



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.

Análisis del consumo de energía y nutrientes de personas con prediabetes de la ciudad de La Plata: Un estudio transversal descriptivo

Analysis of energy and nutrient consumption of people with prediabetes in the city of La Plata: a cross-sectional study

Rocío Torrieri^{a,*}, Juan José Gagliardino^a, Jorge Federico Elgart^a.

^aCENEXA – Centro de Endocrinología Experimental y Aplicada (UNLP-CONICET- CeAs CICPBA), Facultad de Ciencias Médicas Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires.

* rtorrieri@med.unlp.edu.ar

Recibido: 24/01/2024; aceptado: 16/06/2024; publicado: 19/07/2024

Editor Asignado: Manuel Reig García-Galbis, Universidad Isabel I, Burgos, España.

CITA: Torrieri R, Gagliardino JJ, Elgart JF. Análisis del consumo de energía y nutrientes de personas con prediabetes de la ciudad de La Plata: Un estudio transversal descriptivo. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2024; 28(3). doi: 10.14306/renhyd.28.3.2136[*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 publican 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. En personas con alto riesgo de desarrollar diabetes, la ingesta de alimentos y calorías tiene influencia en su calidad de vida y sobre la posible evolución a diabetes. Por ello, el objetivo fue describir y estimar el consumo de energía y nutrientes, y su adecuación a los requerimientos nutricionales, en personas con Prediabetes (PreD).

Metodología. Estudio observacional descriptivo transversal sobre un grupo de personas adultas de La Plata con PreD a las que se les midió la ingesta de calorías y nutrientes por día, a partir del registro alimentario NutriQuid. Se realizó su análisis descriptivo y verificó indicadores de ingesta alimentaria, para luego comparar su adecuación a las recomendaciones nutricionales.

Resultados. Se evaluaron 115 personas con PreD, de las cuales el 69,3% presentaba obesidad. La mediana de ingesta calórica fue de 2.046,3 kcal/día, valor superior a la recomendada, con una distribución de 40,4% carbohidratos, 19,3% proteínas y 38,3% de grasas. Asimismo, sólo el 18,3% de los participantes presentó un consumo adecuado de fibra, el 29,6% un consumo adecuado de grasas saturadas y el 42,6% un consumo adecuado de colesterol.

Conclusión. Nuestro estudio muestra que las personas con PreD presentan un consumo alto de calorías, grasas totales, grasas saturadas y colesterol en comparación a las recomendaciones, lo cual determina un consumo desbalanceado de macronutrientes, y bajo en fibra. Esto podría predisponer al desarrollo diabetes tipo 2, síndrome metabólico, y aumentar el riesgo cardiovascular.

Palabras clave. Estado prediabético, alimentación en prediabetes, ingesta energética.

Financiamiento. Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina y Sanofi Argentina.

ABSTRACT

Introduction: In people at high risk of developing diabetes, food and calorie intake have an influence on their quality of life and the possible progression to diabetes. Therefore, the objective was to describe and estimate energy and nutrient consumption, and its adaptation to nutritional requirements in people with Prediabetes (PreD).

Methods: Cross-sectional descriptive observational study on a group of adults from La Plata with PreD who had their daily calorie and nutrient intake measured, based on the NutriQuid food record. A descriptive analysis was carried out and food intake indicators were verified, to then compare their adequacy to nutritional recommendations.

Results: 115 people with PreD were evaluated, of which 69.3% were obese. The median caloric intake was 2046.3 kcal/day, higher than the recommended value, with a distribution of 40.4% carbohydrates, 19.3% proteins and 38.3% fats. Likewise, only 18.3% of the participants had adequate fiber consumption, 29.6% had adequate saturated fat consumption, and 42.6% had adequate cholesterol consumption.

Conclusions: Our study shows that people with PreD have a high consumption of calories, total fat, saturated fat and cholesterol compared to the recommendations, which determines an unbalanced consumption of macronutrients, and low in fiber. This could predispose to the development of type 2 diabetes, metabolic syndrome, and increase cardiovascular risk.

Keywords: Prediabetic state; prediabetes diet; energy intake

Funding: Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina y Sanofi Argentina.

MENSAJES CLAVES

- Las personas con prediabetes tienen un patrón alimentario desbalanceado y desfavorable que contribuiría a un mayor riesgo de desarrollar diabetes tipo 2.
- Solo el 21,7% de las personas con prediabetes presentaron una ingesta adecuada simultánea de carbohidratos, proteínas y lípidos, según las recomendaciones de la IOM.
- Esta investigación proporciona evidencia útil para informar estrategias de salud pública que promuevan una alimentación saludable para la prevención de la prediabetes y del desarrollo de diabetes tipo 2.

INTRODUCCIÓN

La diabetes tipo 2 (DT2) representa un grave problema de salud pública, cuya prevalencia sigue en aumento a nivel global y en nuestro país^{1,2}. Las Encuestas Nacionales de Factores de Riesgo publicadas hasta la actualidad muestran una tendencia preocupante en el período

comprendido entre el 2005 y el 2018, en el que la prevalencia en población adulta de alteraciones en los niveles de glucemia se incrementó del 8,4% al 12,7% (un aumento del 51,2%); y de forma concomitante la prevalencia de obesidad aumentó del 14,6% al 25,4% (un incremento del 74%)^{3,4}. Estos datos sugieren que en Argentina residen aproximadamente cuatro millones de adultos con niveles elevados de glucemia y más de 7 millones de personas con obesidad^{3,4}.

El desarrollo de la DT2 se caracteriza por ser un proceso gradual y evolutivo, influenciado en parte por factores genéticos y ambientales, pero donde la alimentación también puede jugar un papel fundamental en la evolución de la enfermedad⁵. Asimismo, se ha demostrado que el exceso de peso incrementa el riesgo de desarrollar DT2, así como la probabilidad de aparición de complicaciones crónicas⁵. En todos los casos, la calidad de la alimentación ejerce una influencia significativa: el consumo excesivo de grasas saturadas, azúcares libres y alimentos con escasa cantidad de fibra no sólo acelera el desencadenamiento de la diabetes, sino que también deteriora su control y pronóstico^{6,7}.

Las manifestaciones clínicas de la DT2 están precedidas por un estado identificado como prediabetes (PreD). Las personas con PreD se definen por la presencia de glucemia alterada en ayunas [GAA] (valores de glucemia en ayunas entre 100 y 125 mg/dl) y/o tolerancia a la glucosa alterada [TGA] (valores de glucemia, 2 h post carga de 75 g glucosa, entre 140 y 199 mg/dl) y/o HbA1c entre 5,7 y 6,4%^{5,8}.

La PreD es un estado de alto riesgo para el desarrollo de DT2; pero, en muchos casos constituye un estado reversible que abre una ventana de oportunidad para reducir/eliminar el riesgo del desarrollo de DT2 y mejorar la calidad de vida de este grupo de la población a través de cambios de hábitos como la alimentación⁹.

Por lo anterior es esencial contar con información sobre la ingesta de alimentos y calorías en personas con alto riesgo de desarrollar diabetes, lo cual permitiría identificar tempranamente desbalances en la dieta e implementar ajustes oportunos, así como orientar el diseño de políticas de prevención mediante la adopción de hábitos saludables. En este sentido, las Guías Alimentarias para la Población Argentina (GAPA) son un estándar de referencia en materia de alimentación mediante un conjunto de recomendaciones que tienen como objetivo fomentar una alimentación saludable en Argentina¹⁰. Las GAPA definen las metas nutricionales establecidas para la población de Argentina, y las traduce en mensajes prácticos para la población. Por otro lado, el Institute of Medicine (IOM) de Estados Unidos, introdujo el

concepto de rangos aceptables de distribución de macronutrientes (RADM)¹¹. Un RADM se define como un rango de ingesta de una fuente de energía particular (carbohidrato, lípido o proteína) que se asocia con un riesgo reducido de enfermedades crónicas, al tiempo que proporciona una ingesta adecuada de nutrientes esenciales.

Sin embargo, no existe evidencia en Argentina sobre las características de la alimentación de las personas con alto riesgo de desarrollar DT2. Por lo tanto, el objetivo general de este trabajo es describir y estimar el consumo de energía y nutrientes en personas con PreD, y en particular determinar la proporción de personas que cumplen con las recomendaciones nutricionales de las GAPA¹⁰, y de adecuación a los rangos aceptables de distribución de macronutrientes del IOM¹¹.

MÉTODOS

Estudio observacional descriptivo transversal sobre un grupo de personas adultas que asistían a consulta en 3 centros de salud de la ciudad de La Plata, reclutadas en el marco del Estudio **Prevención Primaria de Diabetes Buenos Aires (PPDBA)**, durante los años 2015 a 2019^{12,13}. Brevemente, el propósito del estudio era evaluar los efectos de la adopción de estilos de vida saludables (planes de alimentación saludables y práctica regular de actividad física) en la transición de PreD a DT2. Dentro de los criterios de inclusión, se consideraron hombres y mujeres entre 45 y 75 años de edad, con puntaje ≥ 13 puntos en el cuestionario FINDRISC (*Finnish Diabetes Risk Score*)¹⁴ y con PreD, según los criterios de la *American Diabetes Association* (ADA) y la *European Association for the Study of Diabetes* (EASD)^{5,8,15}. Fueron excluidas de la muestra las personas con DT2 diagnosticada, con enfermedades mentales que afecten a su conducta, alcoholismo o drogadicción, con antecedentes de enfermedades o eventos con sobrevida limitada, y aquellas que se negaron a firmar el consentimiento informado.

Las personas fueron seleccionadas siguiendo un enfoque oportunista, que consistió en invitarlos a completar el cuestionario FINDRISC¹⁴ cuando concurren a una consulta médica por razones distintas a la PreD o diabetes. Las personas cuyos cuestionarios hayan arrojado puntajes ≥ 13 (valor de corte validado para identificar personas con DT2 no diagnosticada y prediabetes en nuestro país^{16,17}) fueron invitadas a participar del estudio.

A las personas que aceptaron participar y firmaron el correspondiente consentimiento informado, se les realizó una prueba de tolerancia oral a la glucosa (PTOG) siguiendo las

recomendaciones de la OMS¹⁸ (se administró una solución con 75 g de glucosa, luego de 12 h de ayuno; y se obtuvieron muestras de sangre en ayunas y 2 h después de la ingesta de la solución glucosada). Todas las muestras de sangre fueron procesadas empleando un kit comercial de hexoquinasa dentro de las 24 horas posteriores a la extracción en un sólo laboratorio (CentraLab, CABA, Argentina). De acuerdo con el resultado de las determinaciones de la glucemia en ayunas (GA) y glucemia post prandial (glucemia, 2 h post ingesta de la solución glucosada), las personas fueron categorizadas en tres grupos diferentes: grupo con glucemia normal, PreD, o diabetes¹⁵. Las personas con diagnóstico de diabetes se excluyeron del estudio.

Complementariamente, las personas reclutadas completaron el registro alimentario prospectivo de tres días "NutriQuid"¹⁹. Dicho registro, autoadministrado y estructurado, permite determinar con precisión la composición porcentual y la cantidad de nutrientes ingeridos. El mismo comprende tres hojas (una para cada día) con un listado de alimentos de 59 ítems, considerando el patrón alimentario argentino, donde la persona debía indicar cuáles había consumido, qué cantidad de veces en el día y cuántas porciones, además de tres preguntas relacionadas con el consumo de sodio. El registro alimentario se debe completar tres días no consecutivos de una semana, debiendo ser uno de ellos fin de semana (días sábado o domingo). En base a esto, se recomendó a las personas que completen la información correspondiente a los martes, jueves y un día del fin de semana. Los registros NutriQuid de cada sujeto se cargaron en un software desarrollado para su decodificación, mediante el cual se obtenía la composición química de la alimentación a partir de las tablas argentinas del Sistema de Análisis y Registro de Alimentos (SARA)²⁰. A partir de la información obtenida del registro NutriQuid, para cada individuo se obtuvo la ingesta de calorías y nutrientes por día, con el promedio de los tres días.

Se verificó la adecuación del consumo de energía, azúcares libres (entendidos como los mono y disacáridos consumidos solos o agregados a las comidas, excluyendo los intrínsecos de frutas y verduras), fibra, grasa saturada, colesterol y sodio a las recomendaciones publicadas en las GAPA¹⁰. Las mismas definen como adecuadas cuando el consumo de energía es <2.000 kcal/día, fibra >25 g/día, colesterol <300 mg/día, sodio <2.000 mg/día, grasas saturadas <10% del valor calórico total (VCT) y azúcar libre <10% del VCT. Asimismo, se determinó la adecuación a los rangos aceptables de distribución de macronutrientes (lípidos, proteínas y carbohidratos) al según las recomendaciones del IOM¹¹ (Rango aceptable de consumo de

Lípidos: 20 al 35% del VCT, Proteínas: 10 al 30% del VCT, y Carbohidratos: 45 al 65% del VCT). Se consideró la recomendación del IOM para macronutrientes ya que establecen un rango normal para cada uno, a diferencia de las GAPA que proponen un valor fijo (55% carbohidratos, 15% proteínas y 30% lípidos). En base a la recomendación del IOM, se determinó un indicador de adecuación total como la proporción de individuos que presentaron un consumo adecuado de carbohidratos, proteínas y lípidos de forma simultánea.

Análisis estadístico

Los análisis estadísticos de los datos se realizaron utilizando SPSS (Statistical Package for Social Sciences), versión 15.0 para Windows (SPSS Inc, Chicago, IL, USA). Se realizó su análisis descriptivo y se verificó indicadores de ingesta alimentaria. Los resultados se presentan como media \pm desvío estándar (DE), mediana con rango intercuartílico (RIQ), o proporciones, según correspondiera. Las comparaciones entre los grupos Glucemia Normal *versus* PreD de variables continuas se evaluaron mediante pruebas paramétricas (t de Student) o no paramétricas (U de Mann-Whitney) de acuerdo con el perfil de distribución de los datos (prueba de Kolmogorov-Smirnov); y la prueba χ^2 para evaluar las diferencias en las proporciones. Valores de $p < 0,05$ fueron consideradas significativas.

Consideraciones éticas

El estudio se desarrolló de acuerdo con las Recomendaciones de Buenas Prácticas (Conferencia Internacional de Armonización) y las directrices éticas de la Declaración de Helsinki. El protocolo del estudio fue evaluado y aprobado por el Comité de Bioética de la Universidad Nacional de La Plata y el Comité Central de Ética del Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires bajo el Dictamen de Evaluación Ética 224/2013. Todas las personas dieron su consentimiento informado por escrito para participar en el estudio, que se firmó antes de que se recogieran muestras de sangre y se completaran los cuestionarios.

RESULTADOS

Aceptaron formar parte del estudio 198 personas, de las cuales luego del resultado de la PTOG, se halló que el 35,8% tenía valores normales de glucemia, el 58,1% tenía valores compatibles con el estado de PreD (de éstos, el 73% presentó GAA, el 12,2% TGA y el 14,8% presentó tanto GAA como TGA) y el 6,1% restante presentaba valores de DT2 no

diagnosticada previamente. Los datos de las personas pertenecientes a este último grupo se excluyeron del estudio. En consecuencia, la muestra final considerada para el análisis fue de 186 personas, de los cuales 71 tenían valores de GA y PTOG considerados normales (grupo que denominamos *Glucemia Normal*) y 115 personas con valores compatibles con el estado de PreD. En la Tabla 1 se presentan las características generales de la muestra final (n=186).

Tabla 1. Características generales de la muestra

Parámetro		Total (n=186)	PreD (n=115)	Glucemia Normal (n=71)	Valor p
Sexo	Mujer	64%	62,6%	66,2%	0,620
	Hombre	36%	37,4%	33,8%	
Edad (años)	Media ± DE	57,6±7,5	57,8 ± 7,5	57,3 ±7,4	0,810
IMC (kg/m ²)	Mediana (RIQ)	31,4 (27,5;35)	32,3 (29,2; 36,2)	29 (25,6; 33,3)	≤0,001
Clasificación según IMC	Normopeso (18,5 a 24,9 kg/m ²)	10,3%	4,4%	19,7%	≤0,001
	Sobrepeso (25 a 29,9 kg/m ²)	30,8%	26,3%	38%	
	Obesidad (≥ 30 kg/m ²)	58,9%	69,3%	42,3%	
Puntaje FINDRISC	Mediana (RIQ)	17 (15;18)	17 (15;18)	17 (15;18)	0,879

* Personas con valores de glucemia en ayunas <100mg/dl y PTOG normal (glucemia post ingesta solución glucosada <140 mg/dl). IMC: Índice de masa corporal; DE: Desvío estándar; RIQ: Rango Intercuartílico.

Entre el grupo de personas con PreD y Glucemia Normal, no se observaron diferencias significativas en la proporción de mujeres (62,6% y 66,2%, respectivamente) y en edad (57,8±7,5 y 57,3±7,4 años, respectivamente). Sin embargo, al considerar los resultados de índice de masa corporal (IMC), observamos que el grupo de personas con PreD presenta valores de mediana de IMC significativamente más altos que las personas enroladas en el grupo con Glucemia Normal (32,3 vs. 29 kg/m²). Asimismo, observamos diferencias estadísticamente significativas en la distribución de proporción de personas con normopeso, sobrepeso y obesidad entre el grupo PreD y el grupo con Glucemia Normal.

Luego se evaluó la ingesta de los principales nutrientes a partir de los registros alimentarios de ambos grupos, en la Tabla 2 se describen los resultados obtenidos.

En los nutrientes, las aparentes diferencias en cantidades entre el grupo de personas con PreD y con Glucemia Normal no fueron estadísticamente significativas.

En la Tabla 3 se expone el porcentaje que presenta consumo adecuado de distintos nutrientes, según las recomendaciones de las GAPA¹⁰.

Tabla 1. Ingesta de nutrientes

Parámetro	PreD (n=115)	Glucemia Normal (n=71)	Valor p
	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	
Energía (kcal/día)	2.046,3 (1.577,7; 2.819,7)	1.931,5 (1.450,3; 2.512,3)	0,186
Carbohidratos (g/día)	210,2 (150,8; 291,7)	201,7 (150,1; 266,4)	0,522
Proteínas (g/día)	95,2 (75,2; 129,7)	88,7 (65,9; 122,1)	0,310
Lípidos (g/día)	86,1 (60,7; 125,5)	70,2 (53,1; 114,2)	0,079
Fibra (g/día)	16,2 (10,9; 21,7)	13 (8,2; 18,3)	0,022
Azúcares libres (g/día)	36,2 (18,2; 60,9)	37,8 (17,2; 70,8)	0,512
Ácidos grasos saturados (g/día)	25,7 (18,6; 39,7)	22,8 (16,8; 35,4)	0,216
Colesterol (mg/día)	341 (247,2; 512,8)	324,2 (220,7; 580,5)	0,815
Sodio (mg/día)	2.731,3 (1.667,1; 4.001,8)	1.941,5 (1.138,3; 3.167,6)	0,034

* Personas con valores de glucemia en ayunas <100mg/dl y PTOG normal (glucemia post ingesta solución glucosada <140 mg/dl). RIQ: Rango Intercuartílico

Tabla 3. Porcentaje de la muestra con consumo adecuado según las recomendaciones de las GAPA

Parámetro	PreD (n=115)	Glucemia Normal (n=71)	Valor p
Consumo energía (<2.000 kcal/día)	45,2%	54,9%	0,198
Consumo azúcar libre (<10% VCT)	74,8%	64,8%	0,145
Consumo fibra (>25 g/día)	18,3%	14,1%	0,458
Consumo grasas saturadas (<10% del VCT)	29,6%	33,8%	0,544
Consumo colesterol (<300 mg/día)	42,6%	45,1%	0,742
Consumo sodio (<2.000 mg/día)	33,9%	52,1%	0,014

* Personas con valores de glucemia en ayunas <100mg/dl y PTOG normal (glucemia post ingesta solución glucosada <140 mg/dl).

La muestra de personas con PreD mostró una baja prevalencia de adecuación a los requerimientos de energía, fibra, grasas saturadas, colesterol y sodio, siendo este último significativamente diferente en comparación a las personas con glucemia normal.

Por último, en la Tabla 4 se muestra la proporción de calorías aportadas por cada uno de los macronutrientes al total de calorías consumidas por día o valor calórico total (VCT), y el porcentaje de la muestra que tiene un consumo que se encuentra dentro de los valores recomendados por la IOM¹¹. El total de calorías se completa con las aportadas por el consumo de alcohol, pero por su alta heterogeneidad en el aporte no se contempló en el presente análisis.

Tabla 4. Porcentaje de aporte calórico de cada nutriente y su adecuación a las recomendaciones de la IOM.

Parámetro	PreD (n=115)	Glucemia Normal (n=71)	Valor p
Carbohidratos			
Media ± DE (% del VCT)	40,4 ±8,8	42,0 ±9,5	0,233
% de la muestra con consumo adecuado (del 45 al 65% del VCT)	28,7%	35,2%	0,351
Proteínas			
Media ± DE (% del VCT)	19,3 ±4,2	19,6 ±4,9	0,713
% de la muestra con consumo adecuado (del 10 al 30% del VCT)	98,3%	95,8%	0,308
Lípidos			
Media ± DE (% del VCT)	38,3 ±7,7	36,37 ±9,4	0,130
% de la muestra con consumo adecuado (del 25 al 35% del VCT)	28,7%	39,4%	0,130
Adecuación total			
% de la muestra con consumo adecuado de carbohidratos, proteínas y lípidos	21,7%	28,2%	0,320

* Personas con valores de glucemia en ayunas <100mg/dl y PTOG normal (glucemia post ingesta solución glucosada <140 mg/dl). DE: Desvío estándar; VCT: valor calórico total.

Se halló que una gran parte de ambos grupos no se adecuaba a la recomendación de consumo de carbohidratos o de lípidos. En el grupo de personas con PreD el 28,7% presentaron una ingesta adecuada de carbohidratos, mientras que el consumo adecuado de lípidos fue del 28,7%. Asimismo, se observa que solo el 21,7% de personas con PreD presentan un consumo adecuado global – considerando el consumo adecuado simultáneo de carbohidratos, proteínas y lípidos.

DISCUSIÓN

Este trabajo constituye, a nuestro saber, el primer trabajo realizado en Argentina que evalúa el consumo de energía y nutrientes, y su adecuación a los requerimientos nutricionales en personas con PreD. En este sentido, nuestros resultados muestran que menos de la mitad (45,2%) de las personas con PreD cumplen con la recomendación propuesta de energía por las GAPA¹⁰, y presentaron una mediana de consumo (2.046,3 kcal/día) mayor que el reportado por otros autores para población general de Argentina^{21,22}. Asimismo, se observó en general una baja proporciones de consumo adecuado de fibra, grasas saturadas, colesterol y sodio ente las personas con PreD. Cabe destacar que solo el 18,3% tuvo una ingesta

adecuada de fibra (>25 g/día), lo cual resulta relevante debido a los beneficios de este nutriente para la salud, en particular para el control del peso corporal y el mantenimiento de glucemias normales²³.

Con respecto a los macronutrientes, en este trabajo se evaluó el porcentaje que aporta cada uno de ellos al VCT y no el aporte neto individual, ya que de este modo se puede establecer la armonía del plan de alimentación. En cuanto a carbohidratos, las personas con PreD presentaron una media de consumo del 40,4% del VCT, valor que se encuentra por debajo de la recomendación del IOM (de $\geq 45\%$)¹¹. En este sentido, cabe notar que sólo el 28,7% de las personas con PreD tuvieron un consumo de carbohidratos dentro del rango considerado adecuado. Esta baja ingesta de carbohidratos podría explicar el bajo consumo de fibra, ya que comparten los alimentos fuente.

Por otro lado, el consumo de proteínas para la mayor parte de la muestra de personas con PreD fue adecuado a las recomendaciones de la IOM (entre el 10 y el 30% del VCT). Si bien, la ingesta óptima de proteínas debería analizarse idealmente a nivel individual, ya que puede variar según la edad, sexo, nivel de actividad física, comorbilidades, etc., nuestros resultados en forma global permiten afirmar que es un consumo apropiado.

En cuanto a los lípidos, el aporte promedio de estos al VCT fue del 38,3%, y solo el 28,7% de las personas con PreD presentaron un consumo adecuado a la recomendación del IOM. En este sentido, el trabajo de Schlickmann D²⁴, con población con PreD de Brasil, reportó que el 61,4% de la muestra tuvo una ingesta de grasas totales adecuada; mientras que Zapata ME²¹, para población general de Argentina, reportó un 56,1% de ingesta adecuada de lípidos. Esta evidencia resalta la baja proporción de consumo adecuado de lípidos que observamos en nuestro estudio. El aporte adecuado de lípidos es un punto fundamental para la prevención de diabetes, sobre todo en aquellas personas con alto riesgo de desarrollarla. El alto consumo de grasas reduce el uso de la glucosa como sustrato energético y por ende disminuye el metabolismo energético, lo cual con el tiempo puede resultar en hiperlipemia, intolerancia a la glucosa, insulinoresistencia, hiperglucemia e hiperinsulinemia. Además, esta disminución del metabolismo energético favorece la ganancia de peso, lo cual también es un factor de riesgo para el desarrollo de DT2²⁵.

Por otra parte, teniendo en cuenta lo mencionado previamente, se observa que en nuestro estudio solo el 21,7% de las personas con PreD presentaron simultáneamente un consumo

adecuado de carbohidratos, lípidos y proteínas según los rangos recomendados por IOM. Esta baja proporción de adecuación a las recomendaciones pone en evidencias la necesidad de que la educación nutricional sea priorizada en el diagnóstico precoz de la PreD, con el objetivo de capacitar a los individuos a una mejor comprensión frente a los hábitos alimenticios lo cual podría disminuir el riesgo de evolucionar hacia la DT2²⁶.

Cabe destacar que en este trabajo se han presentado los resultados correspondientes a la cohorte de personas con glucemia normal junto con los obtenidos para el grupo de personas con PreD. De la comparación surge que el grupo de personas con PreD en general presenta peores indicadores de ingesta de nutrientes y adecuación a las recomendaciones que el grupo de personas con glucemia normal, pero sin diferencias estadísticamente significativas. Esto es coherente, debido a que todos los individuos reclutados obtuvieron un puntaje de 13 o más puntos en el FINDRISC (puntaje considerado de alto riesgo para desarrollar DT2).

Por último, resulta llamativa la diferencia encontrada con el consumo de sodio: el porcentaje de personas con consumo adecuado fue significativamente menor entre las personas con PreD. Este es un punto para remarcar, ya que el alto consumo de sodio también aumenta el riesgo cardiovascular, al igual que la alta ingesta de grasas mencionado anteriormente. Además, es muy frecuente la presencia conjunta de alteraciones en la glucemia e hipertensión arterial, que junto con la dislipemia y la obesidad dan lugar al llamado síndrome metabólico⁶. En futuras investigaciones se registrará la presión arterial para describir la prevalencia de hipertensión entre personas con prediabetes; así como otros indicadores que permitan analizar la prevalencia del Síndrome Metabólico en este grupo de individuos.

Aun cuando nuestros resultados son claros, deben considerarse con cautela porque presentan las siguientes limitaciones: i) la muestra puede no ser completamente representativa de la población de la ciudad de La Plata, debido a que los datos se recopilaron entre las personas que concurrieron a solo 3 centros de salud de la ciudad, de forma que podrían estar excluyendo a personas sin acceso a esos servicios; ii) no se realizó la determinación de HbA1c debido a que el Ministerio de Salud⁹ sugiere que la misma no sea utilizada como elemento inicial de diagnóstico dada su baja sensibilidad, mayor costo, menor disponibilidad y la falta de estandarización en nuestro país, lo cual podría estar subestimando la cantidad de personas con Prediabetes en nuestra muestra; y iii) el exceso de peso se valoró utilizando como

indicador el IMC^{27,28}. Por lo tanto, los resultados deben interpretarse con cautela sin extrapolarlos de manera directa a la población general.

Esta investigación supone un gran avance en esta área del conocimiento en la población Argentina, aportando información referente a la alimentación en la prediabetes y una primera aproximación al entendimiento de las características del consumo de energía y nutrientes de esta población; lo cual es útil para informar estrategias de salud pública que promuevan una alimentación saludable. No obstante, es necesario seguir investigando sobre los hábitos alimentarios y los riesgos para la salud de los individuos con PreD, ya que esto ayudará a la prevención de la diabetes tipo 2, que es una de las más prevalentes enfermedades no transmisibles²⁹.

CONCLUSIONES

Las personas con PreD presentan un consumo alto de calorías, grasas totales, grasas saturadas y colesterol, y bajo en fibras de acuerdo con las recomendaciones de las GAPA. Asimismo, presentan un consumo desbalanceado de macronutrientes, donde el aporte de los carbohidratos y lípidos al VCT se encuentran por debajo de las recomendaciones del IOM.

La modificación temprana de estos desbalances en las personas con PreD, en combinación con un descenso de peso saludable y la práctica regular de actividad física, permitiría retrasar y hasta en algunos casos evitar el desarrollo de DT2, mejorando su calidad de vida, y disminuyendo el impacto de esta enfermedad para la Salud Pública.

Nuestro estudio representa una primera aproximación a esta información, pero es necesario continuar profundizando en esta área del conocimiento en la relación entre la alimentación y el desarrollo de DT2, incluyendo otras patologías concomitantes como la hipertensión y el Síndrome Metabólico.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer a Enzo Rucci por la organización y el manejo de la base de datos, y al Dr. Luis Flores por sus valiosos comentarios. RT es becaria doctoral de la Comisión de Investigaciones de la Provincia de Buenos Aires (CICPBA), JIG y JFE son miembros de la Carrera del Investigador del CONICET.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores expresan que no existen conflictos de interés al redactar el manuscrito. CTP y FPR pertenecen al comité editorial de la RENHyD.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORES

RT, JIG y JFE contribuyeron a la creación y diseño del estudio, diseñaron el plan estadístico e interpretaron los datos. RT realizó la búsqueda de literatura, realizó los análisis y escribió el primer borrador con la ayuda de JFE y JIG. Todos los autores revisaron críticamente esta y las versiones anteriores del documento.

FINANCIACIÓN

El PPDDBA, que brinda las bases y la muestra de personas en riesgo de desarrollar DT2, fue financiado por el PID-2012-0051, que recibe aportes de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT); del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y de la empresa Sanofi Argentina.

REFERENCIAS

1. Williams R, van Gaal L, Lucioni C. Assessing the impact of complications on the costs of Type II diabetes. *Diabetologia*. 2002;45(1):13-7, doi: 10.1007/s00125-002-0859-9.
2. Morsanutto A, Berto P, Lopatriello S, Gelisio R, Voinovich D, Cippo PP, et al. Major complications have an impact on total annual medical cost of diabetes: results of a database analysis. *J Diabetes Complications*. 2006;20(3):163-9, doi: 10.1016/J.JDIACOMP.2005.06.011.
3. Instituto Nacional de Estadística y Censos - I.N.D.E.C. 4° Encuesta Nacional de Factores de Riesgo. Resultados definitivos. 1.ª edición. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Secretaría de Gobierno de Salud de la Nación; 2019.
4. Ferrante D, Virgolini M. National Risk Factor Survey 2005: Main Results. Prevalence of Cardiovascular Risk Factors in Argentina. *Rev Argent Cardiol*. 2007;75:20-9.
5. American Diabetes Association Professional Practice Committee. Standards of Medical Care in Diabetes 2022. vol. 45. Danvers: American Diabetes Association; 2022
6. Asociación Latinoamericana de Diabetes. Guías ALAD sobre el Diagnóstico, Control y Tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2 con Medicina Basada en Evidencia Edición 2019. Ciudad de México: Permanyer; 2019.
7. Organización Mundial de la Salud. Informe mundial sobre la diabetes. Ginebra: WHO Document Production Services; 2016.
8. Cosentino F, Grant P, Aboyans V, Bailey C, Ceriello A, Delgado V, et al. ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD. *Eur Heart J*. 2020;41:255-323, doi: 10.1093/eurheartj/ehz108.
9. Ministerio de Salud de la Nación. Guía de Práctica Clínica Nacional sobre Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la Diabetes Mellitus tipo 2. Buenos Aires: Dirección Nacional de Abordaje Integral de Enfermedades No Transmisibles; 2019.
10. Ministerio de Salud de la Nación. Guías alimentarias para la población Argentina. Buenos Aires; 2020.
11. Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids. Washington DC: The National Academies Press; 2005.
12. Gagliardino JJ, Etchegoyen G, Bourgeois M, Fantuzzi G, García S, González L, et al. Prevención primaria de diabetes tipo 2 en Argentina: estudio piloto en la provincia de Buenos Aires. *Rev argent endocrinol metab*. 2016:135-41.
13. Gagliardino JJ, Elgart JF, Bourgeois M, Etchegoyen G, Fantuzzi G, Ré M, et al. Diabetes primary prevention program: New insights from data analysis of recruitment period. *Diabetes Metab Res Rev*. 2018;34(1), doi: 10.1002/DMRR.2943.
14. Lindström J, Tuomilehto J. The diabetes risk score: a practical tool to predict type 2 diabetes risk. *Diabetes Care*. 2003;26(3):725-31, doi: 10.2337/DIACARE.26.3.725.
15. Inzucchi SE, Bergenstal RM, Buse JB, Diamant M, Ferrannini E, Nauck M, et al. Management of hyperglycemia in type 2 diabetes: a patient-centered approach: position statement of the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetes Care*. 2012;35(6):1364-79, doi: 10.2337/DC12-0413
16. Llanos I, Miño C, González C, Gorban de Lapertosa S, Elgart J, Gagliardino J. Evaluación del desempeño del cuestionario FINDRISC en la identificación de personas con prediabetes y

- diabetes tipo 2 no diagnosticadas. *Revista de la Sociedad Argentina de Diabetes*. 2022;56(3):79.
17. Peralta HM, Costa Gil JE, Saleme AE. Evaluación del puntaje FINDRISC para detección de prediabetes y diabetes tipo 2 sin diagnóstico. *MEDICINA (Buenos Aires)*. 2024;84:1-10.
 18. World Health Organization. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications : report of a WHO consultation. Part 1, Diagnosis and classification of diabetes mellitus. Geneva: Department of Noncommunicable Disease Surveillance; 1999.
 19. García Pazó SM, González C, Rucci E, Ambrosino C, Vidal J, Fantuzzi G, et al. Self-administered structured food record for measuring individual energy and nutrient intake in large cohorts: design and validation. *Endocrinol Diabetes Nutr*. 2018;65(9):524-32.
 20. Ministerio de Salud Argentina. SARA: Sistema de Análisis y Registro de Alimentos.. Disponible en: <https://sres.ms.gov.ar/sara/>.
 21. Zapata ME. Primer estudio sobre el estado nutricional y los hábitos alimentarios de la población adulta de Rosario. 1.ª edición. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: La Imprenta Digital SRL; 2014.
 22. Kovalskys I, Fisberg M, Gómez G, Pareja RG, Yépez García MC, Cortés Sanabria LY, et al. Energy intake and food sources of eight Latin American countries: results from the Latin American Study of Nutrition and Health (ELANS). *Public Health Nutr*. 2018;21(14):2535, doi: 10.1017/S1368980018001222.
 23. Weickert MO, Pfeiffer AFH. Impact of Dietary Fiber Consumption on Insulin Resistance and the Prevention of Type 2 Diabetes. *J Nutr*. 2018;148(1):7-12, doi: 10.1093/JN/NXX008.
 24. Schlickmann D da S, Molz P, Pereira CS, Franke SIR. Evaluación del consumo de macronutrientes y micronutrientes por individuos prediabéticos. *Cad Saude Colet*. 2022;30(2):189-200, doi: 10.1590/1414-462X202230020098.
 25. Pinheiro V. AC, Canaan R. FA, Gonçalves A. RDC. Insulemia, ingesta alimentaria y metabolismo energético. *Revista chilena de nutrición*. 2008;35(1):18-24, doi: 10.4067/S0717-75182008000100003.
 26. Evert AB, Dennison M, Gardner CD, Timothy Garvey W, Karen Lau KH, MacLeod J, et al. Nutrition Therapy for Adults With Diabetes or Prediabetes: A Consensus Report. *Diabetes Care*. 2019;42(5):731-54, doi: 10.2337/DCI19-0014.
 27. Madden AM, Smith S. Body composition and morphological assessment of nutritional status in adults: a review of anthropometric variables. *J Hum Nutr Diet*. 2016;29(1):7-25, doi: 10.1111/JHN.12278.
 28. Bosy-Westphal A, Müller MJ. Diagnosis of obesity based on body composition-associated health risks-Time for a change in paradigm. *Obes Rev*. 2021;22 Suppl 2(S2), doi: 10.1111/OBR.13190.
 29. Riley L, Guthold R, Cowan M, Savin S, Bhatti L, Armstrong T, et al. The World Health Organization STEPwise Approach to Noncommunicable Disease Risk-Factor Surveillance: Methods, Challenges, and Opportunities. *Am J Public Health*. 2016;106(1):74-8, doi: 10.2105/AJPH.2015.302962.