

ARTIGO DE REVISÃO

Dieta low carb como prevenção de complicações em pacientes com diabetes mellitus tipo 2

Low carb diet as a prevention of complications in patients with type 2 mellitus diabetes

Lorena Bezerra Gomes

Centro Universitário de Patos, E-mail: lorenna.bezerra@yahoo.com.br

Petrônio Souto Gouveia Filho

Centro Universitário de Patos, E-mail: petroniofilho@fiponline.edu.br

Milena Nunes Alves de Sousa

Centro Universitário de Patos; Faculdade Vale do Pajeú; Faculdade São Francisco da Paraíba, E-mail: minualasa@hotmail.com

Resumo: Estimativas apontam que as Doenças Crônicas Não Transmissíveis como diabetes, agravos cardiovasculares, obesidade, síndrome metabólica e câncer figuram entre as principais causas de morte no mundo. Das doenças crônicas não transmissíveis o diabetes mellitus tipo 2 merece destaque em razão de haver 400 milhões de diabéticos no mundo, sendo que 90% são do tipo 2. Sendo a dieta habitual o mais importante fator de risco modificável na etiologia dessa doença. Objetivou-se identificar os benefícios da *low carbohydrate diet* como medida preventiva para diabetes tipo 2. A pesquisa se fundamentou no método de Revisão Sistemática da Literatura. A estratégia utilizada foi a PICO: População (P) - Pacientes com diabetes mellitus tipo 2, Intervenção (I) - Low Carbohydrate Diet, Comparação (C) - high carbohydrate diet and low fat Desfecho (O) - Prevenção e redução de complicações. O teor relativamente baixo de carboidratos na dieta contribuiu para a manutenção dos níveis normais de glicose, impactando favoravelmente alguns parâmetros lipídicos e corrigindo anormalidades observadas no diabetes tipo 2. Conclui-se que o teor relativamente baixo de carboidratos na dieta pode contribuir para a manutenção dos níveis normais de glicose, impactando favoravelmente alguns parâmetros lipídicos e corrigindo anormalidades observadas no diabetes tipo 2. Quando a dieta é rica em gorduras boas, teremos uma menor absorção dos carboidratos e menores índices na liberação da insulina.

Palavras-Chaves: Dieta. Diabetes Mellitus. Dieta Rica em Proteínas e Pobre em Carboidratos. Dieta para Diabéticos.

Abstract: Estimates that chronic non communicable diseases such as diabetes, cardiovascular diseases, obesity, metabolic syndrome and cancer are among the leading causes of death in the world. Of non-communicable chronic diseases, type 2 diabetes mellitus is worth mentioning because there are 400 million diabetics in the world, with 90% being type 2. The usual diet being the most important modifiable risk factor in the etiology of this disease. To identify the benefits of low carbohydrate diet as a preventive measure for type 2 diabetes. The research was based on the method of Systematic Review of Literature. The strategy used was PICO: Population (P) - Patients with type 2 diabetes mellitus, Intervention (I) - Low Carbohydrate Diet, Comparison (C) - high carbohydrate diet and low fat Outcome (O) - Prevention and reduction of complications. The relatively low carbohydrate content in the diet contributed to the maintenance of normal glucose levels, favorably impacting some lipid parameters and correcting abnormalities observed in type 2 diabetes. When the diet is rich in good fats, it will have a lower absorption of carbohydrates and lower indices in the release of insulin.

Key Words: Diet. Diabetes Mellitus. Diet, High-Protein Low-Carbohydrate. Diet, Diabetic.

Recebido em: 15/10/2019

Aprovado em: 17/03/2020



INTRODUÇÃO

Estimativas da Organização Mundial de Saúde (OMS) apontam que as Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) como diabetes, agravos cardiovasculares, obesidade, síndrome metabólica e câncer figurando entre as principais causas de morte no mundo (BARCLAY et al., 2008; WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO, 2014). Este cenário é um fator agravante da saúde pública mundial, em decorrência da elevada morbidade, mortes prematuras, incapacitação de pessoas em idade produtiva, além de aumentar a demanda dos serviços de saúde, agravando o orçamento que muitas vezes é restrito, principalmente nos países de média e baixa renda (DI CESARE et al., 2013).

As DCNT geram complicações como insuficiência renal, amputação de membros inferiores, cegueira, doença cardiovascular, doenças coronarianas e acidentes vasculares encefálicos. No Brasil, de acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2012), as DCNT foram causa de aproximadamente 72,6% das mortes no país em 2013.

Entre tais agravos, o diabetes mellitus tipo 2 merece destaque em razão de haver 400 milhões de diabéticos no mundo, sendo que 90% são do tipo 2. É uma desordem metabólica de múltipla etiologia, caracterizada por hiperglicemia crônica e hiperinsulinemia decorrente de defeitos na secreção e/ou ação da insulina, resultando em resistência insulínica. Altas concentrações plasmáticas de glicose levam ao desenvolvimento de degenerações crônicas associadas à falência de diversos órgãos, principalmente olhos, rins, coração, nervos e vasos sanguíneos. A conduta terapêutica de primeira escolha são os Hipoglicemiantes orais, mudanças no estilo de vida, alimentação, exercícios e controle da insulina (WHO, 2016).

Conforme o *U.S. Department of Agriculture and U.S. Department of Health and Human Services* (2011), a *Food and Drug Administration* (FDA ou USFDA) é uma agência federal do Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos, a qual há 50 anos preconiza a ingestão de 45-60% de carboidratos (*high carbohydrate diet*) e, em decorrência desse aconselhamento, houve o aumento da ingestão de açúcar refinado e carboidratos de alto índice glicêmico. Essa alta ingestão deve-se ao consumo de alimentos processados, a exemplo de barras de cereais, refrigerantes, farináceos, pães e biscoitos *gluten free*.

Apesar desta indicação, sabe-se que o carboidrato é o principal componente dietético que afeta a secreção de insulina e glicemia pós-prandial, estando relacionado com a etiologia de muitas doenças crônicas. Tanto a quantidade quanto o tipo de carboidratos consumidos têm efeitos sobre a secreção de insulina aumentando a glicemia pós-prandial (JACOME-SOSA et al., 2016).

Ao contrário do preconizado, tem-se apontado que dietas com baixo teor de carboidratos (*low carbohydrate diet*) tornaram-se o foco da atenção

internacional desde as “novas” recomendações dos profissionais de saúde, nutricionistas e da OMS para reduzir a ingestão de açúcar e o consumo de carboidratos de rápida digestão que promovem picos hiperglicêmicos (RADULIAN et al., 2007).

A *low carbohydrate diet* é uma estratégia nutricional baseada no consumo de alimentos naturais, minimamente processados, reduzindo o consumo percentual de carboidratos e açúcares refinados, aumentando o consumo de gorduras saudáveis (*low carb, healthy fat*), valores abaixo de 130g/dia de carboidratos já podem ser considerados *low carb* (RADULIAN et al., 2007).

Preconiza-se a ingestão de proteínas e gorduras saturadas advindas da carne, ovos, queijos curados, banha de porco, manteiga (de preferência Ghee) e óleo de coco, como também das gorduras monoinsaturadas presentes em castanhas, nozes, azeite de oliva e abacate. Os carboidratos preferidos são os de baixo índice glicêmico a exemplo dos vegetais (carboidratos complexos) (RADULIAN et al., 2009; VON BIBRA et al., 2014).

O estudo justifica-se por verificar que novas pesquisas indicam que uma dieta com baixo teor de carboidrato e baixo teor de gorduras trans (óleos vegetais hidrogenados), ajuda na perda de peso e diminui os fatores de risco para DCNT, como a aterosclerose, obesidade, diabetes mellitus tipo 2 e síndrome metabólica com suas dislipidemias e trigliceridemias. Essas pesquisas mostraram resultados positivos em dietas com restrição de carboidratos, proporcionando melhoria relativa à sensibilidade à insulina e nos níveis de triglicérides (RADULIAN et al., 2009; VON BIBRA et al., 2014).

Portanto, urge a necessidade de Identificar os benefícios da *low carbohydrate diet* como medida preventiva para diabetes tipo 2, formulando estratégias de prevenção acessíveis economicamente, pois a dieta habitual é o mais importante fator de risco modificável, além do sedentarismo.

MATERIAS E MÉTODOS

A pesquisa se fundamentou no método de Revisão Sistemática da Literatura. A revisão sistemática é um tipo de investigação focada em questões bem definidas, que visa identificar, selecionar, avaliar e sintetizar as evidências relevantes disponíveis. Devem ser abrangentes e não tendenciosas na sua preparação. Os critérios adotados são divulgados de modo que outros pesquisadores possam repetir o procedimento (GALVÃO; PEREIRA, 2014).

Revisões sistemáticas de boa qualidade são consideradas o melhor nível de evidência para tomadas de decisão. Por seguir um método científico explícito e apresentar resultado novo, a revisão sistemática é classificada como contribuição original na maioria das revistas de pesquisa clínica. As revisões sistemáticas diferem das revisões narrativas ou tradicionais. Também se distinguem das revisões integrativas, nas quais se utilizam diferentes delineamentos na mesma investigação, além de expressarem a opinião do próprio autor (GALVÃO; PEREIRA, 2014).

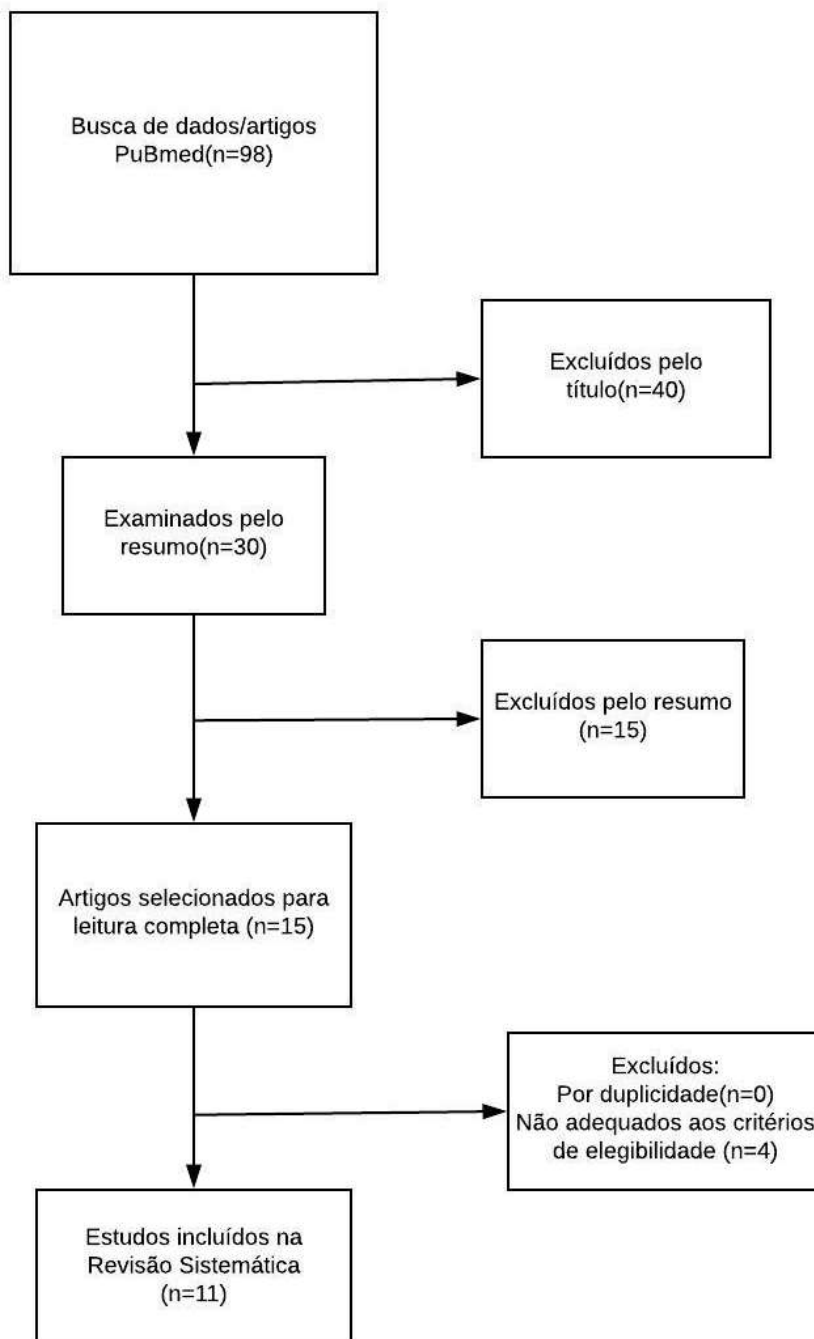
A estratégia utilizada foi a PICO (SANTOS et al., 2007): População (P) – pacientes com diabetes mellitus tipo 2, Intervenção (I) - *low carbohydrate diet*, Comparação (C) – *high carbohydrate diet* e *low fat*, Desfecho (O) - Prevenção e redução de complicações. Subsequentemente, foi definida a questão de pesquisa: “Em pacientes com diabetes mellitus tipo 2, a *low carbohydrate diet* comparada com a *high carbohydrate diet* e *low fat* previne e reduz a incidência de suas complicações?” (SANTOS et al., 2007).

Foi realizada a consulta ao Medical Subject Headings (MESH), definindo-se: *low carbohydrate diet*, *low-carbohydrate diet*, *low fat*, *Type 2 diabetes*, *high carbohydrate diet*. A busca bibliográfica online foi processada por meio do *National Library of*

Medicine e *National Institutes of Health* (MEDLINE)/*Medical Publisher* (PUBMED). Destaca-se a combinação feita entre as palavras-chave, utilizando-se os operadores booleanos “AND” e “OR”. Os critérios de inclusão para seleção dos artigos foram trabalhos que se encaixassem nas categorias: *Clinical trial*, *humans*, *five years*.

Além disso, como critério de exclusão instituiu-se: pesquisas realizadas em animais, estudos publicados e trabalhos que não foram estabelecidos nos critérios de inclusão. Desse modo, foram encontrados, inicialmente 98 artigos no PUBMED e foram selecionados 11 artigos esquematizados na Figura 1.

Figura 1: Diagrama PRISMA de fluxo da estratégia de busca e resultados obtidos



Fonte: Dados da Pesquisa, 2018.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estratégia de pesquisa descrita encontrou 98 artigos, sendo 11 deles ensaios clínicos. Os resultados de estudos sobre o efeito de dietas de baixo carboidrato em pacientes diabéticos foram consideráveis. Todos os estudos analisados contêm os resultados de análises de curto prazo e longo prazo não havendo uma homogeneização do tempo e do tipo de intervenção do

grupo controle. Além disso, em alguns estudos não foram avaliadas a mudança do perfil lipídico e perda de peso, apenas o perfil glicêmico (TIROSH et al., 2013; SASLOW. et al., 2014; LIN; BORER, 2016). No Quadro 1, estão explicitadas as intervenções dietéticas, as quantidades de carboidratos, gorduras, proteínas e calorias.

Quadro 1: Comparação entre as dietas de baixo carboidrato e dietas com baixa quantidade de gordura e alto carboidrato

Autor(es) (ano)	Quantidade de gordura da dieta high carb/low fat	Quantidade de carboidratos da dieta high carb/low fat (HCLF)	Quantidade de gordura da dieta Low carb	Quantidade de carboidratos da dieta low carb (LCD)	Duração do teste
Sato et al. (2017)	10% das calorias diárias	50 a 60% das calorias diárias. Dieta com restrição calórica	Sem restrições	130g	1 ano
Po-Ju Lin et al. (2016)	25% das calorias diárias	60% das Calorias diárias	45% de gordura	30% de carboidrato	2100 horas
Sato et al. (2016)	Sem restrições	Sem restrições	Sem restrições	130g	6 meses
Nishimura et al. (2016)	25% das calorias diárias Dieta com restrição calórica	55% das calorias diárias Dieta com restrição calórica	50% das calorias diárias	25% das calorias diárias	8 dias
Gulbrand et al. (2014)	25% das calorias diárias	50% das calorias diárias	Sem restrições	130 g	6, 12 e 24 meses
Jonasson et al. (2016)	Sem restrições	Sem restrições	Sem restrições	20% das calorias diárias	3,6,12 e 24 meses
Saslow et al. (2014)	Sem restrições	45% a 50% das calorias diárias	Sem restrições	30g a 50g	3 meses
Yamada et al. (2014)	25% das calorias diárias	50 a 60% das calorias diárias	Sem restrições	<130g	6 meses
Fernemark et al. (2013)	Não especificado pelo estudo	Não especificado pelo estudo	45–56% das calorias diárias	16–24% das calorias diárias	3 semanas
Tirosh et al. (2013)	Não especificado pelo estudo	Não especificado pelo estudo	Não especificado pelo estudo	Não especificado pelo estudo	2 anos
Zinn et al. (2017)	30 a 33 % das calorias diárias	45-60% das calorias diárias	>33%	<45% das calorias diárias	12 semanas

Fonte: Dados da Pesquisa, 2018.

Os resultados apresentaram que a dieta de baixo carboidrato obteve um resultado maior na redução da HbA1c e glicose plasmática, perfil lipídico e perda de peso durante os 6 primeiros meses (GULDBRAND et al., 2014; LIN; BORER, 2016; SATO et al., 2017). Após esse período não houve mudanças significativas na perda de peso e perfil lipídico entre as duas dietas. Contudo há controle no perfil glicêmico, já que as mudanças na HbA1c e glicose plasmática obtiveram resultados superiores em todos os ensaios clínicos durante todo o tempo de intervenção (FERNEMARK et al., 2013; TIROSH et al., 2013; GULDBRAND et al., 2014; JONASSON et al., 2014; SASLOW. et al., 2014; YAMADA et al., 2014; NISHIMURA et al., 2016; SATO et al., 2016; SATO et al., 2017; ZINN et al., 2017;)

Pesquisas indicam que uma dieta baixa em carboidratos pode levar a uma redução significativa nas unidades de insulina administrada ou à cessação ou redução de doses de drogas administradas durante a terapia oral do diabetes tipo 2 (FERNEMARK et al., 2013; GULDBRAND et al., 2014; YAMADA et al., 2014; LIN; BORER, 2016; NISHIMURA et al., 2016; SATO et al., 2016; SATO et al., 2017).

Houve uma redução do uso de medicações pelo grupo que utilizou a dieta de baixo carboidrato para o tratamento do diabetes tipo 2 com drogas antidiabéticas, observada no Quadro 2.

O modelo nutricional diminuiu os níveis de insulina e glicose no estado de jejum e durante uma medição de 24 horas, porém aumentou a sensibilidade à insulina dos tecidos. Em razão dos tecidos dependentes de glicose (glóbulos vermelhos, retina,

cristalino e medula renal) recebem glicose através da gliconeogênese e glicogenólise. Mesmo que nenhum carboidrato alimentar seja consumido, é estimado que 200 g de glicose por dia podem ser fornecidas pelo fígado e rins através da metabolização das proteínas e gorduras alimentares (WESTMAN et al., 2007).

Isso teve influência significativa na redução da gordura corporal e aumento da massa corporal livre de gordura, o que foi observado tanto em pacientes obesos quanto naqueles com peso normal, principalmente nas interveções realizadas até 6 meses (SATO et al., 2016; SATO et al., 2017; ZINN et al., 2017).

A restrição de carboidratos provoca uma depleção de glicogênio hepático e muscular, levando a

um aumento da excreção de água na urina e efeito cetogênico. Esse processo dura entre 7 a 14 dias e a depleção é cessada quando a dieta é interrompida. Isso acarreta em uma rápida perda de peso inicialmente (RADULIAN et al., 2009).

Como um importante parâmetro diagnóstico na avaliação do risco de complicações do diabetes tipo 2, a medida da HbA1c é considerada. Na maioria dos casos, o uso de uma dieta pobre em carboidratos tem um impacto positivo sobre esse parâmetro, o que indica o controle adequado da glicose observado no Quadro 2 (FERNEMARK et al., 2013; GULDBRAND et al., 2014; YAMADA et al., 2014; LIN; BORER, 2016; NISHIMURA et al., 2016; SATO et al., 2016; SATO et al., 2017).

Quadro 2: Explicita a comparação dos níveis de HbA1c/ glicose plasmática, perfil lipídico e perda de peso entre as dietas de baixo carboidrato e dietas com baixa quantidade de gordura e alto carboidrato.

Autor(es) (ano)	Influência na perda de peso	Mudanças no perfil lipídico	Mudanças favoráveis na HbA1c/glicose plasmática
Sato et al. (2017)	A LCD teve redução mais rápida durante 6 meses. Não houve diferenças significativas em ambos os grupos após 1 ano.	A LCD teve redução mais rápida durante 6 meses. Não houve diferenças significativas em ambos os grupos após 1 ano	A LCD teve redução mais rápida durante 6 meses. Durante um ano resultados similares
Po-Ju Lin et al. (2016)	Não foi avaliada pelo estudo.	Não foi avaliado pelo estudo.	A LCD teve uma maior redução comparada com a HCLF
Sato et al. (2016)	A LCD teve uma redução de peso significativa comparada com a HCLF	Não houve diferenças significativas em ambos os grupos	A LCD teve uma redução significativa comparada com a HCLF
Nishimura et al. (2016)	Não houve diferenças significativas em ambos os grupos	Não houve diferenças significativas em ambos os grupos	A LCD teve uma redução significativa comparada com a HCLF
Guldbbrand et al. (2014)	Não houve diferenças significativas em ambos os grupos após 12 e 24 meses.	Não houve diferenças significativas em ambos os grupos após 12 e 24 meses.	A LCD teve redução mais rápida durante 6 meses. Durante 12 e 24 meses obtiveram resultados similares.
Jonasson et al. (2016)	Não houve diferenças significativas em ambos os grupos	A LCD teve resultados superiores	A LCD teve resultados superiores.
Saslow et al. (2014)	Não foi avaliado pelo estudo.	Não foi avaliado pelo estudo.	A LCD teve resultados superiores.
Yamada et al. (2014)	Não houve diferenças significativas em ambos os grupos.	A LCD teve resultados superiores	A LCD teve resultados superiores
Fernemark et al. (2013)	Não foi avaliada pelo estudo	A LCD teve resultados superiores	Na HCLF houve um aumento significativo na HbA1c e glicemia
Tirosh et al. (2013)	Não houve diferenças significativas em ambos os grupos	Não foi avaliado pelo estudo	A LCD teve resultados superiores
Zinn et al. (2017)	A LCD teve resultados superiores	A LCD teve resultados superiores	A LCD teve resultados superiores.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2018.

Alterações favoráveis na hemoglobina glicosilada foram observadas no caso de um regime de alimentação que aplica açúcares em uma quantidade que cobre apenas 25% das necessidades diárias de energia, enquanto que não houve mudanças na dieta contendo carboidratos na quantidade de 55% das necessidades diárias de energia (Quadro 1). Anormalidades no perfil lipídico são um dos problemas que ocorrem no curso do diabetes tipo 2.

A síntese excessiva de colesterol e triglicerídeos no fígado aumenta o nível de lipoproteínas aterogênicas liberadas no sangue. Observações que podem ser feitas: aumento dos níveis de lipoproteína de baixa densidade (LDL) e de lipoproteínas de muito baixa densidade (VLDL), reduzindo a concentração de lipoproteínas de alta densidade (HDL). Estes distúrbios são frequentemente associados tanto com a patologia do diabetes quanto com a chamada "síndrome metabólica" que pode surgir

no curso do diabetes tipo 2. A dislipidemia aterogênica aumenta significativamente o risco de doenças cardiovasculares (BRAND-MILLER et al., 2009; RADULIAN et al., 2009).

A hiperglicemia pós-prandial e a resistência à insulina desempenham um papel central no desenvolvimento e progressão da doença cardiovascular em indivíduos com tolerância à glicose diminuída, também está associada com disfunções endoteliais e aumento da espessura da íntima-média, bem como uma maior prevalência na formação de placas ateroscleróticas. A hiperglicemia estimula a expressão de moléculas de adesão como (moléculas de adesão vascular tipo 1, moléculas de adesão intercelular tipo 1, E-selectina e citocinas). O excesso de glicose causa um aumento do estresse oxidativo que resulta na oxidação da lipoproteína de baixa densidade (LDL), na ativação de plaquetas, aumento da trombina e da pressão arterial (BRAND-MILLER et al., 2009; RADULIAN et al., 2009).

A seleção de uma dieta apropriada afeta significativamente o perfil lipídico plasmático. Supõe-se que uma dieta pobre em carboidratos contendo alto teor de gordura não deva ser recomendada para indivíduos saudáveis ou pacientes com diabetes tipo 2, devido ao aumento do risco de aterosclerose. No entanto, tem sido demonstrado que um modelo de nutrição pobre em carboidratos pode afetar favoravelmente o perfil lipídico plasmático em pacientes com diabetes tipo 2, observado no Quadro 2. Isso provavelmente está relacionado a níveis mais baixos de insulina no sangue de pacientes que ativam o aumento na síntese de cetonas e inibição da HMG-CoA redutase, reduzindo a síntese de colesterol no fígado (FERNEMARK et al., 2013; JONASSON et al., 2014; SASLOW et al., 2014; YAMADA et al., 2014; SATO et al., 2016).

CONCLUSÃO

Conclui-se que o teor relativamente baixo de carboidratos na dieta pode contribuir para a manutenção dos níveis normais de glicose, impactando favoravelmente alguns parâmetros lipídicos e corrigindo anormalidades observadas no diabetes tipo 2. Um dos sintomas associados ao diabetes tipo 2 é o excesso de peso, sendo uma co-ocorrência com a obesidade. Isso indica a forte relação entre a ação prejudicada da insulina e o metabolismo de gorduras. Este último é responsável pela secreção de substâncias como ácidos graxos, hormônios e citocinas, que podem afetar o desenvolvimento da resistência à insulina observada em pacientes com diabetes tipo 2.

Os métodos tradicionais de tratamento da obesidade envolvem dieta, o que reduz significativamente o número de calorias. Esta forma de alimentação envolve o fornecimento de energia na forma de nutrientes nas seguintes proporções: 10 a 20% de proteína, 50 a 60% de carboidratos, 10 a 30% de gordura, o que é um pouco diferente da suposição tradicional da dieta racional.

A dieta pobre em carboidratos é uma intervenção dietética a ser inserida no tratamento da

diabetes tipo 2, em razão de controlar os níveis glicêmicos, reduzindo o uso de medicamentos para o controle glicêmico, além disso contribui para o emagrecimento, diminui os fatores de risco para síndrome metabólica com suas dislipidemias e trigliceridemias.

Diante do exposto, fica evidenciado que os açúcares refinados contribuem de forma direta para o aumento na secreção de insulina, provocada pelos picos hiperglicêmicos que os carboidratos proporcionam principalmente no período pós prandial. Quando a dieta é rica em gorduras boas, teremos uma menor absorção dos carboidratos e menores índices na liberação da insulina.

REFERÊNCIAS

BARCLAY, A. W. et al. Glycemic index, glycemic load, and chronic disease risk—a meta-analysis of observational studies. **Am J Clin Nutr.**, v. 87, n. 3, p. 627-637, 2008.

BRAND-MILLER, J. et al. Dietary glycemic index: health implications. **J Am Coll Nutr.** v. 28, p. 446S-449S, 2009.

DI CESARE, M. et al. Lancet NCD Action Group. Inequalities in non-communicable diseases and effective responses. **Lancet.**, v. 381, n. 9866, p. 585-597, 2013.

FERNEMARK, H. et al. A randomized cross-over trial of the postprandial effects of three different diets in patients with type 2 diabetes. **PLoS One.**, v. 8, n. 11, p. e79324, 2013.

GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiol Serv Saude**, v. 23, n. 1, p. 183-4, 2014.

GULDBRAND, H. et al. Randomization to a low-carbohydrate diet advice improves health related quality of life compared with a low-fat diet at similar weight-loss in Type 2 diabetes mellitus. **Diabetes Res Clin Pract.**, v. 106, p. 221-227, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Projeção da população do Brasil por sexo e idade para o período 2000-2060.** 2012. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao_da_populacao/2013/default.shtm. Acesso em: 28 maio 2018.

JACOME-SOSA, M. et al. Postprandial Metabolism of Macronutrients and Cardiometabolic Risk: Recent Developments, Emerging Concepts, and Future Directions. **Adv Nutr.**, v. 7, p. 364-374, 2016.

JONASSON, L. et al. Advice to follow a low-carbohydrate diet has a favourable impact on low-grade inflammation in type 2 diabetes compared with advice to follow a low-fat diet. **Ann Med.**, v. 46, p. 182-187, 2014.

- LIN, P. J.; BORER, K. T. Third Exposure to a Reduced Carbohydrate Meal Lowers Evening Postprandial Insulin and GIP Responses and HOMA-IR Estimate of Insulin Resistance. **PLoS One.**, v. 11, n.10, 2016.
- NISHIMURA, R. et al. Sodium-glucose cotransporter 2 inhibitor luseogliflozin improves glycaemic control, assessed by continuous glucose monitoring, even on a low-carbohydrate diet. **Diabetes Obes Metab.**, v. 18, n. 702-706, 2016.
- RADULIAN, G. et al. Metabolic effects of low glycaemic index diets. **Nutr J.**, v. 8, p. 5, 2009.
- RADULIAN, G. et al. The effects of low carbohydrate diet as compared with a low fat diet in elderly patients with type 2 diabetes mellitus. **Journal of the American Diabetes Association.**, v. 56, suppl 1, p. A448, 2007.
- SANTOS, C. M. C. et al. A estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*, 2007, v. 15, n. 3, p. 508-511, 2007.
- SASLOW, L. R. et al. A randomized pilot trial of a moderate carbohydrate diet compared to a very low carbohydrate diet in overweight or obese individuals with type 2 diabetes mellitus or prediabetes. **PLoS One**, v.9, e91027, 2014.
- SATO, J. et al. A randomized controlled trial of 130 g/day low-carbohydrate diet in type 2 diabetes with poor glycemic control. **Clin Nutr.**, v. 36, p. 992-1000, 2016.
- SATO, J. et al. One year follow-up after a randomized controlled trial of a 130 g/day low-carbohydrate diet in patients with type 2 diabetes mellitus and poor glycemic control. **PLoS ONE**, v. 12, n. 12, p. e0188892, 2017.
- TIROSH, A. et al. Renal function following three distinct weight loss dietary strategies during 2 years of a randomized controlled trial. **Diabetes Care.**, v. 36, p. 2225-32, 2013.
- U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE AND U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. **Dietary Guidelines for Americans, 2010**. 7. Ed. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, January 2011.
- VON BIBRA, H. et al. Low-carbohydrate/high-protein diet improves diastolic cardiac function and the metabolic syndrome in overweight-obese patients with type 2 diabetes. **Int. J. Cardiol. Metab. Endocr.**, v. 2, p. 11–18, 2014.
- WESTMAN, E. C. et al. Low-carbohydrate nutrition and metabolism. **Am J Clin Nutr.**, v. 86, p. 276-284, 2007.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global report on diabetes**. Geneva: World Health Organization, 2016.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global status report on noncommunicable diseases**. Geneva: World Health Organization, 2014.
- YAMADA, Y. et al. A non-calorie-restricted low-carbohydrate diet is effective as an alternative therapy for patients with type 2 diabetes. **Intern Med.**, v. 53, p. 13-19, 2014.
- ZINN, C. et al. A 12-week low-carbohydrate, high-fat diet improves metabolic health outcomes over a control diet in a randomised controlled trial with overweight defence force personnel. **Applied Physiology, Nutrition and Metabolism.**, v. 42, p. 1158-1184, 2017.