios para los individuos con DM2.

Los hallazgos sobre consumos de verduras y frutas en individuos con y sin DM2 es llamativo, ya que la nutrición y el cambio de los patrones de dieta es un componente clave del manejo integral de la DM2, especialmente porque el consumo de estos productos puede ayudar al control de peso y a reducir la carga glicémica³⁰. La guía de práctica clínica para el tratamiento y control de la DM2 en Perú establece recomendaciones nutricionales fundamentales en toda consejería nutricional para paciente con alteración del metabolismo de la glucosa³⁴, entre las que destacan el evitar el consumo de azúcar y productos azucarados (gaseosas, golosinas, y otros), reemplazando estas bebidas por agua, así como consumir frutas y verduras en al menos cinco porciones por día. De esta forma, se hace necesario implementar estrategias apropiadas para reducir el consumo de bebidas azucaradas, incrementar y alentar el consumo de frutas y verduras, y mejorar el autocuidado en DM2.

Fortalezas y debilidades

Este análisis usó un estudio de base poblacional para evaluar los patrones de consumo de ciertos productos alimentarios en individuos con diabetes. Asimismo, se utilizó la prueba de tolerancia oral a la glucosa para definir aquellos casos con DM2. Sin embargo, este trabajo tiene algunas limitaciones. Primero, este estudio es de naturaleza transversal por lo tanto solo se puede determinar asociaciones y no causalidad; sin embargo, es muy probable que la temporalidad pueda ser clara en las asociaciones propuestas. Segundo, el consumo de bebidas azucaradas, verduras y frutas fue autoreportado, basado en lo que se consumió en el último mes, por lo que puede haberse introducido sesgo de memoria y sesgo de deseabilidad social, este último porque

se espera que los pacientes con DM2 tengan algún tipo de restricción dietética. Asimismo, al usar un cuestionario de frecuencia de consumo (no semicuantitativo), no se puede evaluar cantidades que es lo que hubiese sido ideal (ej. recordatorio de 24 horas o similar); sin embargo, nuestros resultados están en línea con estudios previos. Finalmente, el sesgo de selección puede estar presente ya que la muestra para el estudio fue tomada de una población con elevada prevalencia de DM2.

CONCLUSIONES

Comparados con los euglicémicos, los individuos con diagnóstico previo de DM2 tuvieron un menor consumo de bebidas azucaradas, pero dicha asociación no estuvo presente en aquellos con DM2 sin diagnóstico previo. El consumo de frutas y verduras no fue diferente entre las categorías de alteración del metabolismo de la glucosa estudiadas. Es necesario implementar estrategias apropiadas para reducir el consumo de bebidas azucaradas e incrementar el consumo de frutas y verduras en aquellos casos con DM2.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Los autores son responsables de la investigación y han participado en el concepto, diseño, análisis e interpretación de los datos, escritura y corrección del manuscrito.

FINANCIACIÓN

Los autores expresan que no ha existido financiación para realizar este estudio.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores expresan que no existen conflictos de interés al redactar el manuscrito.

REFERENCIAS

- (1) NCD-RisC Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in diabetes since 1980: a pooled analysis of 751 population-based studies with 4.4 million participants. *Lancet* 2016;387(10027):1513-30.
- (2) World Health Organization. Global report on diabetes. Geneva, Switzerland: WHO; 2016.
- (3) International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas, 9th edn. Brussels, Belgium: IDF; 2019.
- (4) NCD-RisC Factor Collaboration (NCD-RisC) - Americas Working Group. Trends in cardiometabolic risk factors in the Americas between 1980 and 2014: a pooled analysis of population-based surveys. *Lancet Glob Health* 2020;8(1):e123-e33.
- (5) Carrillo-Larco RM, Bernabé-Ortiz A. [Type 2 diabetes *mellitus* in peru: a systematic review of prevalence and incidence in the general population]. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* 2019;36(1):26-36.
- (6) Bernabé-Ortiz A, Carrillo-Larco RM, Gilman RH, Checkley W, Smeeth L, Miranda JJ. Contribution of modifiable risk factors for hypertension and type-2 diabetes in Peruvian resource-limited settings. *J Epidemiol Community Health* 2016;70(1):49-55.
- (7) Lerner AG, Bernabe-Ortiz A, Gilman RH, Smeeth L, Miranda JJ. The "rule of halves" does not apply in Peru: awareness, treatment, and control of hypertension and diabetes in rural, urban, and rural-to-urban migrants. *Crit Pathw Cardiol* 2013;12(2):53-8.
- (8) Cloix L, Caille A, Helmer C, Bourdel-Marchasson I, Fagot-Campagna A, Fournier C, et al. Physical activity at home, at leisure, during transportation and at work in French adults with type 2 diabetes: the ENTRED physical activity study. *Diabetes Metab* 2015;41(1):37-44.
- (9) Bleich SN, Wang YC. Consumption of sugar-sweetened beverages among adults with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2011;34(3):551-5.
- (10) Tol A, Mohebibi B, Sadeghi R. Evaluation of dietary habits and related factors among type 2 diabetic patients: An innovative study in Iran. *J Educ Health Promot* 2014;3:4.
- (11) Farooq MU, Mushtaq F, Naeem Z, Iqbal S, Naseem S, Ishtiaq O. Dietary habits and practices of type-2 diabetic patients in a tertiary care centre of Islamabad, Pakistan. *J Pak Med Assoc* 2018;68(5):825-30.
- (12) Senadheera SP, Ekanayake S, Wanigatunge C. Dietary Habits of Type 2 Diabetes Patients: Variety and Frequency of Food Intake. *J Nutr Metab* 2016;2016:7987395.

- (13) Instituto Nacional de Estadística e Informática. Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. Lima, Peru: INEI; 2018 [updated 2018; cited 2020 Noviembre 20,]; Available from: <http://censos2017.inei.gob.pe/redatam/>.
- (14) Bernabe-Ortiz A, Perel P, Miranda JJ, Smeeth L. Diagnostic accuracy of the Finnish Diabetes Risk Score (FINDRISC) for undiagnosed T2DM in Peruvian population. *Prim Care Diabetes* 2018;12(6):517-25.
- (15) World Health Organization. Definition and diagnosis of diabetes *mellitus* and intermediate hyperglycemia. Geneva, Switzerland: WHO; 2006.
- (16) Alvarado ME, Garmendia ML, Acuña G, Santis R, Arteaga O. [Assessment of the alcohol use disorders identification test (AUDIT) to detect problem drinkers]. *Rev Med Chil* 2009;137(11):1463-8.
- (17) Daepfen JB, Yersin B, Landry U, Pécoud A, Decrey H. Reliability and validity of the Alcohol Use Disorders Identification Test (AUDIT) imbedded within a general health risk screening questionnaire: results of a survey in 332 primary care patients. *Alcohol Clin Exp Res* 2000;24(5):659-65.
- (18) International Physical Activity Questionnaire Group. Guidelines for the data processing and analysis of the International Physical Activity Questionnaire. IPAQ; 2005 [updated 2005; cited 2020 November 20,]; Available from: <https://sites.google.com/site/theipaq/scoring-protocol>.
- (19) Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL, Jr., et al. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. *Jama* 2003;289(19):2560-72.
- (20) World Health Organization. Noncommunicable Diseases and their Risk Factors: STEPwise Approach to Surveillance (STEPS). Geneva, Switzerland: WHO; 2016 [updated 2016; cited 2020 November 25]; Available from: <https://www.who.int/ncds/surveillance/steps/en/>.
- (21) Coleman A, Steel S, Freeman P, de Greeff A, Shennan A. Validation of the Omron M7 (HEM-780-E) oscillometric blood pressure monitoring device according to the British Hypertension Society protocol. *Blood Press Monit* 2008;13(1):49-54.
- (22) Barros AJ, Hirakata VN. Alternatives for logistic regression in cross-sectional studies: an empirical comparison of models that directly estimate the prevalence ratio. *BMC Med Res Methodol* 2003;3:21.

- (23) Anari R, Amani R, Veissi M. Sugary beverages are associated with cardiovascular risk factors in diabetic patients. *J Diabetes Metab Disord* 2019;18(1):7-13.
- (24) Murphy R, Thornley S, de Zoysa J, Stamp LK, Dalbeth N, Merriman TR. Sugar Sweetened Beverage Consumption among Adults with Gout or Type 2 Diabetes. *PLoS One* 2015;10(5):e0125543.
- (25) Xu F, Park S, Siegel KR. Factors Associated With Frequency of Sugar-Sweetened Beverage Consumption Among US Adults With Diabetes or Prediabetes. *Am J Health Promot* 2018;32(7):1489-97.
- (26) Mphwanthe G, Weatherspoon D, Li W, Weatherspoon L. Dietary Association with Glycemic Status Among Adults Clinically Diagnosed with Type 2 Diabetes in Malawi. *J Community Health Nurs* 2020;37(4):233-43.
- (27) World Health Organization. Promoting fruit and vegetable consumption around the world. Geneva, Switzerland: WHO; 2003.
- (28) Díaz-Garcés FA, Vargas-Matos I, Bernabé-Ortiz A, Diez-Canseco F, Trujillo AJ, Miranda JJ. Factors associated with consumption of fruits and vegetables among Community Kitchens customers in Lima, Peru. *Prev Med Rep* 2016;4:469-73.
- (29) Thewjitcharoen Y, Chotwanvirat P, Jantawan A, Siwasaranond N, Saetung S, Nimitphong H, et al. Evaluation of Dietary Intakes and Nutritional Knowledge in Thai Patients with Type 2 Diabetes *mellitus*. *J Diabetes Res* 2018;2018:9152910.
- (30) Hackett RA, Moore C, Steptoe A, Lassale C. Health behaviour changes after type 2 diabetes diagnosis: Findings from the English Longitudinal Study of Ageing. *Sci Rep* 2018;8(1):16938.
- (31) Olofsson C, Discacciati A, Åkesson A, Orsini N, Brismar K, Wolk A. Changes in fruit, vegetable and juice consumption after the diagnosis of type 2 diabetes: a prospective study in men. *Br J Nutr* 2017;117(5):712-9.
- (32) Singh GM, Micha R, Khatibzadeh S, Lim S, Ezzati M, Mozaffarian D. Estimated Global, Regional, and National Disease Burdens Related to Sugar-Sweetened Beverage Consumption in 2010. *Circulation* 2015;132(8):639-66.
- (33) Organización Mundial de la Salud. Nota informativa sobre la ingesta de azúcares recomendada en la directriz de la OMS para adultos y niños. Ginebra, Suiza: OMS; 2015.

(34) Ministerio de Salud - Dirección de Prevención de Enfermedades no Transmisibles y Oncológicas. Guía de práctica clínica para el diagnóstico, tratamiento y control de la diabetes *mellitus* tipo 2 en el primer nivel de atención. Lima, Peru: MINSa; 2016.