

Evaluación del consumo de macronutrientes y micronutrientes por individuos prediabéticos

Evaluation of consumption of macronutrients and micronutrients by pre-diabetic individuals

Diene da Silvia Schlickmann¹ , Patrícia Molz^{1,2,3} , Camila Schreiner Pereira^{1,2} ,
Sílvia Isabel Rech Franke³ 

¹Laboratório de Nutrição Experimental, Universidade de Santa Cruz do Sul - Santa Cruz do Sul (RS), Brasil.

²Programa de Pós-graduação em Promoção de la Salud, Universidade de Santa Cruz do Sul - Santa Cruz do Sul (RS), Brasil.

³Programa de Pós-graduação em Biociências, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre - Porto Alegre (RS), Brasil.

Cómo cita: Schlickmann DS, Molz P, Pereira CS, Franke SIR. Evaluación del consumo de macronutrientes y micronutrientes por individuos prediabéticos. *Cad Saúde Colet*, 2022;30(2):189-200. <https://doi.org/10.1590/1414-462X202230020098>

Resumen

Introducción: La alimentación es una importante estrategia para el control de la glucemia, así como para reducir/eliminar el riesgo del desarrollo de la diabetes. **Objetivo:** Este artículo evaluó el consumo de macronutrientes y micronutrientes de individuos prediabéticos de Santa Cruz do Sul, RS, Brasil. **Método:** El consumo de nutrientes se ha determinado en el programa DietWin® y la prevalencia de adecuación de los macronutrientes fue clasificada según la Sociedad Brasileña de Diabetes y la ingesta inadecuada de micronutrientes por la *Dietary Reference Intake*. **Resultados:** Los prediabéticos presentaron consumo excesivo de proteínas y grasas totales (28,1% y 31,6%, respectivamente), así como de ácidos grasos saturados y colesterol (91,2% y 35,1%, respectivamente). La ingesta de fibras se presentó insuficiente en 93%. Considerando el consumo de micronutrientes, la vitamina D, el calcio y el selenio se presentaron con una insuficiencia de más del 80%. **Conclusión:** La dieta habitual de individuos prediabéticos demuestra ser excesiva en proteínas y en grasas totales que, relacionado al consumo excesivo de ácidos grasos saturados y colesterol, puede aumentar el riesgo cardiovascular. Esto, junto a la ingestión pobre en fibras e inadecuada en algunos micronutrientes, tales como vitamina D, calcio y selenio pueden afectar el control de la glucemia de estos individuos.

Palavras-clave: prediabetes; dieta; macronutrientes; micronutrientes; consumo alimentario.

Abstract:

Background: The diet is an important strategy for glycemic control as well as reducing/eliminating the risk of developing diabetes. **Objective:** This article evaluated the consumption of macronutrients and micronutrients of pre-diabetic individuals from Santa Cruz do Sul, in the state of Rio Grande do Sul (RS), Brazil. **Method:** The nutrients intake was determined in the DietWin® program and the evaluation of the prevalence of adequacy macronutrients was classified according to Guidelines of the Brazilian Society of Diabetes and the evaluation of inadequacy of the micronutrients intake by Dietary Reference Intake were used. **Results:** The pre-diabetic individuals had excessive protein and total fat intake (28.1% and 31.6%, respectively), as well as saturated fatty acids and cholesterol (91.2% and 35.1%, respectively). The fibers intake in this population showed an inadequacy of 93.0%. Considering the micronutrients intakes, vitamin D, calcium and selenium presented an insufficiency greater than 80.0%. **Conclusion:** The usual diet of pre-diabetic individuals showed to be excessive for proteins and total fats, which associated with excessive consumption of saturated fatty acids and cholesterol, can increase cardiovascular risk. This, coupled with inadequate consumption of some micronutrients such as vitamin D, calcium and selenium and low fiber can affect the control of glycemia in these individuals.

Keywords: pre-diabetes; diet; macronutrients; micronutrients; alimentary intake.



Este es un artículo publicado en acceso abierto (Open Access) bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite su uso, distribución y reproducción en cualquier medio, sin restricciones siempre que el trabajo original sea debidamente citado.

Trabajo realizado en la Red Básica del Municipio de Salud de Santa Cruz do Sul, RS, Brasil y en el Laboratorio de Nutrición Experimental de la Universidad de Santa Cruz do Sul - Santa Cruz do Sul (RS), Brasil.

Correspondencia: Sílvia Isabel Rech Franke. E-mail: silviafr@unisc.br

Apoyo financiero: Laboratorio de Nutrición Experimental de la Universidad de Santa Cruz do Sul y Programa de Pós-graduação em Promoção de la Salud, Universidade de Santa Cruz do Sul.

Conflicto de intereses: nada que declarar.

Recibido en: Mar. 26, 2019. Aprobado en: Nov. 01, 2020

INTRODUCCIÓN

El término prediabetes, se refiere a la alteración de la glucosa en ayunas y/o tolerancia a la glucosa disminuida, siendo clasificada como una categoría intermedia entre la tolerancia de glucosa normal y diabetes mellitus Tipo 2 (DM2)¹. El aumento de la incidencia de prediabetes ha sido relacionado con modificaciones en el estilo de vida y el medio ambiente que derivan el envejecimiento poblacional y la urbanización de la población, debido al sedentarismo, aumento de peso, así como los cambios en el comportamiento de la alimentación^{2,3}.

Cambios en el estilo de vida con énfasis en alimentos, asociado con el mantenimiento o pérdida de peso ha sido considerado como una propuesta para el control de la glucemia, la cual puede evitar los riesgos y complicaciones relacionadas con la hiperglucemia⁴⁻⁶. De esta manera, el tratamiento dietético es una importante estrategia para el control de la glucemia, así como para reducir/eliminar el riesgo del desarrollo de la DM2⁷.

La terapia nutricional se ha considerado un componente esencial en la prevención y manejo de la diabetes, en el cual, los individuos con riesgo de desarrollar DM2 deben ser estimulados a tener un estilo saludable y concienciarlos sobre sus opciones alimentarias ricas en nutrientes^{1,8,9}. Con eso, las estrategias nutricionales se basan en la reducción de grasas y carbohidratos, la ingesta adecuada de fibras, mediante la oferta de granos integrales, leguminosas, hortalizas y frutas, además de limitar el consumo de bebidas azucaradas y bebidas alcohólicas, así como reducir el contenido de sodio^{1,7}.

La identificación del perfil alimentario de individuos prediabéticos es de extrema importancia para adecuar las estrategias nutricionales, con el fin de reducir el riesgo de desarrollar la DM2. De esta forma, el objetivo de este trabajo fue evaluar el consumo de macronutrientes y micronutrientes de individuos prediabéticos de Santa Cruz do Sul, RS, Brasil.

MÉTODO

La investigación se trata de un estudio transversal-cuantitativo descriptivo. Se realizó con individuos prediabéticos de Santa Cruz do Sul, RS, Brasil. En el estudio, han participado individuos que realizaron consultas en la Red Básica de Salud de Santa Cruz do Sul, encaminados a través de las Unidades Básicas de Salud (UBS) para el ambulatorio de investigación clínica vinculado al área académica de la Universidad de Santa Cruz do Sul, en el período comprendido entre marzo a octubre de 2011.

Se incluyeron en el trabajo, individuos con edades entre 30 y 60 años, de ambos sexos que presentaban prediabetes, según criterio establecido por la *American Diabetes Association*¹ (examen de glucosa en ayunas entre 100-125 mg/dL o A1C entre 5,7-5%), con función renal preservada (creatinina inferior a 1,5 mg/dL), que no utilizaban medicamentos hipoglucemiantes o insulina y que acordaron participar del estudio mediante la firma del término de consentimiento libre y esclarecido.

La determinación del consumo alimentario de los individuos prediabéticos fue obtenida por medio del recordatorio alimentar de 24 horas, de acuerdo con Fisberg y colaboradores¹⁰. Para la estimación del consumo habitual se aplicaron tres recordatorios de alimentos realizados dos días de la semana y uno en día fin de semana.

La cuantificación del consumo de macro y micronutrientes se determinó utilizando el programa *DietWin*[®], siendo considerada la media de ingestión de los tres recordatorios alimentares. Para el análisis de prevalencia de inadecuación (insuficiencia y exceso) y adecuación de la ingesta de macronutrientes fueron utilizadas las recomendaciones de las Directrices de la Sociedad Brasileña de Diabetes (SBD)⁷ y para ingesta de vitaminas y minerales, fueron utilizados los valores de referencia según los criterios de *Dietary Reference Intake* (DRIs) del *Institute of Medicine* (IOM). Los valores de ingestión de vitaminas y minerales fueron clasificados según la *Estimated Average Requirements* (EAR) y el nivel máximo de ingesta tolerable (UL) de acuerdo con la edad y el género¹¹⁻¹⁶. Para los micronutrientes donde la EAR todavía no ha sido establecida, fue utilizado como referencias los valores de la ingestión adecuada, *Adequate Intake* (AI).

Un análisis de frecuencia fue utilizado para evaluar la prevalencia de la inadecuación (insuficiencia y exceso) y adecuación de la ingesta de nutrientes utilizando el programa *SPSS v.20*. El trabajo fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de Santa Cruz do Sul (UNISC) (Protocolo 2687/10) y siguió todas las condiciones éticas establecidas por la Comisión del Consejo Nacional de Salud de Brasil en la Resolución 466/2012.

RESULTADOS

La muestra estuvo compuesta por 56 individuos de ambos sexos, con una edad promedio de $50,64 \pm 8,72$ años, con prevalencia del sexo femenino (64,3%). La adecuación del consumo de macronutrientes, evaluados por la recomendación de la SBD⁷ (Tabla 1) se presenta en la Tabla 2. La ingesta diaria promedio de carbohidratos fue de $48,4 \pm 6,8\%$ de las calorías totales, presentando un porcentaje de inadecuación (por debajo de lo recomendado) del 28,1%. El consumo promedio de proteína fue de $18,1 \pm 3,5\%$ de las calorías totales, con prevalencia de adecuación del 54,4%. La ingestión de grasas totales presentó una prevalencia de consumo excesivo del nutriente del 31,6%, sin embargo, el consumo de ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados presentó una prevalencia de adecuación del 93% y el 96,5%, respectivamente.

El consumo de ácidos grasos saturados y de colesterol presentó una prevalencia de ingestión por encima de la "AI" del 91,2% y del 35,1%, respectivamente. La ingestión media de fibras alimentarias fue de $19,3 \pm 8,2$ g/día, con prevalencia de inadecuación del 93% (Tabla 2). La ingestión de vitaminas y minerales se presenta en la Tabla 3 y se han evaluado según la recomendación de las "DRI"¹¹⁻¹⁶, debido a que no existe una recomendación específica por SBD⁷ y ADA¹. Las vitaminas y minerales que presentaron mayor prevalencia de inadecuación/ ingestión por debajo de la AI (> 80%) fueron: vitamina D, folato, vitamina K (hombres y mujeres),

Tabla 1. Composición nutricional del plan alimentario indicado para personas con diabetes mellitus según las Directrices de la Sociedad Brasileña de Diabetes⁷

Macronutrientes	Ingestión recomendada/día
Carbohidratos	Carbohidratos totales: 45 a 60% No inferior a 130 g
Fibra Alimentaria	Mínimo 14g/1.000 Kcal DM2: 30 a 50 g
Grasa Total	25 a 35% do VET
Ácido graso saturado	<7% do VET
Ácido graso poli-insaturado	Hasta 10% do VET
Ácido graso monoinsaturado	5 a 15% do VET
Colesterol	< 300mg
Proteína	15 a 20% do VET*
Micronutrientes	Ingestión recomendada/día
Vitaminas y minerales	Sigue la recomendación de la población no diabética
Sodio	Hasta 2000 mg

VET: valor energético total - considerar las necesidades individuales, utilizando las recomendaciones para la población no diabética para todas las edades

Tabla 2. Prevalencia de adecuación del consumo de macronutrientes de individuos prediabéticos (n = 57) de acuerdo con las recomendaciones de la Sociedad Brasileña de Diabetes⁷

Nutriente	SBD	Media±DP	Mínimo	Mediana	Máximo	Consumo		
						Bajo	Adecuado	Exceso
Carbohidratos (% do VET)	45-60	48,4±6,8	31,5	49,5	67,9	28,1%	66,7%	5,3%
Proteínas (% do VET)	15-20	18,1±3,5	9,7	17,8	29,7	17,5%	54,4%	28,1%
Grasas totales (% do VET)	25-35	33,5±6,2	20,5	32,9	50,3	7,0%	61,4%	31,6%
Grasas Monoinsaturadas (% do VET)	5-15	9,9±2,8	5,2	9,3	19,2	0,0%	93,0%	7,0%
Grasas Poli-insaturadas (% do VET)	<10	6,0±5,6	2,7	5,6	23,3	-	96,5%	3,5%
Grasas Saturadas (% do VET)	<7	10,8±2,7	5,1	10,5	19,2	-	8,8%	91,2%
Colesterol (mg/día)	<300	260,9±102,6	82,9	245,3	679,6	-	64,9%	35,1%
Fibras (g/día)	30-50	19,3±8,4	2,94	17,78	39,43	93,0%	7,0%	0,0%

Tabla 3. Prevalencia de adecuación del consumo de macronutrientes de individuos prediabéticos (n = 57) de acuerdo con las recomendaciones de la *Dietary Reference Intake*¹¹⁻¹⁶

Nutriente	EAR/AI/UL	Media±DP	P10	P20	P30	P40	P50	P60	P70	P80	P90	Análisis de ingesta
Vitamina D (µg/día)	10,0 ^{ab}	2,9±3,6	0,6	1,1	1,2	1,8	2,1	2,5	3,0	3,7	6,0	Prevalencia de inadecuación >90%
Vitamina E (mg/día)	12,0 ^{ab}	11,2±5,9	5,6	7,2	7,7	8,5	9,5	10,4	13,8	15,2	18,4	Prevalencia de inadecuación >60%, mas <70%
Folato (µg/día)	320,0 ^{ab}	215,6±86,7	99,9	137,7	174,2	192,1	205,1	234,7	248,6	296,4	347,2	Prevalencia de inadecuación >80%, mas <90%
Vitamina B12 (µg/día)	2,0 ^{ab}	3,3±1,9	1,1	1,7	2,0	2,7	3,2	3,4	3,8	5,0	5,7	Prevalencia de inadecuación <30%
Vitamina A (µg/día)	625,0 ^a	718,7±540,0	216,5	338,3	403,9	508,8	571,9	697,3	828,2	948,8	1475,4	Prevalencia de inadecuación >50%, mas <60%
	500,0 ^b	739,3±1183,6	185,8	222,5	317,5	418,4	485,8	540,5	704,9	882,7	1156,0	Prevalencia de inadecuación >50%, mas <60%
Vitamina C (mg/día)	75,0 ^a	89,7±63,8	31,0	38,5	48,1	60,6	76,0	91,9	105,1	121,0	181,9	Prevalencia de inadecuación >40%, mas <50%
	60,0 ^b	100,9±54,1	35,7	52,8	58,5	77,5	96,5	114,7	128,4	150,2	178,1	Prevalencia de inadecuación >30%, mas <40%
Tiamina (mg/día)	1,0 ^a	1,2±0,7	0,6	0,7	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	2,0	2,5	Prevalencia de inadecuación <40%
	0,9 ^b	1,1±0,7	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,3	2,4	Prevalencia de inadecuación <40%
Riboflavina (mg/día)	1,1 ^a	1,4±0,5	0,8	0,9	1,0	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	2,1	Prevalencia de inadecuación >30%, mas <40%
	0,9 ^b	1,4±0,6	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	1,7	1,9	2,4	Prevalencia de inadecuación <10%
Niacina (mg/día)	12,0 ^a	25,4±11,9	14,6	16,2	17,8	19,0	21,5	24,1	25,6	39,3	45,3	Prevalencia de inadecuación <10%
	11,0 ^b	18,8±6,4	10,4	14,0	15,3	17,0	18,4	19,5	20,5	22,9	30,1	Prevalencia de inadecuación <10%
Vitamina B6 (mg/dá)	1,0 ^c	1,9±0,7	1,2	1,2	1,4	1,8	2,1	2,3	2,4			Prevalencia de inadecuación <10%
	1,4 ^d	1,5±0,6	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,8	1,9	2,7	Prevalencia de inadecuación >60%, mas <70%
	1,1 ^e	1,1±0,4	0,6	0,7	1,0	1,1	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6	Prevalencia de inadecuación <40%
	1,3 ^f	1,2±0,6	0,7	0,7	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,8	2,1	Prevalencia de inadecuación <70%
Cobre (µg/día)	700,0 ^{ab}	1978,5±3931,5	687,0	894,0	1053,0	1110,0	1325,0	1518,0	1707,0	1910,0	2264,0	Prevalencia de inadecuación >10%, mas <20%
Iodo (µg/día)	95,0 ^{ab}	200,8±104,1	88,1	106,4	131,5	156,3	183,4	215,1	249,6	279,8	336,7	Prevalencia de inadecuación >10%, mas <20%
Fósforo (mg/día)	580,0 ^{ab}	1009,4±292,5	697,1	754,4	851,7	889,7	981,5	1042,6	1102,8	1190,4	1482,4	Prevalencia de inadecuación <10%
Selenio (µg/día)	45,0 ^{ab}	8,4±25,0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	32,7	Prevalencia de inadecuación >90%
Molibdeno (µg/día)	34,0 ^{ab}	47,5±28,0	12,5	19,0	30,0	34,8	47,4	53,5	58,6	71,2	89,3	Prevalencia de inadecuación >30%, mas <40%
Magnesio (mg/día)	350,0 ^a	335,3±126,9	163,3	226,4	274,6	289,1	307,1	343,8	392,8	460,4	513,0	Prevalencia de inadecuación >60%, mas <70%
	265,0 ^b	279,6±90,2	183,0	204,3	226,3	246,7	258,2	282,0	301,8	340,4	414,6	Prevalencia de inadecuación >50%, mas <60%
Zinc (mg/día)	9,4 ^a	12,6±4,7	7,2	8,1	9,1	9,9	11,7	14,2	15,3	16,8	21,3	Prevalencia de inadecuación >30%, mas <40%
	6,8 ^b	10,2±3,7	6,2	7,3	8,5	8,9	9,9	10,6	11,4	11,7	16,9	Prevalencia de inadecuación >10%, mas <20%
Calcio (mg/día)	800,0 ^a	489,4±232,3	221,4	266,4	377,1	431,9	489,4	545,8	566,8	600,8	722,5	Prevalencia de inadecuación >90%
	800,0 ^e	510,0±305,6	231,4	245,1	319,7	384,8	436,2	460,8	553,8	769,4	1161,1	Prevalencia de inadecuación >80%, mas <90%
	1000,0 ^f	587,2±190,4	365,9	447,2	457,5	508,2	562,3	604,2	724,1	757,7	905,5	Prevalencia de inadecuación >90%

^aNutriente clasificado de acuerdo con el sexo masculino con igual valor entre las edades 30-50 años y 51-70 años; ^bNutriente clasificado de acuerdo con el sexo femenino con igual valor entre las edades 30-50 años y 51-70 años; ^cNutriente clasificado de acuerdo con el sexo masculino en el grupo de edad entre 30-50 años; ^dNutriente clasificado de acuerdo con el sexo masculino en el grupo de edad entre 51-70 años; ^eNutriente clasificado de acuerdo con el sexo femenino en el grupo de edad entre 30-50 años; ^fNutriente clasificado de acuerdo con el sexo femenino en el grupo de edad entre 51-70 años

Tabla 3. Continuação...

Nutriente	EA/ AI/UL	Media±DP	P10	P20	P30	P40	P50	P60	P70	P80	P90	Análisis de ingesta
Ferro (mg/día)	6,0 ^a	12,2±3,8	7,2	7,9	9,4	10,3	12,7	13,7	14,9	15,5	17,6	Prevalencia de inadequação <10%
	8,0 ^e	9,4±3,0	5,6	6,7	7,4	8,1	9,3	10,0	10,4	11,6	14,2	Prevalencia de inadequação >30%, mas <40%
	5,0 ^f	11,0±4,0	7,2	8,2	9,0	9,5	9,9	10,7	11,6	12,5	19,5	Prevalencia de inadequação <10%
Ácido pantoténico (mg/día)	5,0 ^{ab}	4,4±1,3	2,5	3,2	3,7	4,2	4,4	4,7	5,2	5,4	5,9	Porcentaje de ingesta bajo de AI >50%, mas <60%
Biotina (µg/día)	30,0 ^{ab}	66,0±32,2	25,5	44,0	52,2	55,2	59,7	66,4	77,4	88,0	104,8	Porcentaje de ingesta bajo de AI >10%, mas <20%
Vitamina K (µg/día)	120,0 ^a	1841,5±4178,2	91,0	126,0	163,0	206,0	245,0	366,0	465,0	2100,0	12313,0	Porcentaje de ingesta bajo de AI >10%, mas <20%
	90,0 ^b	4,9±9,7	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	1,4	6,6	22,1	Porcentaje de ingesta bajo de AI >90%
Cromo (µg/día)	35,0 ^c	86,5±28,9	53,6	53,6	62,5	80,3	98,1	102,0	105,8			Porcentaje de ingesta bajo de AI <10%
	30,0 ^d	93,1±54,4	26,7	42,2	53,6	71,7	81,6	86,1	125,8	156,2	180,3	Prevalencia de inadequação >10%, mas <20%
	25 ^e	65,2±34,4	21,3	29,8	41,6	48,1	64,3	76,1	89,9	98,0	108,6	Prevalencia de inadequação >10%, mas <20%
	20,0 ^f	61,8±26,6	25,2	36,8	46,6	51,4	60,4	72,2	77,9	78,9	91,6	Prevalencia de inadequação <10%
Flúor (mg/día)	4,0 ^a	0,2±0,3	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,4	0,7	Porcentaje de ingesta bajo de AI >90%
	3,0 ^b	0,09±0,06	0,03	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,10	0,21	Porcentaje de ingesta bajo de AI >90%
Manganeso (mg/día)	2,3 ^a	3,4±1,3	1,7	2,2	2,5	3,0	3,4	3,7	3,9	4,2	5,8	Porcentaje de ingesta bajo de AI >20%, mas <30%
	1,8 ^b	2,4±1,1	0,9	1,6	1,7	2,1	2,3	2,8	2,9	3,1	3,8	Porcentaje de ingesta bajo de AI >30%, mas <40%
Potasio (g/día)	4,7 ^{ab}	2,0±0,6	1,3	1,5	1,7	1,8	2,0	2,2	2,3	2,5	2,7	Porcentaje de ingesta bajo de AI >90%
Cloro (g/día)	2,3 ^c	1,88±0,15	1,70	1,71	1,76	1,86	1,96	1,97	1,97			Porcentaje de ingesta bajo de AI >70%
	2,0 ^d	2,0±1,1	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,0	2,6	3,0	3,6	Porcentaje de ingesta bajo de AI <60%
	2,3 ^e	1,7±0,7	0,9	1,0	1,1	1,4	1,7	2,0	2,2	2,4	2,6	Porcentaje de ingesta bajo de AI >70%, mas <80%
	2,0 ^f	1,4±6,6	7,3	8,2	9,4	1,2	1,3	1,6	1,7	1,9	2,6	Porcentaje de ingesta bajo de AI >80%, mas <90%
Sodio (g/día)	2,0 ^{ab}	2,48±1,08	1,37	1,65	1,81	2,02	2,27	2,59	2,80	3,08	4,40	Porcentaje de ingesta bajo de AI >30%, mas <40%
Sodio (g/día)	2,3 ^{ab}	2,48±1,08	1,37	1,65	1,81	2,02	2,27	2,59	2,80	3,08	4,40	Porcentaje de ingesta superior a UL >50%

^aNutriente clasificado de acuerdo con el sexo masculino con igual valor entre las edades 30-50 años y 51-70 años; ^bNutriente clasificado de acuerdo con el sexo femenino con igual valor entre las edades 30-50 años y 51-70 años; ^cNutriente clasificado de acuerdo con el sexo masculino en el grupo de edad entre 30-50 años; ^dNutriente clasificado de acuerdo con el sexo masculino en el grupo de edad entre 51-70 años; ^eNutriente clasificado de acuerdo con el sexo femenino en el grupo de edad entre 30-50 años; ^fNutriente clasificado de acuerdo con el sexo femenino en el grupo de edad entre 51-70 años

selenio, calcio (hombres y mujeres), flúor (hombres y mujeres), potasio y cloro (mujeres con edad entre 51 a 70 años). Vitamina E, vitamina A (hombres y mujeres), ácido pantoténico, vitamina B6 (hombres y mujeres en el grupo de edad entre 51-70 años) presentaron prevalencia de inadecuación/ingestión por debajo de la AI entre 51 y 80%.

Las vitaminas y minerales que presentaron mayor prevalencia de adecuación/ingestión adecuada por la EAR/AI fueron: vitamina B12, tiamina, riboflavina, biotina, vitamina B6 (hombres y mujeres con edad entre 30-50 años), niacina (entre mujeres), yodo, fósforo, molibdeno, zinc, hierro, cromo, manganeso, cloro (hombres 30-50 años). El consumo de vitamina C entre hombres y mujeres presentó prevalencia de adecuación por de la EAR/AI de 50%, 70,3%, respectivamente.

El consumo de niacina (hombres y mujeres con edad entre 30-50 años) y cloro (hombres con edad entre 51-70 años), presentó prevalencia de UL¹⁵ de 20%, 11,8%, respectivamente. La prevalencia de consumo de sodio por encima de la UL¹⁵ fue superior al 50% para hombres y de 30-45% para mujeres.

DISCUSIÓN

El presente trabajo evaluó la prevalencia de adecuación e inadecuación del consumo de macro y micronutrientes en individuos prediabéticos, buscando conocer el perfil alimentario de esos individuos. Hasta el momento, no hay una recomendación alimentaria específica para esa población. En vista de ello, en este trabajo, los datos serán discutidos según las recomendaciones para macronutrientes, de acuerdo con la SBD⁷ y, para la prevalencia de inadecuación de las vitaminas y minerales, utilizaremos los valores recomendados de *Dietary Reference Intake*¹¹⁻¹⁶.

Se sabe que el consumo de carbohidratos en la dieta tiene relación con el índice glucémico y la carga glucémica, por lo que la SBD⁷ recomienda la ingesta de carbohidratos para individuos diabéticos entre el 45 y el 60% del valor energético total (VET). Los argumentos para esta recomendación se basan en la evidencia de que, cuando se consume adecuadamente, los carbohidratos pueden mejorar la respuesta a la insulina, pero para ello también se recomienda limitar o evitar el consumo de azúcares libres, por tener un alto índice glucémico^{1,17}. En este contexto, es indicado para individuos que presentan alteración glucémica, la sustitución de alimentos con alto índice glucémico por alimentos de bajo índice glucémico, dando prioridad a los alimentos ricos en fibra, vitaminas y minerales^{18,19}. En esta investigación, el 28,1% de la población estudiada presentó consumo de carbohidratos por debajo de la recomendación, en el cual, posiblemente esté relacionado a una compensación por el consumo aumentado de proteínas o grasas. Además, analizando la ingesta media de carbohidratos de los individuos prediabéticos del presente estudio (48,4±6,8% del VET), se observó una ingestión inferior a la de una investigación realizada en la misma región, en el cual evaluó la dieta habitual de individuos DM2 (51,05±7,44% del VET)²⁰.

Según la indicación de la SBD⁷, el consumo proteico debe provenir de fuente de aminoácidos esenciales, ya que estos son estimuladores de la secreción de la insulina en los individuos diabéticos. En el presente estudio, el 54,4% de la población presentó consumo de proteínas y el 28,1% consumían proteínas por encima de la recomendación de la SBD⁷ a diferencia de la ingestión de proteínas por diabéticos encontrados en lo trabajo de Barbieri y colaboradores²¹, en el cual se observó un consumo adecuado de proteínas en el 37,5% de los sujetos evaluados y de los mismos, el 52,1% consumía proteínas por encima de la recomendación. Además, Hamdy y Horton²² evidencian que un aumento en la ingestión de proteínas dietéticas a 1,5-2,0 g/Kg (20-30% de la ingesta calórica total) es una opción para mejorar el control de la diabetes (con función renal normal), así como reducir el peso y mejorar la presión arterial y el perfil lipídico. Considerando esta recomendación, el porcentaje de inadecuación de los prediabéticos de este estudio, aumentaría al 73,7%, ya que el mayor consumo observado en la población fue del 29,7% del VET. Los autores todavía enfatizan que, cuando los individuos diabéticos que presentan una enfermedad renal crónica, la orientación se debe limitar a 0,8 a 1,0 g/Kg/peso; la prescripción debe ser de forma individualizada, de

acuerdo con el diagnóstico nutricional²². Sin embargo, la población prediabética estudiada tenía función renal preservada.

A pesar de que una ingestión superior al 30% de las calorías totales en forma de grasas alimenticias ha sido asociada con mayor incidencia de aterosclerosis, la SBD recomienda un porcentaje mayor para el consumo de grasas totales superior, entre 25-35% del VET⁷, considerando el tipo de grasa seleccionado. Por ejemplo, una dieta rica en ácidos grasos monoinsaturados se asocia con la disminución del riesgo de enfermedades cardiovasculares, así como los ácidos grasos poliinsaturados (omega 3 y omega 6) pueden promover un control glucémico y disminuir el riesgo de las complicaciones microvasculares²³. Por otro lado, el aumento en la ingesta de ácidos grasos saturados tiende a llevar al desarrollo de enfermedades coronarias²⁴. El aumento en el consumo de ácidos grasos *trans* y de colesterol eleva el LDL-C y aumentan la incidencia de enfermedades cardiovasculares²⁵.

Lopes y colaboradores²⁶, evaluando a individuos diabéticos, verificaron una prevalencia del 45% para el consumo de grasa total, superior al encontrado en el presente estudio, en el que el 31,6% de los individuos presentaron un consumo de grasas totales por encima del 35% del VET, probablemente, debido a una compensación por los individuos que limitaron el consumo de carbohidratos a menos del 45% del VET. Mientras al consumo de ácidos grasos poliinsaturados, se verificó un consumo por encima del límite máximo recomendado por la SBD⁷ por el 3,5% de la población prediabética. Comparando con el trabajo de Felipe y Bongioiolo²⁷ la ingestión media de ácidos grasos poliinsaturados fue similar al de nuestro estudio ($6,69 \pm 4,20\%$ vs $6,0 \pm 5,6\%$). Mientras eso al consumo de ácidos grasos monoinsaturados, nuestro trabajo ha verificado un consumo ($9,9 \pm 2,8\%$) mayor que el del trabajo de Felipe y Bongioiolo²⁷ ($6,51 \pm 2,60\%$). Además, este estudio ha verificado una ingestión excesiva de ácidos grasos monoinsaturados por el 7,0% de los prediabéticos, considerando la recomendación de la SBD mientras que la SBD recomienda de 5-15% de ácidos grasos monoinsaturados de las calorías totales⁷, las IV Directrices Brasileñas sobre Dislipidemias y Prevención de la Aterosclerosis²⁸ sugieren la ingestión $\leq 20\%$ de las calorías totales de ácidos grasos monoinsaturados. En este sentido, teniendo en cuenta esta última recomendación, en nuestro trabajo, ningún individuo prediabético ingirió menos de lo recomendado. Para prevenir las dislipidemias, un factor de riesgo presente en la diabetes²⁹ y que debe ser considerado ya en la etapa de prediabetes. En cuanto a la ingesta de ácidos grasos saturados, en la presente investigación, se observó que el 91,2% de los individuos prediabéticos sobrepasaron el límite máximo recomendado, a diferencia del estudio de Barbieri y colaboradores²¹ que encontraron 91,7% de adecuación para el consumo de grasas saturadas por diabéticos. Este resultado enfatiza la necesidad de orientaciones nutricionales en la etapa de prediabetes, ya que su consumo excesivo contribuye para el desarrollo de dislipidemias, siendo un factor de riesgo cardiovascular^{30,31}.

En el presente estudio, el promedio de consumo de colesterol ($260,9 \pm 102,6$ mg/día) de los prediabéticos fue superior a la ingestión media de mujeres (237 mg/día) e inferior al de hombres brasileños (282,1 mg/día). El colesterol dietético promedio de los diabéticos evaluados por Felipe y Bongioiolo²⁷ fue de $217,67 \pm 33,75$ mg/día, mostrándose inferior al presente estudio, en el que se verificó un consumo medio de $260,9 \pm 102,6$ mg/día. De los prediabéticos evaluados (hombres y mujeres) 35,1% presentaron consumo alto de colesterol, aumentando el riesgo de enfermedades cardiovasculares futuras²⁹.

Los efectos benéficos de las fibras están bien establecidos en la literatura, tales como: disminución del LDL-C colesterol total, así como la mejora en el metabolismo de la glucosa y de la insulina^{28,32}. La recomendación de fibra dietética por SBD⁷ se basa en las recomendaciones de las Asociaciones Canadiense y Americana de Diabetes que recomiendan una mayor ingesta de fibra para individuos DM2 en comparación con la población general. Sin embargo, los criterios para esta recomendación se basan en los estudios que defienden que una mayor ingestión de fibras esté relacionada con la protección de enfermedades cardiovasculares. Se sugiere que el bajo consumo de fibras sea un factor de riesgo para la diabetes^{33,34}, como se muestra en el presente trabajo, en el que más del 90% de los individuos prediabéticos presentaron un consumo inadecuado de fibras. Además, varias investigaciones han observado una disminución moderada de la glucemia preprandial y reducción significativa de la hemoglobina glucosa

y del número de episodios de hipoglucemia cuando hay una ingestión mayor que 50g de fibra/día^{18,19}, principalmente originarios de granos integrales y de salvado⁷. Sin embargo, en el presente trabajo, ningún individuo presentó consumo de fibras por encima de 50g/día. Otro estudio al evaluar a individuos prediabéticos, también encontraron una alta prevalencia de ingestión por debajo de la "AI" de fibras (83%)³⁵, en tanto, aún menor que la inadecuación encontrada en la presente investigación.

El consumo de vitaminas y minerales para individuos diabéticos, según la SBD⁷ sigue la misma recomendación para la población general. Las evidencias han demostrado que las vitaminas del complejo B desempeñan un papel importante en el metabolismo de la glucosa. Por ser solubles en agua, en la etapa de diabetes, puede ocurrir una mayor excreción de estas vitaminas, aumentando la necesidad de su requerimiento³⁶. En esta investigación, se verificó una mayor prevalencia de consumo por debajo del recomendado por encima del 60% para el folato, la vitamina B6 y el ácido pantoténico. Por otro lado, una menor inadecuación fue observada para niacina, que se ha sugerido ser una vitamina importante para proteger el páncreas, órgano fundamental para el control de la diabetes³⁷.

El efecto de la vitamina A en el control glucémico en DM2 todavía no está aclarado, aunque se reconoce un efecto sobre la liberación de la insulina³⁸. En la investigación, se observó una prevalencia de inadecuación de vitamina A entre 55% para hombres y 51,4% para mujeres.

La vitamina E actúa como un antioxidante para reducir la oxidación lipídica³⁹. Las investigaciones han reportado una relación entre los bajos niveles plasmáticos de vitamina E y el riesgo elevado de 3,9 veces de desarrollar DM2⁴⁰⁻⁴². Este hallazgo es importante, ya que los individuos prediabéticos de este estudio presentaron una alta prevalencia de inadecuación de vitamina E entre 60-70%, aumentando la posibilidad de desarrollar diabetes.

Los trabajos han sugerido que las deficiencias de muchos minerales, incluyendo selenio, zinc, magnesio, cobre y manganeso pueden conducir a la intolerancia a la glucosa⁴³. En este trabajo, el cobre y selenio mineral antioxidante que presentaron alta prevalencia de inadecuación, siendo superior al 79%. El selenio está involucrado en la protección frente al daño causado por el estrés oxidativo⁴⁴, por lo tanto, una ingesta adecuada de ese mineral puede reducir las enfermedades crónicas relacionadas con el estado oxidativo asociado al surgimiento de las complicaciones causadas por la DM a largo plazo^{39,45}.

Los estudios han propuesto que la deficiencia de vitamina D desempeña un papel importante en el desarrollo de la DM2^{46,47}. La función de la vitamina D se ha relacionado con el mantenimiento de la homeostasis del calcio y el fósforo con el fin de promover la mineralización de los huesos⁴⁸. En la investigación, se encontró una prevalencia de inadecuación superior al 80% de la vitamina D y del calcio, pero inferior al 10% para el fósforo. Recientemente, los estudios han sugerido que la insuficiencia de vitamina D y los cambios de la homeostasis del calcio puede conducir al desarrollo de DM2⁴⁹. Además, la deficiencia de vitamina D se ha relacionado con el desarrollo de la diabetes, por estar asociada a una menor sensibilidad a la insulina y mayor compromiso de la función de las células β ⁵⁰. Los trabajos sugieren que la vitamina D puede tener un papel protector en los trastornos subyacentes de individuos prediabéticos, en el cual el mecanismo propuesto es que la vitamina D modifica directamente la expresión génica en células objetivo^{51,52}.

La ingestión elevada de sodio en la dieta es un factor de riesgo para la hipertensión arterial, común en los pacientes diabéticos⁵³. La SBD⁷ recomienda 2000 mg/día de sodio, equivalente a 5 g de sal de cocina. Sin embargo, la ingestión elevada de sodio ha sido inadecuada para la población brasileña que consume dos veces más que el recomendado para el consumo de sodio⁵⁴.

En este trabajo, evaluamos la prevalencia de la ingesta adecuada de sodio, conforme a lo recomendado por la SBD⁷, y para el límite máximo tolerable para el ser humano (UL), sin efectos adversos para la salud, se siguió la recomendación de la DRI¹⁵, que no es específica para individuos diabéticos que tengan riesgo de desarrollar hipertensión arterial y complicaciones cardiovasculares.

Al analizar el consumo dietético de sodio por recomendación de la "DRI", se observó más del 50% de los hombres y 36,4-44,4% de las mujeres consumían cantidades por encima

de la UL. Un trabajo⁵⁵, evaluó la ingesta de sodio en pacientes diabéticos, encontrando una elevada ingesta de sodio entre estos individuos (3,2 g/día), un valor superior al consumido por los prediabéticos del presente estudio (2,48±1,08 g/día), mostrando además la necesidad de orientación en cuanto al consumo elevado de sodio, tanto para individuos prediabéticos, como para individuos diabéticos.

Para la vitamina K y los minerales flúor, potasio y cloro (hombres con edad entre 51 a 70 años y mujeres) presentaron una prevalencia de inadecuación/ingestión superior a 70%. Por otro lado, hombres con edad entre 30-50 años presentaron elevada prevalencia de adecuación/ingestión de cloro segundo las recomendaciones de la AI. Los estudios demuestran que la vitamina K se ha asociado con la sensibilidad a la insulina y el metabolismo de la glucosa, además de poseer varios efectos beneficiosos en las complicaciones de la diabetes y la prediabetes⁵⁶. En la revisión sistemática de Karamzad y colaboradores (2019)⁵⁷ los autores concluyeron que la vitamina K estaba asociada a reducciones en los niveles de glucosa e insulina en la sangre, el estrés oxidativo y la inflamación en personas prediabéticas y diabéticas.

Asimismo, la elevada ingesta de flúor parece estar asociada con un mayor riesgo de desarrollar diabetes e hipertiroidismo⁵⁸, así como la baja ingesta de potasio o los bajos niveles de potasio sérico se relacionan con un mayor riesgo de resistencia a la insulina⁵⁹. También se ha demostrado que el déficit de insulina puede contribuir para las pérdidas renales de agua y electrólitos (entre ellos el cloro) por falta de reabsorción de sodio y agua, dado que la insulina es una de las responsables por esta reabsorción en el túbulo renal⁶⁰. Dichas pérdidas podrían llevar a cuadros de poliuria⁶⁰. Por último, es necesario informar acerca de la principal limitación del estudio, la cual corresponde a la total veracidad de los datos, hecho que ocurre en todas las encuestas, dado que es posible que algunas personas hayan omitido o sobrestimado sus respuestas relacionadas a la ingesta de los alimentos.

CONSIDERACIONES FINALES

Nuestros resultados demostraron que la dieta habitual de los individuos prediabéticos carece de más orientaciones nutricionales para prevenir la progresión hacia la DM2. Aunque el consumo de carbohidratos por los individuos prediabéticos y diabéticos debe ser limitado, este trabajo alerta para el control del consumo excesivo de proteínas y grasas totales, ya que aumenta el riesgo de complicaciones futuras relacionadas con el riesgo cardiovascular. Hecho agravado por el consumo excesivo de ácidos grasos saturados y de colesterol por estos individuos prediabéticos.

Además, se debe prestar una atención especial para el consumo de fibras en esta población, ya que el 93% de los individuos presentaron un consumo inferior al recomendado por la SBD para fibras. En cuanto a los micronutrientes, mayor énfasis se debe dar estimulando el consumo de alimentos fuentes de vitamina D, calcio y selenio, una vez que se observó una prevalencia de inadecuación mayor que el 80%, considerando la importancia de esos nutrientes en el control glucémico.

Esta investigación buscó suplir la necesidad de informaciones sobre la alimentación en la prediabetes, pues todavía son escasas las informaciones referentes a la alimentación en la prediabetes, adecuación dietética de esa población. La educación nutricional debe ser priorizada en el diagnóstico precoz de la prediabetes, con el objetivo de capacitar a los individuos a una mejor comprensión frente a los hábitos alimenticios, minimizando los riesgos de evolucionar hacia la diabetes. Debido a la escasez de datos sobre los hábitos alimentarios de individuos prediabéticos, se hace necesario realizar estudios longitudinales con diferentes grupos de edad y de distintas localidades, con el fin de garantizar una mejor interpretación de los comportamientos alimentarios y asegurar una mejor conducta de manejo clínico dietético para prevenir posibles complicaciones de la diabetes.

REFERENCIAS

1. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes - 2015 abridged for primary care providers. Clin Diabetes. 2015 Apr;33(2):97-111. <http://dx.doi.org/10.2337/diaclin.33.2.97>. PMID:25897193.

2. Verly E Jr, Carvalho AM, Fisberg RM, Marchioni DML. Adesão ao guia alimentar para população brasileira. *Rev Saude Publica*. 2013 Dec;47(6):1021-7. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102013000901021>. PMID:24626540.
3. Huttunen-Lenz M, Hansen S, Christensen P, Meinert Larsen T, SandØ-Pedersen F, Drummen M, et al. PREVIEW study-influence of a behavior modification intervention (PREMIT) in over 2300 people with pre-diabetes: intention, self-efficacy and outcome expectancies during the early phase of a lifestyle intervention. *Psychol Res Behav Manag*. 2018;11:383-94. <http://dx.doi.org/10.2147/PRBM.S160355>. PMID:30254498.
4. Yin Y, Han W, Wang Y, Zhang Y, Wu S, Zhang H, et al. Identification of risk factors affecting impaired fasting glucose and diabetes in adult patients from Northeast China. *Int J Environ Res Public Health*. 2015 Oct;12(10):12662-78. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph121012662>. PMID:26473900.
5. Tuso P. Prediabetes and lifestyle modification: time to prevent a preventable disease. *Perm J*. 2014 Jul;18(3):88-93. <http://dx.doi.org/10.7812/TPP/14-002>. PMID:25102521.
6. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes—2017 abridged for primary care providers. *Clin Diabetes*. 2017 Jan;35(1):5-26. <http://dx.doi.org/10.2337/cd16-0067>. PMID:28144042.
7. Milech A, Angelucci AP, Golbert A, Carrilho AJ, Ramalho AC, Aguiar AC. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes (2015-2016). São Paulo: Sociedade Brasileira de Diabetes; 2016.
8. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022. Brasília: Ministério da Saúde; 2011. 160 p.
9. Sievenpiper JL, Chan CB, Dworatzek PD, Freeze C, Williams SL. Nutrition therapy. *Can J Diabetes*. 2018 Apr;42(Suppl. 1):S64-79. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cjcd.2017.10.009>. PMID:29650114.
10. Fisberg RM, Slater B, Marchioni DM, Martini LA. Inquéritos alimentares: métodos e bases científicas. Barueri: Manole; 2005.
11. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D, and fluoride. Washington, DC: The National Academies Press; 1997. <https://doi.org/10.17226/5776>.
12. Institute of Medicine. Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. Dietary reference intakes for thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B6, folate, vitamin B12, pantothenic acid, biotin, and choline. Washington, DC: National Academies Press; 1998.
13. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for vitamin C, vitamin E, Selenium, and carotenoids. Washington, DC: The National Academies Press; 2000. <https://doi.org/10.17226/9810>.
14. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc. Washington: The National Academies Press; 2001. <https://doi.org/10.17226/10026>.
15. Institute of Medicine. Panel on dietary reference intakes for electrolytes, water: DRI, dietary reference intakes for water, potassium, sodium, chloride, and sulfate. Washington, DC: National Academy Press; 2005.
16. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for calcium and vitamin D. Washington, DC: The National Academies Press; 2011. <http://dx.doi.org/10.17226/13050>.
17. Krebs JD, Strong AP, Cresswell P, Reynolds AN, Hanna A, Haeusler S. A randomised trial of the feasibility of a low carbohydrate diet vs standard carbohydrate counting in adults with type 1 diabetes taking body weight into account. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2016 Jan;25(1):78-84. PMID:26965765.
18. Grundy MM, Edwards CH, Mackie AR, Gidley MJ, Butterworth PJ, Ellis PR. Re-evaluation of the mechanisms of dietary fiber and implications for macronutrient bioaccessibility, digestion and postprandial metabolism. *Br J Nutr*. 2016 Sep;116(5):816-33. <http://dx.doi.org/10.1017/S0007114516002610>. PMID:27385119.
19. Post RE, Mainous AG 3rd, King DE, Simpson KN. Dietary fiber for the treatment of type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis. *J Am Board Fam Med*. 2012 Jan;25(1):16-23. <http://dx.doi.org/10.3122/jabfm.2012.01.110148>. PMID:22218620.
20. Wichmann FM, Ross NP, Kist NB. Dieta habitual e fatores de risco para doenças cardiovasculares em adultos e idosos com diabetes mellitus tipo II. *Bol Saúde*. 2007;21(1):89-97.
21. Barbieri AF, Chagas IA, Santos MA, Teixeira CRS, Zanetti ML. Consumo alimentar de pessoas com Diabetes Mellitus tipo 2. *Rev Enferm UERJ*. 2012 Oct;20(2):155-60.
22. Hamdy O, Horton ES. Protein content in diabetes nutrition plan. *Curr Diab Rep*. 2011 Apr;11(2):111-9. <http://dx.doi.org/10.1007/s11892-010-0171-x>. PMID:21207203.

23. Brehm BJ, Lattin BL, Summer SS, Boback JA, Gilchrist GM, Jandacek RJ, et al. One-year comparison of a high-monounsaturated fat diet with a high-carbohydrate diet in type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2009 Feb;32(2):215-20. <http://dx.doi.org/10.2337/dc08-0687>. PMID:18957534.
24. Lottenberg AM. Importância da gordura alimentar na prevenção e no controle de distúrbios metabólicos e da doença cardiovascular. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2009;53(5):595-607. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-27302009000500012>. PMID:19768250.
25. Gazzola J, Depin MH. Associação entre consumo de gordura trans e o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (DCV). *Extensio. Rev Eletrônica Extensão*. 2016 Mar;12(20):90-102. <http://dx.doi.org/10.5007/1807-0221.2015v12n20p90>.
26. Lopes AC, Rodrigues MT, Santos LC. Aconselhamento nutricional de indivíduos com diabetes mellitus na Atenção Primária à Saúde. *Rev Méd Minas Gerais*. 2014;24(3):299-305.
27. Felipe JB, Bongioiolo AM. Consumo de ácidos graxos saturados, insaturados e trans por pacientes cardiopatas de Unidades de Saúde de Criciúma-SC. *Rev Bras Nutr Clin*. 2009;25(3):213-7.
28. Xavier HT, Izar MC, Faria JR No, Assad MH, Rocha VZ, Sposito AC, et al. V Diretriz brasileira de dislipidemias e prevenção da aterosclerose. *Arq Bras Cardiol*. 2013 Oct;101(4):1-20. <http://dx.doi.org/10.5935/abc.2013S010>. PMID:24217493.
29. Santos RD, Gagliardi AC, Xavier HT, Magnoni CD, Cassani R, Lottenberg AM, et al. I Diretriz sobre o consumo de gorduras e saúde cardiovascular. *Arq Bras Cardiol*. 2013 Jan;100(1 Suppl. 3):1-40. <http://dx.doi.org/10.5935/abc.2013S003>. PMID:23598539.
30. Horowitz JF, Ortega JF, Hinko A, Li M, Nelson RK, Mora-Rodriguez R. Changes in markers for cardio-metabolic disease risk after only 1-2 weeks of a high saturated fat diet in overweight adults. *PLoS One*. 2018 Jun;13(6):e0198372. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0198372>. PMID:29949578.
31. Zong G, Li Y, Wanders AJ, Alsema M, Zock PL, Willett WC, et al. Intake of individual saturated fatty acids and risk of coronary heart disease in US men and women: two prospective longitudinal cohort studies. *BMJ*. 2016 Nov;355:i5796. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.i5796>. PMID:27881409.
32. Breneman CB, Tucker L. Dietary fibre consumption and insulin resistance: the role of body fat and physical activity. *Br J Nutr*. 2013 Jul;110(2):375-83. <http://dx.doi.org/10.1017/S0007114512004953>. PMID:23218116.
33. Fujii H, Iwase M, Ohkuma T, Ogata-Kaizu S, Ide H, Kikuchi Y, et al. Impact of dietary fiber intake on glycemic control, cardiovascular risk factors and chronic kidney disease in Japanese patients with type 2 diabetes mellitus: the Fukuoka Diabetes Registry. *Nutr J*. 2013 Dec;12(1):159. <http://dx.doi.org/10.1186/1475-2891-12-159>. PMID:24330576.
34. Weickert MO, Pfeiffer AF. Impact of dietary fiber consumption on insulin resistance and the prevention of type 2 diabetes. *J Nutr*. 2018 Jan;148(1):7-12. <http://dx.doi.org/10.1093/jn/nxx008>. PMID:29378044.
35. Molz P, Pereira CS, Gassen TL, Prá D, Franke SI. Relação do consumo alimentar de fibras e da carga glicêmica sobre marcadores glicêmicos, antropométricos e dietéticos em pacientes pré-diabéticos. *Rev Epidemiol Controle Infecç*. 2015 Jul;5(3):131-5. <http://dx.doi.org/10.17058/reci.v5i3.5585>.
36. Iwakawa H, Nakamura Y, Fukui T, Fukuwatari T, Ugi S, Maegawa H, et al. Concentrations of Water-Soluble Vitamins in Blood and Urinary Excretion in Patients with Diabetes Mellitus. *Nutr Metab Insights*. 2016;9:85-92. <http://dx.doi.org/10.4137/NMI.S40595>. PMID:27812289.
37. Abdullah KM, Alam MM, Iqbal Z, Naseem I. Therapeutic effect of vitamin B 3 on hyperglycemia, oxidative stress and DNA damage in alloxan induced diabetic rat model. *Biomed Pharmacother*. 2018 Sep;105:1223-31. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biopha.2018.06.085>. PMID:30021358.
38. Iqbal S, Naseem I. Role of vitamin A in type 2 diabetes mellitus biology: Effects of intervention therapy in a deficient state. *Nutrition*. 2015 Jul;31(7-8):901-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.nut.2014.12.014>. PMID:26001806.
39. Gomes-Rochette NF, Da Silveira Vasconcelos M, Nabavi SM, Mota EF, Nunes-Pinheiro DC, Daglia M, et al. Fruit as potent natural antioxidants and their biological effects. *Curr Pharm Biotechnol*. 2016 Sep;17(11):986-93. <http://dx.doi.org/10.2174/1389201017666160425115401>. PMID:27109905.
40. Salonen JT, Nyyssonen K, Tuomainen TP, Maenpaa PH, Korpela H, Kaplan GA, et al. Increased risk of non-insulin dependent diabetes mellitus at low plasma vitamin E concentrations: a four year follow up study in men. *BMJ*. 1995 Oct;311(7013):1124-7. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.311.7013.1124>. PMID:7580706.
41. Reunanen A, Knekt P, Aaran RK, Aromaa A. Serum antioxidants and risk of non-insulin dependent diabetes mellitus. *Eur J Clin Nutr*. 1998 Mar;52(2):89-93. <http://dx.doi.org/10.1038/sj.ejcn.1600519>. PMID:9505151.
42. Salonen JT, Seppänen K, Nyyssönen K, Korpela H, Kahvanen J, Kantola M, et al. Intake of mercury from fish, lipid peroxidation, and the risk of myocardial infarction and coronary, cardiovascular, and any death in eastern Finnish men. *Circulation*. 1995 Feb;91(3):645-55. <http://dx.doi.org/10.1161/01.CIR.91.3.645>. PMID:7828289.

43. Akbar S, Bellary S, Griffiths HR. Dietary antioxidant interventions in type 2 diabetes patients: a meta-analysis. *Br J Diabetes Vasc Dis*. 2011 Mar;11(2):62-8. <http://dx.doi.org/10.1177/1474651411407558>.
44. Li JM, Che CT, Lau CB, Leung PS, Cheng CH. Inhibition of intestinal and renal Na⁺-glucose cotransporter by naringenin. *Int J Biochem Cell Biol*. 2006 Jun;38(5):985-95. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocel.2005.10.002>. PMID:16289850.
45. Castro MA, Angulo C, Brauchi S, Nualart F, Concha I. Ascorbic acid participates in a general mechanism for concerted glucose transport inhibition and lactate transport stimulation. *Eur J Physiol*. 2008 Nov;457(2):519-28. PMID:18506475.
46. Berridge MJ. Vitamin D deficiency and diabetes. *Biochem J*. 2017 Apr;474(8):1321-32. <http://dx.doi.org/10.1042/BCJ20170042>. PMID:28341729.
47. Keskin A. Evaluation of vitamin D levels in prediabetic patients. *Ankara Med J*. 2016;16(3):313-8.
48. Talaei M, Pan A, Yuan JM, Koh WP. Dairy food intake is inversely associated with risk of hypertension: the Singapore Chinese Health Study. *J Nutr*. 2017 Feb;147(2):235-41. <http://dx.doi.org/10.3945/jn.116.238485>. PMID:27974606.
49. Chen M, Sun Q, Giovannucci E, Mozaffarian D, Manson JE, Willett WC, et al. Dairy consumption and risk of type 2 diabetes: 3 cohorts of US adults and an updated meta-analysis. *BMC Med*. 2014 Nov;12(1):215. <http://dx.doi.org/10.1186/s12916-014-0215-1>. PMID:25420418.
50. Oosterwerff MM, Eekhoff EM, Van Schoor NM, Boeke AJ, Nanayakkara P, Meijnen R, et al. Effect of moderate-dose vitamin D supplementation on insulin sensitivity in vitamin D-deficient non-Western immigrants in the Netherlands: a randomized placebo-controlled trial. *Am J Clin Nutr*. 2014 Jul;100(1):152-60. <http://dx.doi.org/10.3945/ajcn.113.069260>. PMID:24898240.
51. Abbasi F, Feldman D, Caulfield MP, Hantash FM, Reaven GM. Relationship among 25-hydroxyvitamin D concentrations, insulin action, and cardiovascular disease risk in patients with essential hypertension. *Am J Hypertens*. 2015 Feb;28(2):266-72. <http://dx.doi.org/10.1093/ajh/hpu136>. PMID:25138785.
52. Mansuri S, Badawi A, Kayaniyil S, Cole DE, Harris SB, Mamakeesick M, et al. Associations of circulating 25 (OH) D with cardiometabolic disorders underlying type 2 diabetes mellitus in an Aboriginal Canadian community. *Diabetes Res Clin Pract*. 2015 Aug;109(2):440-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.diabres.2015.04.017>. PMID:25944538.
53. He FJ, Li J, MacGregor GA. Effect of longer term modest salt reduction on blood pressure: Cochrane systematic review and meta-analysis of randomised trials. *BMJ*. 2013 Apr;346(3):f1325. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.f1325>. PMID:23558162.
54. Sarno F, Claro RM, Levy RB, Bandoni DH, Monteiro CA. Estimated sodium intake for the Brazilian population, 2008-2009. *Rev Saude Publica*. 2013 Jun;47(3):571-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-8910.2013047004418>. PMID:24346570.
55. Provenzano LF, Stark S, Steenkiste A, Piraino B, Sevic MA. Dietary sodium intake in type 2 diabetes. *Clin Diabetes*. 2014 Jul;32(3):106-12. <http://dx.doi.org/10.2337/diaclin.32.3.106>. PMID:26246681.
56. Dahlberg S, Schott U. Vitamin K and its role in diabetic vascular complications and low-grade inflammation. *J Diabetes Treat*. 2018;2018(1):1-6.
57. Karamzad N, Maleki V, Carson-Chahhoud K, Azizi S, Sahebkar A, Gargari BP. A systematic review on the mechanisms of vitamin K effects on the complications of diabetes and pre-diabetes. *Biofactors*. 2020;46(1):21-37. <http://dx.doi.org/10.1002/biof.1569>. PMID:31573736.
58. Pearce EN. Is fluoridated drinking water associated with increased hypothyroidism risk? *Clin Thyroidol*. 2015;27(4):100-1. <http://dx.doi.org/10.1089/ct.2015;27.100-101>.
59. Ekmekcioglu C, Elmadfa I, Meyer AL, Moeslinger T. The role of dietary potassium in hypertension and diabetes. *J Physiol Biochem*. 2016;72(1):93-106. <http://dx.doi.org/10.1007/s13105-015-0449-1>. PMID:26634368.
60. Zaragoza NLAM. Diabetes y nutrición. In: Dorantes Cuellar AY, Martínez Sibaja CM, Ulloa Aguirre P, editors. *Endocrinología clínica de Dorantes y Martínez*. 5ª ed. Mexico: Editorial El Manual Moderno; 2016. p. 464-70.