



ISSN: 2230-9926

Available online at <http://www.journalijdr.com>

# IJDR

International Journal of Development Research

Vol. 12, Issue, 07, pp. 57763-57767, July, 2022

<https://doi.org/10.37118/ijdr.24967.07.2022>



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

## UMA ABORDAGEM ATUAL DA APLICABILIDADE DE DIETAS RESTRITAS EM CARBOIDRATOS PARA PACIENTES ACOMETIDOS POR DIABETES MELLITUS TIPO 2

**Dalmir Moreira Santos Filho\*<sup>1</sup>, Juliana Pereira de Carvalho Guimarães<sup>2</sup>, Iago Oliveira Braga<sup>3</sup>, Laura Mendes Guedes<sup>4</sup>, Letícia Cazarré Nascimento<sup>4</sup>, Letícia Leiko Botini Almeida Hashimoto<sup>4</sup>, Nathália Fuzari Tozzo<sup>4</sup>, Daniel Felipe Nobre Castiel<sup>5</sup>, Ercules Joanã Conceição Bonfim<sup>6</sup>, Isabella Sartori Ribeiro<sup>7</sup>, Marina Fagundes Paula<sup>8</sup>, Luiz Henrique Abreu Belota<sup>9</sup>, Miguel Sinfrônio<sup>10</sup>, Ronaldo de Sousa Silva Junior<sup>11</sup>, Ianne Karoline Menezes Rolim<sup>12</sup> and Fátima Gabrieli Vieira Lisboa<sup>13</sup>**

<sup>1</sup>Autor Correspondente, Médico pela Faculdade Santo Agostinho-FASA, Vitória da Conquista-Bahia.<sup>2</sup>Médica pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública-EBMSP, Salvador-Bahia; Residência em Endocrinologia e Metabologia pelo Hospital Geral Roberto Santos-HGRS, Salvador-Bahia.<sup>3</sup> Discente do Curso de Graduação de Medicina da Faculdade Santo Agostinho-FASA, Vitória da Conquista-Bahia.<sup>4</sup>Discente do Curso de Graduação de Medicina do Centro Universitário Católica Salesiano Auxilium-UNISALESIANO, Araçatuba-São Paulo.<sup>5</sup> Discente do Curso de Graduação de Medicina da Universidade Salvador-UNIFACS, Salvador-Bahia.<sup>6</sup> Discente do Curso de Graduação de Medicina da Universidade Federal da Bahia-UFBA, Salvador-Bahia.<sup>7</sup> Discente do curso de Graduação de Medicina da Universidade Federal do Acre-UFAC, Rio Branco, Acre.<sup>8</sup> Discente do Curso de Graduação de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas-UNIPAM, Patos de Minas-Minas Gerais.<sup>9</sup>Discente do Curso de Graduação de Medicina da Universidade do Estado do Amazonas-UEA, Manaus-Amazonas.<sup>10</sup>Discente do Curso de Graduação de Medicina do Claretiano Centro Universitário Rio Claro-São Paulo.<sup>11</sup> Discente do curso de Graduação de Medicina da Universidade Estadual de Montes Claros-UNIMONTES, Montes Claros-Minas Gerais.<sup>12</sup> Médica pelo Centro Universitário Christus-Unichristus, Fortaleza-Ceará.<sup>13</sup> Discente do curso de Graduação de Medicina da Fundação Dracencense de Educação e Cultura- Fundec, Dracena-São Paulo.

### ARTICLE INFO

#### Article History:

Received 10<sup>th</sup> April, 2022

Received in revised form  
27<sup>th</sup> May, 2022

Accepted 29<sup>th</sup> June, 2022

Published online 30<sup>th</sup> July, 2022

#### Key Words:

Diabetes Mellitus Tipo 2. Carboidratos da Dieta. Dieta restritiva. Dieta para Diabéticos.

#### \*Corresponding author:

**Dalmir Moreira Santos Filho**

### ABSTRACT

O plano terapêutico voltado ao diabetes mellitus tipo 2 tem sido muito questionado nos últimos anos, devido a falha em deter a ascensão de novos casos por essa doença, sob as diretrizes atuais. Tendo em vista que os estudos mais recentes demonstram resultados satisfatórios e menos efeitos colaterais para abordagens dietéticas com baixo teor de carboidratos, o presente estudo tem o objetivo de avaliar a aplicabilidade de dietas restritas em carboidratos ("low carb") no manejo de pacientes com diabetes mellitus tipo 2. Fez-se uma revisão narrativa de literatura e os resultados obtidos evidenciaram que as principais vantagens advindas dessas abordagens são diminuição nos níveis de hemoglobina glicada, perda de peso, atenuação dos componentes da síndrome metabólica e menor necessidade de fármacos antidiabéticos. Além disso, a maioria dos estudos não encontraram aumento da mortalidade ou do risco cardiovascular com a instituição dessas terapias. Logo, embora as dietas low carb sejam equivocadamente consideradas uma "tendência da moda", trata-se de uma abordagem terapêutica segura, viável e eficaz para diabéticos. Ademais, sugere-se a utilização dessas dietas como pilar inicial do manejo da referida endocrinopatia. Assim, novos estudos devem ser desenvolvidos, no intuito de identificar os efeitos da restrição dietética de carboidratos em longo prazo e respaldar sua utilização como abordagem inicial do diabetes mellitus tipo 2.

Copyright © 2022 Dalmir Moreira Santos Filho et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Dalmir Moreira Santos Filho, Juliana Pereira de Carvalho Guimarães, Iago Oliveira Braga et al. "Uma abordagem atual da aplicabilidade de dietas restritas em carboidratos para pacientes acometidos por diabetes mellitus tipo 2", *International Journal of Development Research*, 12, (07), 57763-57767.

## INTRODUCTION

O diabetes mellitus tipo 2 é uma desordem metabólica caracterizada por perda progressiva da sensibilidade à insulina e, conseqüentemente, dificuldade cada vez maior para conter a deterioração metabólica da doença<sup>17</sup>. A elevação da glicose sérica está intimamente relacionada à incidência de complicações microvasculares e aumento do risco cardiovascular. Assim, a harmonia metabólica é fundamental para o manejo efetivo desses pacientes<sup>17</sup>. As recomendações dietéticas para o diabetes mellitus tipo 2 tem sido muito questionadas, pois há falha em deter a epidemia da doença sob luz das diretrizes atuais<sup>3</sup>. Nesse cenário, alguns autores defendem que ingerir baixas proporções de carboidratos pode melhorar o controle glicêmico, perfil lipídico e diminuir o peso corporal em indivíduos com diabetes tipo dois<sup>21,26</sup>. Subseqüentemente ao acúmulo de resultados satisfatórios para dietas com baixo teor de carboidratos, em abril de 2019, a American Diabetes Association publicou a favor da utilização dessas dietas no manejo de pacientes diabéticos<sup>1</sup>. Assim, frente à importância da temática em questão, o presente estudo tem o objetivo geral de avaliar a aplicabilidade de dietas restritas em carboidratos ("low carb") no manjo de pacientes com diabetes mellitus tipodois<sup>23</sup>.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Utilizou-se de uma revisão narrativa de literatura para avaliar a aplicabilidade de dietas restritas em carboidratos no manejo de pacientes com diabetes mellitus tipo 2. Além disso, apresenta caráter qualitativo, ou seja, uma pesquisa que não se preocupa com a representatividade numérica, mas com o aprofundamento da compreensão de temas discutidos. A coleta de dados da pesquisa foi feita na base de dados Pubmed, Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs).

Na busca foram utilizados os seguintes termos/descriptores em Ciências da Saúde, na língua portuguesa: Diabetes Mellitus Tipo 2; Carboidratos da Dieta; Dieta para Diabéticos; Dieta restritiva. Procedeu-se à seleção dos artigos em etapas. Primeiro, fez-se a leitura dos títulos, resumos e introdução dos artigos selecionados inicialmente. Por fim, realizou-se a leitura completa dos artigos selecionados na primeira etapa. A busca na base de dados ocorreu entre os dias 26 e 31 de abril de 2021 e foram selecionadas 29 referências pertinentes ao tema. Privilegiou-se a utilização das publicações mais recentes acerca da temática abordada. A pesquisa se trata de uma revisão bibliográfica integrativa narrativa, no qual foi realizado um apanhado das produções científicas e artigos pertinentes buscando identificar a abordagem atual da aplicabilidade de dietas restritas em carboidratos para pacientes acometidos por diabetes mellitus tipo 2.

**Crítérios de inclusão:** Foram considerados os seguintes critérios de inclusão: a) estudos que avaliaram a aplicabilidade de dietas pobres em carboidratos no manjo de pacientes com diabetes mellitus tipo 2; b) trabalhos que caracterizaram os eventos metabólicos e bioquímicos que respaldam o emprego de dietas low carb; c) data de publicação entre 2012 e 2021; d) artigos publicados em revistas conceituadas; e) publicações em português, inglês e espanhol.

**Crítérios de exclusão:** Foram considerados os seguintes critérios de exclusão: a) publicações que não se encontravam nas bases de dados Pubmed, Lilacs e SciELO; b) data de publicação anterior a 2012; c) estudos cujos resultados não se aplicavam a pacientes com diabetes mellitus tipo 2; d) artigos cujas leituras dos títulos e resumos não possuíam correlação aos objetivos do presente estudo; e) trabalhos científicos em idiomas diferentes do português, inglês e espanhol.

**Aspectos éticos:** Por ser uma pesquisa que não envolvem seres humanos bem como grupos de estudo, o projeto de pesquisa não foi submetido à aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ingestão dietética total de carboidratos prenuncia a ocorrência de respostas metabólicas anômalas que estão associadas à incidência de complicações e diminuição da expectativa de vida entre diabéticos. O quadro 1 apresenta o respaldo metabólico da utilização de dietas restritas em carboidratos<sup>1,2,4,6,7,8,9</sup>.

**Quadro 1.** Eventos metabólicos e bioquímicos que respaldam o emprego de dietas restritas em carboidratos entre pacientes acometidos por diabetes mellitus tipo 2.

Eventos metabólicos e bioquímicos que respaldam o emprego de dietas restritas em carboidratos entre pacientes acometidos por diabetes mellitus tipo 2
Suprimento adequado da demanda energética corporal através de aminoácidos e gorduras <sup>8</sup>
Regulação dos processos metabólicos de gliconeogênese e glicogenólise <sup>4</sup>
Equilíbrio da diáde glicose-insulina <sup>1,7</sup>
Controle metabólico em jejum e no período pós-prandial <sup>8</sup>
Indução de cetose sem acidemia ou qualquer outra complicação metabólica <sup>9</sup>
Evita a formação de produtos finais de glicação avançada associados a alterações deletérias em diversos órgãos alvo <sup>4</sup>
Ao prevenir a hiperinsulinemia, diminui a incidência de câncer <sup>2</sup>
Diminui a mortalidade entre diabéticos ao atenuar a cascata de sinalização insulínica induzida pela hiperglicemia <sup>2</sup>

O quadro 2 expõe benefícios advindos da utilização de abordagens low carb<sup>1,4,6,11,12,13,14,15</sup>.

**Quadro 2.** Benefícios observados com a instituição de dietas pobres em carboidratos.

Benefícios observados com a instituição de dietas pobres em carboidratos
Perda de peso <sup>6</sup>
Redução da hemoglobina glicada <sup>1,6</sup>
Redução dos triglicerídeos <sup>6</sup>
Aumento do colesterol HDL <sup>6</sup>
Atenuação de todos os componentes da síndrome metabólica <sup>4</sup>
Controle concomitante da glicemia e perfil lipídico em longo prazo <sup>12</sup>
Redução ou completo abandono de medicamentos <sup>4,10,11</sup>
Diminuição da incidência de diabetes tipo 2 em mulheres <sup>13</sup>
Redução dos níveis séricos de proteína C-reativa <sup>14</sup>
Redução de cerca de 10,0 mmHg nos níveis de pressão arterial sistólica <sup>15</sup>
Menores valores de pressão arterial <sup>6</sup>

O quadro 3 apresenta os efeitos dessas abordagens especificamente na redução dos níveis de hemoglobina glicada e perda de peso<sup>10,11,15,16,17,18,19</sup>.

**Quadro 3.** Efeitos de dietas restritas em carboidratos sobre os níveis de hemoglobina glicada (Hba1c) e peso corporal / IMC.

Estudo	Duração (mês)	Efeito sobre a Hba1c (redução percentual - %)	Efeitos no peso corporal (- kg) ou IMC (- kg/m <sup>2</sup> )
Saslow et al. (2014) <sup>10</sup>	3 meses	- 0,6%	- 5,5 kg
Wang et al. (2018) <sup>19</sup>	3 meses	- 0,63%	- 0,66 kg/m <sup>2</sup>
Sato et al., (2017) <sup>17</sup>	6 meses	- 0,65%	- 0,58 kg/m <sup>2</sup>
Tay et al. (2014) <sup>18</sup>	6 meses	- 0,7%	- 6,3 kg
Guldbrand et al. (2012) <sup>16</sup>	6 meses	- 0,4%	- 4,6 kg
Krebs et al. (2013) <sup>15</sup>	6 meses	- 1,1%	- 9,7 kg
Saslow et al. (2017b) <sup>11</sup>	12 meses	- 0,5%	- 7,9 kg

Observa-se no quadro 3 o quão expressivos são os impactos de dietas restritas em carboidratos na redução percentual dos níveis de hemoglobina glicada e na perda de peso corporal. Os estudos em questão obtiveram satisfatória adesão ao tratamento dietético, fato que certamente contribuiu para aquisição de resultados expressivos<sup>10,11,15,16,17,18,19</sup>. Ademais, é importante mencionar que a maioria dos trabalhos que avaliaram os efeitos dessas dietas limitaram-se a intervenções com duração inferior a 6 meses<sup>10,11,15,16,17,18,19</sup>. Estudos que compararam dietas restritas em carboidratos com outras ricas nesses macronutrientes e pobres em gorduras, demonstraram que a primeira abordagem alcançou melhores resultados no perfil lipídico, perda de peso, reduções da necessidade de fármacos e melhor controle da glicemia sérica<sup>8,11,20</sup>. Ainda que os benefícios das dietas low carb também dependam de outros macronutrientes, a quantidade de gordura total e proteínas não parece determinar deterioração do controle glicêmico ou piora dos desfechos renais e cardiovasculares em indivíduos com diabetes tipo dois<sup>3,6,8</sup>. Especificamente sobre os efeitos cardiometabólicos dessas abordagens, tem-se redução do estresse oxidativo e da aterosclerose com subseqüente diminuição do risco cardiovascular. Assim sendo, a maioria dos autores concorda que essas dietas se associam à proteção cardiovascular<sup>2,4,7,21,22</sup>. Ademais, a falta de adesão ao tratamento dietético e episódios de hipoglicemia em pacientes que fazem o uso

indevido de medicações são possíveis intercorrências com o uso dessas dietas<sup>6,24,25</sup>. A American Diabetes Association (ADA) considera que os efeitos da terapia nutricional podem ser iguais ou superiores ao tratamento medicamentoso do DM2. Contudo, a referida diretriz não menciona as dietas low carb como abordagem inicial para controlar o diabetes mellitus tipo dois<sup>6</sup>. Tendo em vista disso a ineficácia em deter a epidemia da doença sob as recomendações atuais, sugere-se que as diretrizes precisam ser revistar no sentido de considerar essas dietas como abordagem inicial para controlar o diabetes<sup>4,25</sup>.

**Eventos metabólicos e bioquímicos que respaldam o emprego de dietas restritas em carboidratos entre pacientes acometidos por diabetes mellitus tipo 2:** Sob condições fisiológicas, a glicose é o substrato mais importante para a obtenção de energia<sup>9</sup>. Os carboidratos da dieta são transportados para o sangue e estimulam as células  $\beta$  pancreáticas a liberarem de insulina. Assim, na dependência desse hormônio, a glicose é metabolizada em vários tipos de células para atender a demanda energética do corpo humano<sup>2</sup>. Na indisponibilidade de glicose, os processos metabólicos de gliconeogênese e cetogênese utilizam, respectivamente, os aminoácidos e gorduras da dieta para suprir essa demanda energética<sup>6</sup>. O equilíbrio metabólico é determinado majoritariamente pelo equilíbrio entre carboidratos e insulina<sup>1</sup>. Em vista disso, a ingestão dietética do macronutriente em questão determina a regulação hormonal dos processos de gliconeogênese e glicogenólise<sup>4</sup>. Portanto, o consumo total de carboidratos prenuncia a ocorrência de respostas glicêmicas anômalas. Assim, ainda que dietas ricas em carboidratos promovam equilíbrio glicêmico em jejum, têm-se descontrole importante no período pós-prandial<sup>1,7,8</sup>. Em contrapartida, dietas com restrição desses macronutrientes contribuem para o equilíbrio da diáde glicose-insulina e adequado controle metabólico<sup>7</sup>. Uma dieta com baixo teor de carboidratos visa estimular um metabolismo predominantemente lipídico. Sob essas condições, há uma regulação de enzimas lipolíticas para que a glicose deixe de ser a principal fonte de energia<sup>5</sup>. Logo, maiores percentuais de ácidos graxos são utilizados para oxidação, resultando na produção de corpos cetônicos para atender a demanda energética do corpo humano<sup>3,9</sup>.

Deve-se ressaltar que, em indivíduos com função insulínica aceitável, a cetonemia ocorre sem acidemia ou qualquer outra complicação metabólica<sup>9</sup>. Na vigência de descontrole metabólico, surgem produtos finais de glicação avançada que implicam em alterações deletérias em diversos órgãos alvo<sup>4</sup>. Acredita-se que ocorre um estado de hiperinsulinemia associado ao aumento da incidência de cânceres e diminuição da expectativa de vida entre diabéticos<sup>2</sup>. Nesse sentido, é evidenciado que a atenuação da cascata de sinalização insulínica induzida pela hiperglicemia é o principal mecanismo pelo qual o baixo consumo de carboidratos correlaciona-se à diminuição da taxa de óbitos entre pacientes diabéticos<sup>2,18</sup>.

**Comparação entre diferentes proporções de carboidratos na dieta e benefícios observados com a instituição de dietas com restrição desses macronutrientes:** A principal preocupação do excesso de carboidratos na dieta são as repercussões cardiovasculares advindas de elevação dos níveis séricos de triglicérides e redução dos níveis de HDL (high-density lipoprotein-cholesterol)<sup>8</sup>. Alguns estudos recentes compararam dietas restritas em carboidratos com outras ricas nesses macronutrientes e pobres em gorduras. De forma geral, os trabalhos foram concordantes quanto à superioridade das abordagens com menor ingestão do referido nutriente para pacientes diabéticos<sup>8,11,20</sup>. Assim sendo, a restrição de carboidratos alcançou melhores resultados no perfil lipídico, maior perda de peso, reduções da necessidade de fármacos e melhor controle da glicemia sérica, especialmente no período pós-prandial<sup>8,11,20</sup>. Em contrapartida, constatou-se que o controle dos níveis de LDL-C foram melhores nas dietas ricas em carboidratos<sup>8</sup>. A diretriz americana mais recente menciona que a utilização de dietas low-carb entre diabéticos associa-se a perda de peso, redução da hemoglobina glicada e triglicérides, menores valores de pressão arterial e aumento do colesterol HDL<sup>6</sup>. Nessa perspectiva, diversos autores demonstraram que a restrição de

carboidratos tem efeito positivo no controle glicêmico e na perda do peso entre pacientes com diabetes mellitus tipo dois<sup>1,4,6,11,12,13,14,15</sup>.

Segundo American Diabetes Association, reduzir o consumo de carboidratos é a medida com mais evidências científicas para controlar a glicemia, sendo possível utilizar essa estratégia em diversos padrões alimentares, de forma individualizada e respeitando peculiaridades e preferências inerentes a cada indivíduo<sup>6</sup>. Não há evidências suficientes para determinar uma quantidade específica de carboidratos na dieta de diabéticos. Contudo, acredita-se o consumo de no máximo de 40% da ingestão calórica diária correlaciona-se com melhora no controle glicêmico e na sensibilidade à insulina<sup>1</sup>. Ao avaliar pacientes com DM2 e controle metabólico insatisfatório, foi constatado que uma dieta com 130g/dia de carboidratos reduziu a HbA1c em cerca de 0,65% após 6 meses do início da intervenção<sup>17,22</sup>. A restrição de carboidratos também se correlaciona à redução e, frequentemente, ao completo abandono de medicamentos no diabetes tipo dois<sup>4,10</sup>. Diversos autores demonstram que até 50% dos pacientes submetido a essa abordagem dietética interromperam o uso de fármacos<sup>4,10,11</sup>. Outros benefícios advindos dessa abordagem dietética são: atenuar todos os componentes da síndrome metabólica<sup>4</sup>; controle concomitante da glicemia e perfil lipídico em longo prazo<sup>12</sup>; reduzir uma média de 10,0 mmHg nos níveis de pressão arterial sistólica<sup>15</sup>; diminuir a incidência de diabetes tipo 2 em mulheres<sup>13</sup>; reduzir os níveis séricos de proteína Creativa e outros marcadores de inflamação de baixo grau<sup>14</sup>.

**Influência dos componentes lipídicos e proteicos:** Alterar o percentual dietético de carboidratos afeta a proporção de outros macronutrientes (gorduras e proteínas). Logo, os efeitos das dietas low carb também dependem de outros macronutrientes ingeridos<sup>8</sup>. Posto que é difícil alcançar uma alta ingestão de energia a partir de proteínas em longo prazo, na ausência dos carboidratos, a gordura passa a ser a principal fonte de energia<sup>16</sup>. Em vista disso, outra preocupação inerente a abordagem dietética em questão é a ocorrência de repercussões cardiovasculares com o aumento da proporção de gordura total na dieta<sup>4</sup>. Portanto, apesar dos benefícios advindos dessas dietas, podem ocorrer efeitos prejudiciais no metabolismo lipídico que culminam em aumento do colesterol LDL e triglicérides<sup>14,26</sup>. Sobre a temática em questão, a ADA menciona que reduzir a quantidade de gordura total da dieta não melhorou controle glicêmico nem os fatores de risco cardiovascular em indivíduos com diabetes tipo dois<sup>6</sup>. Tratando-se do componente proteico, há controvérsias quanto ao emprego de dietas ricas nesses macronutrientes em indivíduos com diabetes mellitus tipo 2 e albuminúria, pois argumenta-se que pode ocorrer aumento da susceptibilidade à injúria renal<sup>3</sup>. Assim, concluímos que a utilização de uma dieta baseada em proteínas não influenciou na ocorrência ou piora da albuminúria, deterioração da creatinina plasmática ou alterações nas taxas de filtração glomerular entre indivíduos com diabetes mellitus tipo dois<sup>3,4</sup>. Em anuência com os dados do estudo supracitado, outro autor constatou que o alto consumo proteico só implica em efeitos adversos importantes na vigência de doença renal existente<sup>4</sup>.

**Adesão ao tratamento e riscos inerentes à utilização de dietas restritas em carboidratos:** Uma boa adesão ao tratamento dietético é um importante obstáculo para se alcançar um bom controle da doença em longo prazo, independente da composição de macronutrientes da dieta<sup>8</sup>. Portanto, a incapacidade de manter restrições rigorosas prescritas a médio e longo prazo é uma importante limitação dessas dietas<sup>25</sup>. Entretanto, constatou-se que a adesão a dietas restritas em carboidratos é melhor que outras intervenções com o mesmo percentual calórico<sup>3,4</sup>. Embora as proporções de ingestão de carboidratos não sejam significativamente correlacionadas a incidência de complicações do diabetes tipo 2, o rápido declínio glicêmico desencadeado pelas dietas low-carb pode desencadear episódios de hipoglicemia em pacientes que fazem o uso indevido de medicações<sup>6,24</sup>. Outra preocupação acerca das dietas restritas em carboidratos é a indução de um estado cetogênico capaz de desencadear um episódio de cetoacidose diabética<sup>9</sup>. Evidenciou-se

que dietas pobres em carboidratos são seguras em termos de equilíbrio ácido-base, pois não promovem alterações significativas no pH do sangue, ânion gap ou bicarbonato de plasma<sup>5</sup>. No estudo em questão, todas essas variáveis mantiveram-se distantes dos pontos de corte estabelecidos para desencadear complicações diabéticas<sup>9</sup>.

Como já mencionado, as dietas pobres em carboidratos estão estritamente relacionadas à diminuição da glicemia sérica em pacientes com DM2. Logo, manter-se nas metas de HbA1c implica em diminuição significativa do risco de eventos cardiovasculares<sup>1,16,27</sup>. Acerca dos efeitos cardiometabólicos das abordagens low carb, um autor encontrou que uma ingestão de carboidratos inferior a 50% das calorias totais, quando associada à restrição para ácidos graxos saturados, reduz o risco cardiovascular entre pacientes diabéticos<sup>21</sup>. Essa restrição dietética reduz o estresse oxidativo e marcadores inflamatórios sistêmicos implicados na aterosclerose, sendo por isso eficaz na diminuição do risco cardiovascular<sup>18,24</sup>. Deve-se ressaltar que, mesmo quando pobres em carboidratos, a adoção de padrões alimentares não saudáveis baseados no consumo de alimentos ricos em gorduras saturadas e colesterol são fatores de risco para mortalidade e doenças cardiovasculares entre diabéticos<sup>27,28</sup>. Logo, a restrição de carboidratos associou-se ao risco de mortalidade por todas as causas e nenhuma proteção cardiovascular<sup>16</sup>. Contudo, deve-se considerar que o estudo em questão se respaldou em estudos observacionais limitados<sup>28,29</sup>. Foi constatado que a alimentação com baixo teor de carboidratos não é capaz de prever a mortalidade por todas as causas<sup>15</sup>. Ao contrário, a ingestão desse macronutriente foi inversamente associada a mortalidade por todas as causas em mulheres<sup>22</sup>.

**Análise das recomendações atuais:** A American Diabetes Association (ADA) considera que, para redução dos níveis de hemoglobina glicada (A1c) em pacientes com diabetes tipo 2, os efeitos da terapia nutricional podem ser iguais ou superiores ao tratamento medicamentoso<sup>6</sup>. Contudo, a ADA considera que a dieta low carb é uma abordagem viável para adultos com diabetes tipo 2 que não estão conseguindo atingir os alvos de glicemia ou para aqueles que tem a redução de medicações hipoglicemiantes como prioridade, sem mencionar que essas dietas como abordagem inicial para controle do diabetes<sup>9</sup>. Assim recomendações dietéticas para o DM2 devem ser revistas pelos seguintes motivos: ineficácia em deter a epidemia da doença sob as diretrizes atuais; constantes efeitos colaterais de medicamentos comumente prescritos e demonstração de resultados satisfatórios para dietas com baixo teor de carboidratos na ausência de efeitos colaterais importantes<sup>3,4</sup>. Em anuência com os dados supracitados, é considerado que as dietas restritas em carboidratos deveria ser a abordagem inicial para controlar o diabetes<sup>25,27</sup>. Do ponto de vista metabólico, constatou-se que as abordagens low-carb associam-se simultaneamente ao suprimento adequado da demanda energética corporal e à harmonia da diáde glicose-insulina. Detectou-se também, que as publicações que julgaram a aplicabilidade de dietas restritas em carboidratos obtiveram satisfatória adesão às medidas dietéticas, fato que certamente contribuiu para aquisição de resultados expressivos. Adicionalmente, deve-se considerar que a grande maioria dos estudos examinados se respaldaram em intervenções com duração menor que 6 meses. Desse modo, emerge a necessidade de realizar estudos com amostras representativas para identificar a persistência ou não desses resultados positivos em longo prazo.

## CONCLUSÕES

O presente trabalho vislumbrou o reconhecimento das evidências científicas que respaldam a aplicabilidade de dietas restritas em carboidratos em indivíduos com diabetes mellitus tipo 2. As dietas low carb correlacionaram-se à ocorrência de respostas metabólicas favoráveis que estão associadas à menor incidência de complicações e aumento da expectativa de vida entre diabéticos. Os principais benefícios advindos da restrição de carboidratos em pacientes com diabetes mellitus tipo 2 foram: expressivas reduções na hemoglobina

glicada; perda de peso corporal; atenuação de todos os componentes da síndrome metabólica; diminuição da incidência da doença entre mulheres; e redução da utilização de fármacos antidiabéticos. Ademais, embora a falta de adesão ao tratamento dietético e episódios de hipoglicemia tenham ocorrido com a utilização destas dietas, a grande maioria dos estudos não encontrou aumento da mortalidade por todas as causas nem aumento do risco cardiovascular com a restrição dietética de carboidratos. Todavia, a falta de adesão ao tratamento dietético e episódios de hipoglicemia apresentaram-se como possíveis intercorrências advindas da utilização dessas dietas. Portanto, após avaliar as evidências científicas apresentadas no presente trabalho, pode-se inferir que a utilização de dietas restritas em carboidratos é uma estratégia viável e eficaz que pode contribuir para o controle metabólico da endocrinopatia. Assim, sugere-se a utilização das dietas lowcarb como pilar inicial no manejo do diabetes mellitus tipo 2. Por fim, ressalta-se a necessidade de realizar novos estudos com amostras representativas para avaliar a persistência desses resultados positivos em longo prazo e respaldar a utilização dessas dietas como abordagem inicial do diabetes mellitus tipo 2.

## REFERÊNCIAS

1. EVERT *et al.* 2019. Nutrition Therapy for Adults With Diabetes or Prediabetes: A Consensus Report. *Diabetes Care*, v. 42, n. 5, p. 731-754.
2. EVERT *et al.* 2013. Nutrition therapy recommendations for the management of adults with diabetes. *Diabetes Care*, n. 36, n. 11, p. 3821-3842.
3. FEINMAN *et al.* 2015. Dietary carbohydrate restriction as the first approach in diabetes management: critical review and evidence base. *Nutrition*, v. 31, n. 1, p. 1-13.
4. GODAY *et al.* 2016. Short-term safety, tolerability and efficacy of a very low-calorie ketogenic diet interventional weight loss program versus hypocaloric diet in patients with type 2 diabetes mellitus. *Nutr. Diabetes*. v. 6, n. 9.
5. GOMEZ-ARBELAEZ *et al.* 2017. Acid-base safety during the course of a very low-calorie ketogenic diet. *Endocrine*, v. 58, n.1, p. 81-90.
6. GULDBRAND *et al.* In type 2 diabetes, randomisation to advice to follow a lowcarbohydrate diet transiently improves glycaemic control compared with advice to follow a low-fat diet producing a similar weight loss. *Diabetologia*, v. 55, n. 8, p. 2118-27, 2012.
7. HORIKAWA *et al.* Is the Proportion of Carbohydrate Intake Associated with the Incidence of Diabetes Complications?-An Analysis of the Japan Diabetes Complications Study. *Nutrients*. v. 9, n. 2, 2017.
8. JUANOLA-FALGARONA *et al.* Effect of the glycemic index of the diet on weight loss, modulation of satiety, inflammation, and other metabolic risk factors: a randomized controlled trial. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 100, n. 1, p. 27-35, 2014.
9. JUNG, C. H. & CHOI, K. M. Impact of High-Carbohydrate Diet on Metabolic Parameters in Patients with Type 2 Diabetes. *Nutrients*, v. 9, n. 4, 2017.
10. KREBS *et al.* Improvements in glucose metabolism and insulin sensitivity with a lowcarbohydrate diet in obese patients with type 2 diabetes. *J. Am. Coll. Nutr.*, v. 32, n. 1, p. 11-7, 2013.
11. LAGIOU *et al.* "Low carbohydrate-high protein diet and incidence of cardiovascular diseases in Swedish women: prospective cohort study." *BMJ (Clinical research ed.)*, v. 344, 2012.
12. MANSOOR *et al.* Effects of low-carbohydrate diets v. low-fat diets on body weight and cardiovascular risk factors: a meta-analysis of randomised controlled trials. *Br. J. Nutr.*, v. 115, n. 3, p. 466-479, 2016.
13. NAKAMURA *et al.* Relationship of three different types of low-carbohydrate diet to cardiometabolic risk factors in a Japanese population: the INTERMAP/INTERLIPID Study. *Eur. J. Nutr.*, v. 55, n. 4, p. 1515-1524, 2016.
14. NANRI *et al.* Low-carbohydrate diet and type 2 diabetes risk in Japanese men and women: the Japan Public Health Center-Based Prospective Study. *PLoS One.*, v. 10, n.2, 2015.

15. NILSSON *et al.* Low-carbohydrate, high-protein score and mortality in a northern Swedish population-based cohort. *Eur. J. Clin. Nutr.*, v. 66, n. 6, p. 694-700, 2012.
16. NOTO *et al.* Low-carbohydrate diets and all-cause mortality: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *PLoS One.*, v.8, n.1, 2013.
17. RALLIS, S. Optimizing glycemic control in type 2 diabetic patients through the use of a low-carbohydrate, high-fat, ketogenic diet: a review of two patients in primary care. *Diabetes Metab. Syndr. Obes.*, v. 5, n. 12, p. 299-303, 2019.
18. RAVICHANDRAN, M. *et al.* Dietary Carbohydrates Impair Healthspan and Promote Mortality. *Cell Metab.*, v. 26, n. 4, p. 585-587, 2017.
19. SANADA *et al.* Efficacy of a Moderately Low Carbohydrate Diet in a 36-Month Observational Study of Japanese Patients with Type 2 Diabetes. *Nutrients.*, v. 10, n.5, 2018.
20. SASLOW *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, n. 4, 2014.25
21. SASLOW *et al.* Twelve-month outcomes of a randomized trial of a moderatecarbohydrate versus very low-carbohydrate diet in overweight adults with type 2 diabetes mellitus or prediabetes. *Nutr. Diabetes.*, v. 7, n. 12, 2017
22. SATO *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, n. 4, p. 992-1000, 2017.
23. SILVERII GA, Botarelli L, Dicembrini I, Girolamo V, Santagiuliana F, Monami M, *et al.* Dietas com baixo teor de carboidratos e tratamento de diabetes tipo 2: Uma meta-análise de ensaios controlados randomizados. *Acta Diabetol* 2020 Nov;57(11):1375-1382.
24. TAY *et al.* A very low-carbohydrate, low-saturated fat diet for type 2 diabetes management: a randomized trial. *Diabetes Care*, v. 37, n. 11, p. 2909-2918, 2014.
25. TAY *et al.* Comparison of low- and high-carbohydrate diets for type 2 diabetes management: a randomized trial. *Am. J. Clin. Nutr.* v. 102, n. 4, p. 780-90, 2015.
26. VITALE *et al.* Influence of dietary fat and carbohydrates proportions on plasma lipids, glucose control and low-grade inflammation in patients with type 2 diabetes-The TOSCA.IT Study. *Eur. J. Nutr.*, v. 55, n. 4, p. 1645-51, 2016.
27. WANG *et al.* The Effect of Low-Carbohydrate Diet on Glycemic Control in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Nutrients*, v. 10, n. 6, 2018.
28. WONG K, Raffray M, Blunden S, Roy-Fleming A, Brazeau AS. A dieta cetogênica como uma forma normal de comer para pessoas com diabetes: um estudo qualitativo. *Pode J Diabetes*. 2021. 45:137–43. doi: 10.1016/j.jcjd.2020.06.016.
29. WYK *et al.* A critical review of low-carbohydrate diets in people with Type 2 diabetes. *Diabet Med.*, v. 33, n. 2, p. 148-57, 2016.

\*\*\*\*\*