

Evidências associadas ao efeito metabólico da restrição de carboidratos em portadores de diabetes mellitus tipo II: Uma revisão integrativa de literatura

Evidence associated with the metabolic effect of carbohydrate restriction in patients with type II diabetes mellitus: An integrative literature review

Evidencia asociada con el efecto metabólico de la restricción de carbohidratos en pacientes con diabetes mellitus tipo II: una revisión integrativa de la literatura

Recebido: 13/05/2022 | Revisado: 12/06/2022 | Aceito: 16/06/2022 | Publicado: 18/06/2022

Priscylla Tavares Almeida

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9983-988X>
Centro Universitário de Juazeiro do Norte, Brasil
E-mail: priscylla_tavares12@hotmail.com

Iarla Cristina Luciano de Moraes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9607-8552>
Escola de Saúde Pública do Ceará, Brasil
E-mail: iarla_moraes@hotmail.com

Priscille Fidelis Pacheco Hartcopff

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9368-6520>
Centro Universitário Uniamérica, Brasil
E-mail: priscillepacheco@bol.com.br

Mara Rúbia Rabelo Barboza da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2885-9389>
Faculdade Bezerra de Araújo, Brasil
E-mail: mararubia951@gmail.com

Luciana Nunes de Sousa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8968-5066>
Universidade Regional do Cariri, Brasil
E-mail: lucianag888@gmail.com

Débora de Brito

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6364-4688>
Universidade do Sul de Santa Catarina, Brasil
E-mail: nutridebora2019@gmail.com

Rejane Ferreira da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4073-4020>
Centro Universitário de Juazeiro do Norte, Brasil
E-mail: Rejane.alimentovivo@gmail.com

Ana Karine Gomes de Figueiredo Correia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4305-0847>
Universidade Federal da Paraíba, Brasil
E-mail: Ana.kgfigueiredo@gmail.com

Emanuelle Silva Russell

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9310-0785>
Instituto Brasileiro de Medicina de Reabilitação, Brasil
E-mail: manusilva.nutri@gmail.com

Samara Ferreira da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2872-1120>
Centro Universitário de Juazeiro do Norte, Brasil
E-mail: samaraferreiranutricionista@gmail.com

Luciana Mello Soares Dutra

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9643-6444>
Centro Universitário de Brasília, Brasil
E-mail: lucmellosd@gmail.com

Resumo

A Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) é uma das patologias não transmissíveis que possuem grande prevalência, incidência no Brasil e no mundo, podendo está relacionada com desenvolvimento de doenças cardiovasculares e outras comorbidades. Evidências sugerem que o manejo dietoterápico a partir da restrição de carboidratos apresenta efeitos significativos no curso da doença, tendo em vista que é um nutriente que apresenta maior impacto no glicemia pós-prandial. O objetivo do estudo foi evidenciar os efeitos metabólicos que a restrição de carboidratos proporciona

em indivíduos com diabetes mellitus tipo II. Trata-se de uma revisão integrativa de literatura realizada na biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e na PubMed. Primou-se por ensaios clínicos controlados e randomizados publicados nos últimos 6 anos no idioma inglês, dentre os critérios de exclusão, todos os estudos que não abordem a metodologia selecionada em questão. Utilizou-se os seguintes Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): “dieta com restrição de carboidrato”, “diabetes mellitus tipo 2” e dieta, para tanto, utilizou-se o operador booleano “AND”. Os resultados apontam que a dieta com baixo teor de carboidrato repercute em queda dos indicadores cardiometabólicos, como: melhor controle nos parâmetros metabólicos relacionados a perfil glicêmico e lipídico, maior predisposição a redução das medidas antropométricas e menor necessidade do uso medicamentos hipoglicemiantes. Portanto, chega-se a conclusão que a abordagem dietética se faz fundamental no tratamento e prevenção desse distúrbio, principalmente quando pautada na restrição de carboidratos.

Palavras-chave: Dieta com restrição de carboidratos; Diabetes mellitus tipo 2; Dieta; Ensino em Saúde.

Abstract

Type 2 Diabetes Mellitus (DM2) is one of the non-communicable pathologies that have a high prevalence, incidence in Brazil and in the world, and may be related to the development of cardiovascular diseases and other comorbidities. Evidence suggests that dietary management based on carbohydrate restriction has significant effects on the course of the disease, given that it is a nutrient that has the greatest impact on postprandial blood glucose. The aim of the study was to highlight the metabolic effects that carbohydrate restriction provides in individuals with type II diabetes mellitus. This is an integrative literature review carried out in the Virtual Health Library (VHL) and PubMed. Controlled and randomized clinical trials published in the last 6 years in English were prioritized, among the exclusion criteria, all studies that did not approach the selected methodology in question. The following Health Sciences Descriptors (DeCS) were used: “carbohydrate-restricted diet”, “type 2 diabetes mellitus” and diet, for this purpose, the Boolean operator “AND” was used. The results indicate that a low-carbohydrate diet results in a decrease in cardiometabolic indicators, such as: better control of metabolic parameters related to glycemic and lipid profiles, greater predisposition to reduce anthropometric measurements and less need for hypoglycemic drugs. Therefore, it is concluded that the dietary approach is fundamental in the treatment and prevention of this disorder, especially when based on carbohydrate restriction.

Keywords: Carbohydrate-restricted diet; Type 2 diabetes mellitus; Diet; Health Teaching.

Resumen

La Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) es una de las patologías no transmisibles que tienen alta prevalencia, incidencia en Brasil y en el mundo, y puede estar relacionada con el desarrollo de enfermedades cardiovasculares y otras comorbilidades. La evidencia sugiere que el manejo dietético basado en la restricción de carbohidratos tiene efectos significativos en el curso de la enfermedad, dado que es el nutriente que tiene mayor impacto en la glucemia posprandial. El objetivo del estudio fue resaltar los efectos metabólicos que proporciona la restricción de carbohidratos en individuos con diabetes mellitus tipo II. Se trata de una revisión integrativa de la literatura realizada en la Biblioteca Virtual en Salud (BVS) y PubMed. Los ensayos clínicos controlados y aleatorizados publicados en los últimos 6 años en idioma inglés se priorizaron, entre los criterios de exclusión, todos los estudios que no abordaran la metodología seleccionada en cuestión. Se utilizaron los siguientes Descriptores de Ciencias de la Salud (DeCS): “dieta restringida en carbohidratos”, “diabetes mellitus tipo 2” y dieta, para lo cual se utilizó el operador booleano “AND”. Los resultados indican que una dieta baja en carbohidratos resulta en una disminución de los indicadores cardiometabólicos, tales como: mejor control de los parámetros metabólicos relacionados con los perfiles glucémicos y lipídicos, mayor predisposición a reducir las medidas antropométricas y menor necesidad de fármacos hipoglucemiantes. Por lo tanto, se concluye que el abordaje dietético es fundamental en el tratamiento y prevención de este trastorno, especialmente cuando se basa en la restricción de carbohidratos.

Palabras clave: Dieta restringida en carbohidratos; Diabetes mellitus tipo 2; Dieta; Enseñanza en Salud.

1. Introdução

É sabido que a Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) é uma das morbidades crônicas não transmissíveis provenientes de ordem multifatorial, que possuem grande prevalência e incidência no Brasil e no mundo, podendo está relacionada com desenvolvimento de doenças cardiovasculares e outras comorbidades (Kakoschke et al., 2021). Nesse sentido, é definida por um quadro de hiperglicemia crônica, resultante da falha na secreção e/ou ação da insulina e pode está associada a complicações, que incidem na diminuição da qualidade de vida e aumento da taxa de morbimortalidade (Barbosa-Yañez et al., 2018).

Há diversas recomendações acerca das abordagens dietéticas para o paciente portador de DM2 (CH'NG et al., 2019). Evidências sugerem que o manejo dietoterápico é um dos pilares de crucial importância no tratamento e prevenção do diabetes

mellitus tipo 2. Nesse sentido, há diversas estratégias nutricionais que visam esse objetivo, dentre elas, as mais utilizadas visam redução no consumo de carboidratos da alimentação, tendo em vista que é um nutriente que apresenta maior impacto no glicemia pós-prandial (Mckenzie et al., 2020).

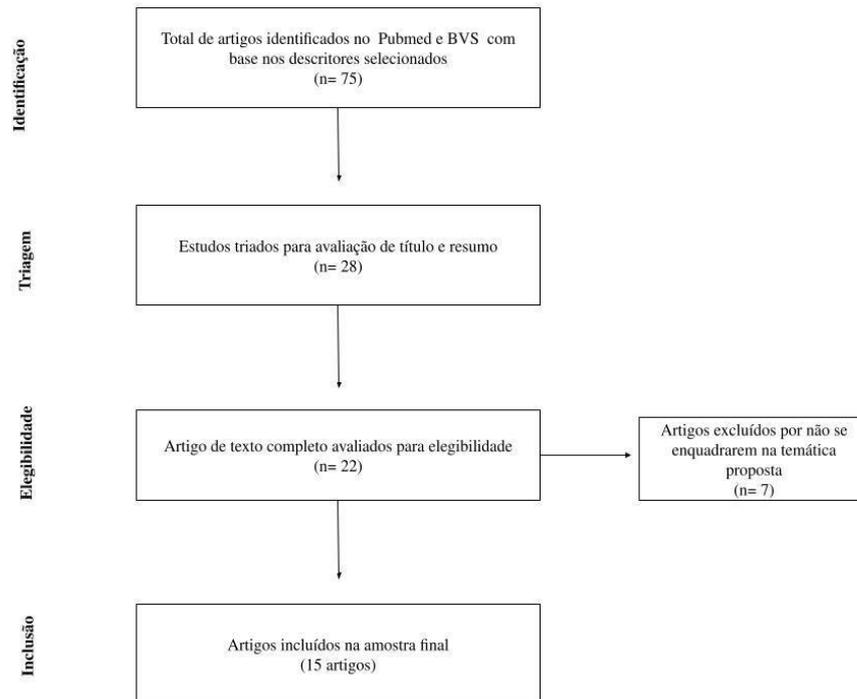
A dieta com redução de carboidratos, tem sido recomendada como um tratamento não farmacológico em que é pautada em torno de 26 a 45% segundo as diretrizes tradicionais ou não mais que 130 gramas por dia (Denning et al., 2022). Essa abordagem alimentar, tem como propósito concatenar os aspectos qualitativos e quantitativos no que tange ao padrão alimentar, tendo em vista que são notórias as respostas metabólicas e hormonais relativas a diminuição do estresse oxidativo, respostas inflamatórias pós-prandial e quadro de resistência insulínica (Samkani et al., 2018).

O interesse pela temática surgiu uma vez que os distúrbios metabólicos são considerados um problema de saúde pública, que está atrelada diretamente ao risco para o desenvolvimento de outras doenças, que conseqüentemente impacta na qualidade de vida do portador. Logo, tendo em vista a gama de intervenções propostas para evitar ou retroceder a sua progressão, se faz necessário buscar estratégias que visem a sua melhoria, como o planejamento nutricional adequado, pois se configura como uma alternativa não farmacológica capaz de melhorar o estado geral de saúde e o bem-estar do indivíduo. A revisão teve como objetivo evidenciar os efeitos metabólicos que a restrita de carboidratos proporciona em indivíduos com diabetes mellitus tipo II.

2. Metodologia

O presente estudo trata-se de uma revisão integrativa da literatura, que tem por finalidade sintetizar e incorporar os conhecimentos acerca dos achados de estudos significativos na prática, buscando apontar lacunas que precisam ser preenchidas com a realização de novos estudos com a finalidade de agregar resultados preliminares por meio da investigação crítica de temáticas relevantes no campo científico (Sousa et al., 2010). A busca aconteceu nos meses de fevereiro a maio de 2022, na biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e na PubMed que é um serviço da U. S. National Library of Medicine (NLM). Foram utilizados os seguintes Descritores em Ciências da Saúde (DECS) : “dieta com restrição de carboidrato”, “diabetes mellitus tipo 2” e dieta, ademais, utilizou-se o operador booleano “AND” para seleção dos artigos. Adotaram-se como critérios de inclusão: Ensaio Clínico e Ensaio Controlado Randomizado publicados nos últimos 6 anos no idioma em inglês e critérios de exclusão: todos os estudos que não abordem a metodologia selecionada em questão. A estratégia de seleção dos artigos seguiu as seguintes etapas: busca na base de dados selecionados, triagem mediante leitura dos títulos e resumo de todos os artigos encontrados, após isso foi desenvolvida uma leitura crítica na íntegra dos estudos, excluídos aqueles que não abordavam a temática. Após leitura criteriosa, foram excluídos 7, tendo em vista os critérios de exclusão elencados. Dessa forma, restaram 15 artigos para a presente revisão integrativa de literatura, condizente a seguinte Figura 1.

Figura 1. Etapas de seleção de artigos para esta pesquisa.



Fonte: Autores (2022).

3. Resultados e Discussão

Em associação aos aspectos dos estudos analisados, os resultados apontam que a dieta com baixo teor de carboidrato repercute em queda dos indicadores cardiometabólicos, como: melhor controle nos parâmetros metabólicos relacionados a perfil glicêmico e lipídico, maior predisposição a redução das medidas antropométricas e menor necessidade do uso medicamentos hipoglicemiantes. Nesse sentido, para sistematizar as informações provenientes dos artigos coletados, foi elaborado um quadro contendo os seguintes itens: autor (ano da publicação), objetivos e principais desfechos com base nos principais pontos que abordam as repercussões que a dieta com baixo teor de carboidratos repercute para a saúde cardiometabólica, para ao final serem compilados e discutidos na Tabela 1.

Tabela 1.

Autor e (Ano)	Objetivo	Principais desfechos
Salow et al. (2017)	Avaliar o efeito de dietas com baixo, moderado ou restrita em carboidratos no impacto da glicemia e peso corporal em adultos com massa corporal elevada e com diabetes tipo 2 ou pré-diabetes.	Dieta com baixo teor de glicídios apresentaram melhor controle da glicemia e maior predisposição a redução da massa corporal e redução no uso de medicamentos hipoglicemiantes em comparação com a outra estratégia nutricional.
Sato et al. (2017)	Comparar a eficácia da dieta pobre em carboidratos em relação com dieta restrita em calorias em pacientes japoneses portadores de diabetes mellitus tipo II	A dieta com baixa quantidade de carboidrato, em torno de 130 gramas ao dia, repercutiu em maior redução da HbA1c, em comparação com o outro tipo de estratégia.
Chen et al. (2022)	Avaliar o efeito em um ano de acompanhamento após um estudo controlado randomizado (ECR) de 18 meses de 90 g/dia de dieta pobre em carboidratos (LCD) no diabetes tipo 2.	Apresentou repercussões positivas relacionadas as melhorias nos parâmetros de glicemia pós- prandial, redução dos marcadores da função hepática e menor necessidade de uso de medicamentos hipoglicemiantes
Skytte et al. (2019)	Comparar uma dieta rica em proteínas com baixo teor de carboidratos com uma dieta isoenergética convencional para diabetes (DC) para elucidar os efeitos no controle glicêmico e marcadores de risco cardiovascular selecionados durante 6 semanas de fornecimento completo de alimentos de cada dieta.	A primeira estratégia se sobressaiu em relação a segunda no que tange a redução da gordura no fígado e melhoria dos níveis de glicose e insulina circulantes.
Durrer e colaboradores (2021)	Comparar às repercussões na saúde cardiometabólica de duas dietas, sendo uma hipocalórica, com <50g/dia de carboidrato ao dia, e a segunda por uma terapia convencional fundamentada nas diretrizes clínicas	A dieta hipocalórica restrita em carboidratos repercutiu em melhores resultados relacionados a saúde cardiometabólica em comparação com a segunda estratégia.
Han et al. (2021).	Avaliar a eficácia de duas estratégias nutricionais para diabéticos no controle glicêmico sendo uma com baixo teor de carboidrato e a outra com baixa quantidade de lipídios.	Os participantes que receberam a dieta com baixo teor de carboidratos se sobressaiu no que concerne a melhorias nos desfechos relacionados a melhorias nos níveis glicêmicos, diminuição no índice de massa corporal, bem como menor necessidade de utilização de medicamentos hipoglicemiantes.
Wang et al. (2018)	Avaliar o efeito de duas estratégias nutricionais para diabéticos, sendo elas: com baixo teor de carboidratos e a outra com baixo teor de gordura.	A dieta hipoglicídica apresenta maiores benefícios relacionada ao controle glicêmico do que uma dieta hipolipídica, como também menor IMC e prevalência para dislipidemia
Athinarayanan et al., 2021	Avaliar o impacto que a dieta com baixo teor de carboidratos reverbera nos marcadores de risco para doenças cardiovasculares.	A dieta com muito baixa concentração de carboidrato com cetose nutricional demonstrou rebaixamento em 23% da LDL pequena IIIb e um aumento de 29% da LDL I grande, sem alteração na concentração de partículas de LDL total ou ApoB, que representam um fator de risco para aterosclerose, bem como DM2
Chang et al. (2019)	Investigar se a diminuição dos carboidratos no café da manhã apresenta melhores níveis de glicemia pós-prandial ao longo do dia	As evidências inferem que essa estratégia proporciona menor variação da glicose pós- prandial ao longo do dia, além de conferir maior saciedade
Dellis et al. (2020)	Investigar o efeito de dois planos hipocalóricos nos parâmetros metabólicos e na redução do peso, sendo um baseado na dieta do mediterrâneo e outra com redução de carboidrato	As duas estratégias resultaram em melhorias no que compete aos aspectos antropométricos e indicadores cardiometabólicos.
Tay et al.(2018)	Examinar a aplicação de dois tipos de condutas nutricionais hipocalóricas e seus efeitos no controle do perfil glicêmicos e nos fatores de riscos para doenças cardiovasculares, sendo a primeira com baixo aporte de glicídios, rica em gorduras insaturadas e pobre em saturadas versus um plano nutricional rico em glicídios e com baixo percentual de gordura associado a exercícios aeróbios e de força	Ambas resultaram em redução da hemoglobina glicada, e na massa corporal, porém, a dieta com baixo teor de carboidratos primeira obteve menor necessidade na utilização de medicamentos antiglicêmicos, além de melhor controle nos parâmetros glicêmicos e lipídicos.
Chen et al. (2020)	Avaliar o efeito em um ano de acompanhamento após um estudo controlado randomizado (ECR) de 18 meses de 90 g/dia de dieta pobre em carboidratos (LCD) no diabetes tipo 2.	Melhor controle dos níveis de glicemia e mudança no escore de efeito da medicação (MES) redução da pressão arterial e melhorias nos parâmetros antropométricos
Rohling et al. (2022)	Comparar o efeito de uma dieta com baixa quantidade de carboidrato mais débito calórico e mudança no estilo de vida versus apenas intervenção no estilo de vida e o impacto na regressão nos níveis glicêmicos em pacientes com quadro de intolerância a glicose	A primeira dieta intervenção foi superior a segunda, resultando em menor preponderância para distúrbios na glicemia e quadros de doenças metabólicas

Fonte: Autores (2022).

Um estudo randomizado de 12 meses realizado com adultos portadores de diabetes tipo 2, pré-diabéticos e massa corporal elevada, foram submetidos a duas estratégias dietoterápicas: redução acentuada no consumo de carboidratos e outra moderada em carboidratos mais déficit calórico e baixo percentual de lipídios. Dentre os achados, foi relatado que os que consumiram a de baixo teor de carboidratos apresentaram melhor controle nos parâmetros glicêmicos, bem como uma maior predisposição a diminuição da massa corporal e redução no uso de medicamentos em comparação com aqueles que aderiram a outro tipo de estratégia nutricional (Salow et al., 2017).

Corroborando com os achados anteriores, Sato e colaboradores (2017) relataram que uma dieta com baixo teor de carboidrato, contendo 130 gramas ao dia, em 66 pacientes japoneses com diabetes tipo 2 descompensada em torno de 6 meses apresentou redução na HbA1c e no índice massa corporal, ao passo que Francois et al., (2018) também confirma esses resultados.

Posteriormente, outra intervenção randomizada que durou ‘1 ano, buscou avaliar o impacto de uma estratégia nutricional pobre em carboidratos (90g/dia) em diabéticos descompensados, demonstrando repercussões significativas no que tange melhores parâmetros de glicemia pós-prandial. Outro achado importante foi a redução nos marcadores de função hepática e menor escore de efeito da medicação do que uma dieta tradicional para diabéticos (Chen et al., 2022).

No que concerne os efeitos no controle da glicemia e marcadores de risco para doenças cardiovasculares, um estudo comparou no decorrer de 6 semanas duas estratégias nutricionais, sendo uma pautada em um plano hiperproteico e hipoglicídico com outra dieta isocalórica, tradicional para diabéticos. Os achados explanam que a primeira estratégia se sobressaiu em relação a segunda no que tange a redução da gordura no fígado e melhoria dos níveis de glicose e insulina circulantes (Skytte et al., 2019).

Durrer e colaboradores (2021) buscaram averiguar às repercussões de duas estratégias nutricionais na saúde cardiometabólica. A primeira intervenção foi conduzida com uma dieta hipocalórica, mais restrição exacerbada de carboidratos, em torno de <50g/dia, e a segunda por uma terapia convencional fundamentada nas diretrizes clínicas. Nesse sentido, a primeira intervenção apresentou melhores resultados relacionadas as seguintes parâmetros antropométricos: massa corporal e circunferência da cintura, como também supremacia no controle metabólico geral bem como necessidade da utilização de medicamentos, do que em relação a segunda.

No mesmo ano foi realizada uma intervenção em 134 indivíduos fisicamente ativos com diagnóstico de DM2, dos quais foram distribuídos de forma aleatória em dois grupos, o grupo 1 recebeu uma dieta com baixo teor de carboidratos e outro com baixo teor de lipídios, durante o período de 6 meses, ambas objetivavam avaliar a eficácia no controle glicêmico. Logo, foi elucidado que os participantes do grupo 1 apresentaram melhores desfechos no que tange a menor IMC, níveis glicêmicos, tal como menor necessidade de utilização de medicamentos direcionados para o controle da doença (Han et al., 2021).

Buscando avaliar o efeito da dieta com baixo teor de carboidrato e o impacto no controle da glicemia, outra intervenção também em pessoas diabéticas, dividiu dois grupos, sendo um com um plano com redução de carboidratos e o outro com baixa quantidade de gorduras. As evidências concluem que a dieta hipoglicídica apresenta maiores benefícios relacionados ao controle glicêmico do que uma dieta hipolipídica, como também menor IMC e prevalência para dislipidemia, (Wang et al., 2018).

Ademais, a ingestão de uma dieta com muito baixa concentração de carboidrato com cetose nutricional demonstrou rebaixamento em 23% da LDL pequena IIIb e um aumento de 29% da LDL I grande, sem alteração na concentração de partículas de LDL total ou ApoB, que representam um fator de risco para aterosclerose, bem como DM2 (Athinarayanan et al., 2021).

No campo da distribuição dos macronutrientes, associações positivas revelam que a restrição de carboidratos no café da manhã combinada com uma quantidade acentuada de lipídios diminui a glicose pós-prandial e variação glicêmica ao longo do dia, além de proporcionar maior saciedade, em comparação a um recomendado pelas diretrizes dietéticas. No entanto, se faz necessárias pesquisas longitudinais para determinações mais robustas (Chang et al., 2019).

Corroborando com os achados anteriores, um estudo que durou 2 meses, realizado com 70 pessoas com IMC na faixa de sobrepeso e obesidade buscou investigar o efeito de dois planos hipocalóricos nos parâmetros metabólicos e na redução do peso, sendo um baseado na dieta do mediterrâneo e outra com redução de carboidrato. Foi evidenciado que ambas as intervenções resultaram em melhorias no que compete aos aspectos antropométricos e indicadores cardiometabólicos (Dellis et al., 2020).

Foi comparado o efeito de duas estratégias nutricionais nos marcadores de risco para DCV, sendo a primeira rica em proteína e com baixo quantidade de carboidrato, e a segunda uma dieta tradicional para diabéticos. Os achados elucidam que a primeira intervenção nutricional repercutiu em maior rebaixamento nos parâmetros relacionados a hemoglobina glicada, glicemia de jejum e pós-prandial, como também redução da esteatose hepática (Skytte et al., 2019).

Outro estudo randomizado, que durou 2 anos, também com diabéticos tipo 2 e IMC na faixa de sobrepeso e obesidade, buscou examinar a aplicação de dois tipos de condutas nutricionais hipocalóricas e seus efeitos no controle do perfil glicêmicos e nos fatores de riscos para doenças cardiovasculares, sendo a primeira com baixo aporte de glicídios, rica em gorduras insaturadas e pobre em saturadas versus um plano nutricional rico em glicídios e com baixo percentual de gordura associado a exercícios aeróbios e de força. A intervenção apontou que as duas condutas apresentaram redução da hemoglobina glicada, e redução da massa corporal, porém, a primeira estratégia obteve menor necessidade na utilização de medicamentos antiglicêmicos, além de melhor controle nos parâmetros glicêmicos e lipídicos (Tay et al., 2018).

Foram recrutados aleatoriamente durante 18 meses 85 pacientes com DM2 descompensado com idade média entre 20 a 80 anos com HbA1c $\geq 7,5\%$, dentre os quais foram submetidos a uma dieta com 90 gramas por dia de carboidratos, isso resultou em melhor controle dos níveis de glicemia e mudança no escore de efeito da medicação (MES) redução da pressão arterial e melhorias nos parâmetros antropométricos (Chen et al., 2020).

Uma intervenção randomizada buscou comparar em indivíduos com DM2 e IMC entre 27–35 kg /m² o efeito de uma dieta com baixa quantidade de carboidrato associada a uma dieta com débito calórico e mudança no estilo de vida versus apenas intervenção no estilo de vida e o impacto na regressão nos níveis glicêmicos em pacientes com quadro de intolerância a glicose. Foi evidenciado que a primeira intervenção foi superior a segunda, resultando em menor preponderância para distúrbios na glicemia e quadros de doenças metabólicas (Rohling et al., 2022).

4. Considerações Finais

Logo, considerando às premissas a despeito das repercussões que os distúrbios metabólicos proporcionam, chega-se a conclusão que a abordagem dietética se faz fundamental no tratamento e prevenção desse quadro clínico, principalmente quando pautada na restrição de carboidratos, tendo em vista que esse se configura como um nutriente responsável por apresentar maior impacto na glicemia e que se mostra efetivo no melhor controle nos parâmetros metabólicos relacionados ao perfil glicêmico e lipídico, bem como reverbera para maior predisposição a redução das medidas antropométricas e menor necessidade do uso medicamentos hipoglicemiantes. Portanto, considera-se importante estímulo de novas intervenções mais direcionadas quanto à quantidade do consumo desse nutriente, levando em consideração a massa corporal e presença de distúrbios já impostos, para um manejo mais efetivo para os ciclos da vida baseado em evidências científicas.

Referências

- Athinarayanan, S. J., Hallberg, S. J., McKenzie, A. L., Lechner, K., King, S., McCarter, J. P., Volek, J. S., Phinney, S. D., & Krauss, R. M. (2020). Impact of a 2-year trial of nutritional ketosis on indices of cardiovascular disease risk in patients with type 2 diabetes. *Cardiovascular diabetology*, 19(1), 208. <https://doi.org/10.1186/s12933-020-01178-2>
- Barbosa-Yañez, R. L., Dambeck, U., Li, L., Machann, J., Kabisch, S., & Pfeiffer, A. (2018). Acute Endothelial Benefits of Fat Restriction over Carbohydrate Restriction in Type 2 Diabetes Mellitus: Beyond Carbs and Fats. *Nutrients*, 10(12), 1859. <https://doi.org/10.3390/nu10121859>
- Chang, CR, François, ME, & Little, JP (2019). A restrição de carboidratos no café da manhã é suficiente para reduzir a exposição de 24 horas à hiperglicemia pós-prandial e melhorar a variabilidade glicêmica. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 109(5), 1302-1309. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqy261>
- Ch'ng, L. Z., Barakatun-Nisak, M. Y., Wan Zukiman, W., Abas, F., & Wahab, N. A. (2019). Nutritional strategies in managing postmeal glucose for type 2 diabetes: A narrative review. *Diabetes & metabolic syndrome*, 13(4), 2339–2345. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2019.05.026>
- Chen, CY., Huang, WS., Ho, MH. et ai. O potencial efeito prolongado em um ano de acompanhamento após 18 meses de ensaio clínico randomizado de uma dieta pobre em carboidratos de 90 g/dia em pacientes com diabetes tipo 2. *Nutr. Diabetes* 12, 17 (2022).
- Dellis, D., Tsilingiris, D., Eleftheriadou, I., Tentolouris, A., Sfrikakis, P. P., Jr, Dellis, G., Karanasiou, M., Meimari, A., Dimosthenopoulos, C., Lazarou, S., & Tentolouris, N. (2020). Carbohydrate restriction in the morning increases weight loss effect of a hypocaloric Mediterranean type diet: a randomized, parallel group dietary intervention in overweight and obese subjects. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 71, 110578. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2019.110578>
- Dening, J., George, E. S., Ball, K., Mohebbi, M., & Shariful Islam, S. M. (2022). Randomised controlled trial of a web-based low carbohydrate diet intervention for adults with type 2 diabetes: the T2Diet study protocol. *BMJ open*, 12(2), e054594. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-054594>
- Durrer, C., McKelvey, S., Singer, J., Batterham, A. M., Johnson, J. D., Gudmundson, K., Wortman, J., & Little, J. P. (2021). A randomized controlled trial of pharmacist-led therapeutic carbohydrate and energy restriction in type 2 diabetes. *Nature communications*, 12(1), 5367. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-25667-4>
- Francois, M. E., Myette-Cote, E., Bammert, T. D., Durrer, C., Neudorf, H., DeSouza, C. A., & Little, J. P. (2018). Carbohydrate restriction with postmeal walking effectively mitigates postprandial hyperglycemia and improves endothelial function in type 2 diabetes. *American journal of physiology. Heart and circulatory physiology*, 314(1), H105–H113. <https://doi.org/10.1152/ajpheart.00524.2017>
- Han, Y., Cheng, B., Guo, Y., Wang, Q., Yang, N., & Lin, P. (2021). A Low-Carbohydrate Diet Realizes Medication Withdrawal: A Possible Opportunity for Effective Glycemic Control. *Frontiers in endocrinology*, 12, 779636. <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.779636>
- Kakoschke, N., Zajac, I. T., Tay, J., Luscombe-Marsh, N. D., Thompson, C. H., Noakes, M., Buckley, J. D., Wittert, G., & Brinkworth, G. D. (2021). Effects of very low-carbohydrate vs. high-carbohydrate weight loss diets on psychological health in adults with obesity and type 2 diabetes: a 2-year randomized controlled trial. *European journal of nutrition*, 60(8), 4251–4262. <https://doi.org/10.1007/s00394-021-02587-z>
- McKenzie, A. L., Athinarayanan, S. J., McCue, J. J., Adams, R. N., Keyes, M., McCarter, J. P., Volek, J. S., Phinney, S. D., & Hallberg, S. J. (2021). Type 2 Diabetes Prevention Focused on Normalization of Glycemia: A Two-Year Pilot Study. *Nutrients*, 13(3), 749. <https://doi.org/10.3390/nu13030749>
- Röhling, M., Kempf, K., Banzer, W., Berg, A., Braumann, K. M., Tan, S., Halle, M., McCarthy, D., Pinget, M., Predel, H. G., Scholze, J., Toplak, H., Martin, S., & Acoorh Study Group (2020). Prediabetes Conversion to Normoglycemia Is Superior Adding a Low-Carbohydrate and Energy Deficit Formula Diet to Lifestyle Intervention-A 12-Month Subanalysis of the ACOORH Trial. *Nutrients*, 12(7), 2022. <https://doi.org/10.3390/nu12072022>
- Samkani, A., Skytte, MJ, Anholm, C. et ai. Os efeitos agudos da redução de carboidratos na dieta nas respostas pós-prandiais de ácidos graxos não esterificados e triglicérides: um estudo randomizado. *Lipídios Saúde Dis* 17, 295 (2018). <https://doi.org/10.1186/s12944-018-0953-8>
- Saslow, L. R., Daubenmier, J. J., Moskowitz, J. T., Kim, S., Murphy, E. J., Phinney, S. D., Ploutz-Snyder, R., Goldman, V., Cox, R. M., Mason, A. E., Moran, P., & Hecht, F. M. (2017). Twelve-month outcomes of a randomized trial of a moderate-carbohydrate versus very low-carbohydrate diet in overweight adults with type 2 diabetes mellitus or prediabetes. *Nutrition & diabetes*, 7(12), 304. <https://doi.org/10.1038/s41387-017-0006-9>
- Sato, J., Kanazawa, A., Makita, S., Hatae, C., Komiya, K., Shimizu, T., Ikeda, F., Tamura, Y., Ogihara, T., Mita, T., Goto, H., Uchida, T., Miyatsuka, T., Takeno, K., Shimada, S., Ohmura, C., Watanabe, T., Kobayashi, K., Miura, Y., Iwaoka, M., ... Watada, H. (2017). A randomized controlled trial of 130 g/day low-carbohydrate diet in type 2 diabetes with poor glycemic control. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 36(4), 992–1000. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.07.003>
- Skytte, M. J., Samkani, A., Petersen, A. D., Thomsen, M. N., Astrup, A., Chabanova, E., Frystyk, J., Holst, J. J., Thomsen, H. S., Madsbad, S., Larsen, T. M., Haugaard, S. B., & Krarup, T. (2019). A carbohydrate-reduced high-protein diet improves HbA_{1c} and liver fat content in weight stable participants with type 2 diabetes: a randomised controlled trial. *Diabetologia*, 62(11), 2066–2078. <https://doi.org/10.1007/s00125-019-4956-4>
- Souza, M. T. D., Silva, M. D. D., & Carvalho, R. D. (2010). Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein (São Paulo)*, 8, 102-106.
- Tay, J., Thompson, C. H., Luscombe-Marsh, N. D., Wycherley, T. P., Noakes, M., Buckley, J. D., Wittert, G. A., Yancy, W. S., Jr, & Brinkworth, G. D. (2018). Effects of an energy-restricted low-carbohydrate, high unsaturated fat/low saturated fat diet versus a high-carbohydrate, low-fat diet in type 2 diabetes: A 2-year randomized clinical trial. *Diabetes, obesity & metabolism*, 20(4), 858–871. <https://doi.org/10.1111/dom.13164>
- Wang, L. L., Wang, Q., Hong, Y., Ojo, O., Jiang, Q., Hou, Y. Y., Huang, Y. H., & Wang, X. H. (2018). The Effect of Low-Carbohydrate Diet on Glycemic Control in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Nutrients*, 10(6), 661. <https://doi.org/10.3390/nu10060661>