

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA – CEUB
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO E SAÚDE
CURSO DE NUTRIÇÃO

DIETA HIPOGLICÍDICA NA REMISSÃO DO DIABETES TIPO 2

Beatriz Soares Araujo Bezerra

Thyanne Neiva Cordeiro

Daniela de Araujo Medeiros Dias

Brasília, 2021

Data de apresentação: 15 de dezembro de 2021

Local: Brasília

Membros da banca: Cláudio Henrique Cerri e Silva e Dayanne da Costa Maynard

RESUMO

O aumento da quantidade de portadores diabetes tipo 2 (DM2), no Brasil e no mundo, é preocupante por ser uma doença sistêmica, que afeta quase a totalidade dos sistemas do corpo humano. Sendo assim, uma das principais formas de controle da doença se dá a partir do manejo de terapia nutricional desses pacientes. Por conseguinte, é essencial analisar e avaliar diferentes terapias dietéticas e constatar se existe alguma superioridade de tratamento para manejo da doença. Assim, o objetivo desse trabalho foi comparar os efeitos de diferentes dietas ao de uma dieta hipoglicídica para manejo e controle do diabetes tipo 2, com intuito de averiguar uma possível melhor eficácia da dieta baixa em carboidratos. Para esta revisão bibliográfica, foram utilizados ensaios clínicos randomizados publicados entre os anos de 2014 a 2021 na língua inglesa presentes na base de dados PubMed e em metabuscadores, como Dynamed e Accesss. Foram eleitos os estudos do tipo ensaio clínico randomizado, com participantes com idade > 18 anos, independente do sexo, país, etnia e nível socioeconômico e pesquisas com desfechos primários e objetivos de melhora, piora ou manutenção dos marcadores do controle da doença. Excluíram-se artigos de revisão, estudos epidemiológicos dos tipos caso-controle, coorte, ecológico e estudos observacionais e estudos in vitro/animais. Um total de 10 estudos com pacientes diabéticos foi analisado. Nesse sentido, os resultados mostraram que a dieta hipoglicídica teve efeito positivos superiores, estatisticamente comprovados, a outras dietas, na maioria dos estudos nos parâmetros de controle glicêmico, de redução de triglicerídeos, de redução de Hb1Ac e de perda de peso, no curto prazo. A dieta hipoglicídica mostrou-se um tratamento mais efetivo para controle e manejo da doença, com uma singela melhor eficácia no curto prazo. No entanto, no longo prazo, o grande fator para controle foi a perda de peso e a adesão à dieta, mediado pelo déficit calórico.

Palavras-Chaves: diabetes tipo 2, dietoterapia, ensaios clínicos randomizados.

INTRODUÇÃO

Diabetes mellitus, uma síndrome metabólica de origem múltipla, é um problema de saúde pública, decorrente da falta de insulina e/ou da incapacidade de a insulina exercer adequadamente seus efeitos (SBD, 2019). A OMS (Organização Mundial de Saúde) e a ADA (Associação Americana de Diabetes) classificam essa doença em quatro grandes categorias: DM tipo 1, DM tipo 2, diabetes gestacional e outros tipos específicos de diabetes, sendo o DM tipo 2 o que prevalece em 90-95% dos casos de diabetes (SBD, 2019).

O crescente número de casos confirmados de diabetes mellitus é preocupante e requer expressiva mobilização por parte da sociedade civil e da saúde pública. Em 2021, a Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL) no Brasil evidenciou que houve um aumento na prevalência de diabetes na população acima de 18 anos de 5,5% para 8,2%, entre 2006 e 2019 (VIGITEL, 2020). Além disso, o Brasil, por sua vez, ocupa a quarta posição entre os países com maior prevalência de diabetes mellitus, com mais de 14,3 milhões de pessoas portadoras da doença (SBD, 2019).

O caráter sistêmico dessa doença, principalmente quando descompensada, pode agravar os danos causados a diversos sistemas, como o circulatório, tecidos, tal como a retina e órgãos, a exemplo dos rins e do cérebro (GROSS, 2002). O manejo da doença, no entanto, ainda na Atenção Primária/Atenção Básica pode evitar hospitalizações e mortes por complicações cardiovasculares e cerebrovasculares (ALFRADIQUE, 2009). Sendo assim, torna-se fulcral entender o atual panorama da doença no país, bem como tomar as medidas cabíveis, planejando e alocando recursos da melhor forma possível (SBD, 2019).

Um dos pilares do manejo do DM 2 é a mudança de estilo de vida, visando a melhora do consumo alimentar, o estímulo à atividade física e o controle ponderal (SBD, 2019). Nesse sentido, existem diversas estratégias nutricionais capazes de proporcionar a melhora do perfil glicêmico dos pacientes portadores dessa doença. No entanto, a ocorrência das alterações de glicemia, provocadas principalmente pela dieta, são recorrentes e prejudiciais à saúde. Por conseguinte, a realização de uma investigação científica é indispensável à avaliação da eficiência das abordagens terapêuticas mais adequadas à indução da perda de peso, à melhora do controle

glicêmico e do perfil lipídico.

Assim, o presente estudo objetiva avaliar a literatura referente às diferentes dietas estabelecidas, em relação ao teor de carboidrato, às respectivas eficácias quanto ao controle glicêmico e à alteração metabólica em diabéticos.

MÉTODOS

Desenho do estudo

O estudo trata-se de uma revisão da literatura com objetivo de responder ao questionamento acerca do potencial de uma dieta hipoglicídica para garantir a adequação glicêmica ou a normoglicemia em portadores do Diabetes Mellitus tipo 2.

Metodologia

Para esta revisão bibliográfica, foram utilizados ensaios clínicos randomizados publicados entre os anos de 2014 a 2021 na língua inglesa presentes na base de dados PubMed e em metabuscadores, como Dynamed e Accesss. Os Descritores em Ciências da Saúde utilizados escolhidos, para realizar a combinação dos termos utilizados na procura das publicações, foram: *diabetes type 2, diet, therapy, carbohydrates, low carbohydrate, obesity, glicemie, HbA1C, BMI, lipid, weight loss, remission and treatment*. Utilizaram-se os operadores lógicos OR e AND.

Análise de dados

Foram considerados elegíveis os estudos que preencheram os seguintes critérios: estudo do tipo ensaio clínico randomizado participantes com idade > 18 anos, independente do sexo, país, etnia e nível socioeconômico e pesquisas com desfechos primários e objetivos de melhora, piora ou manutenção dos marcadores do controle da doença.

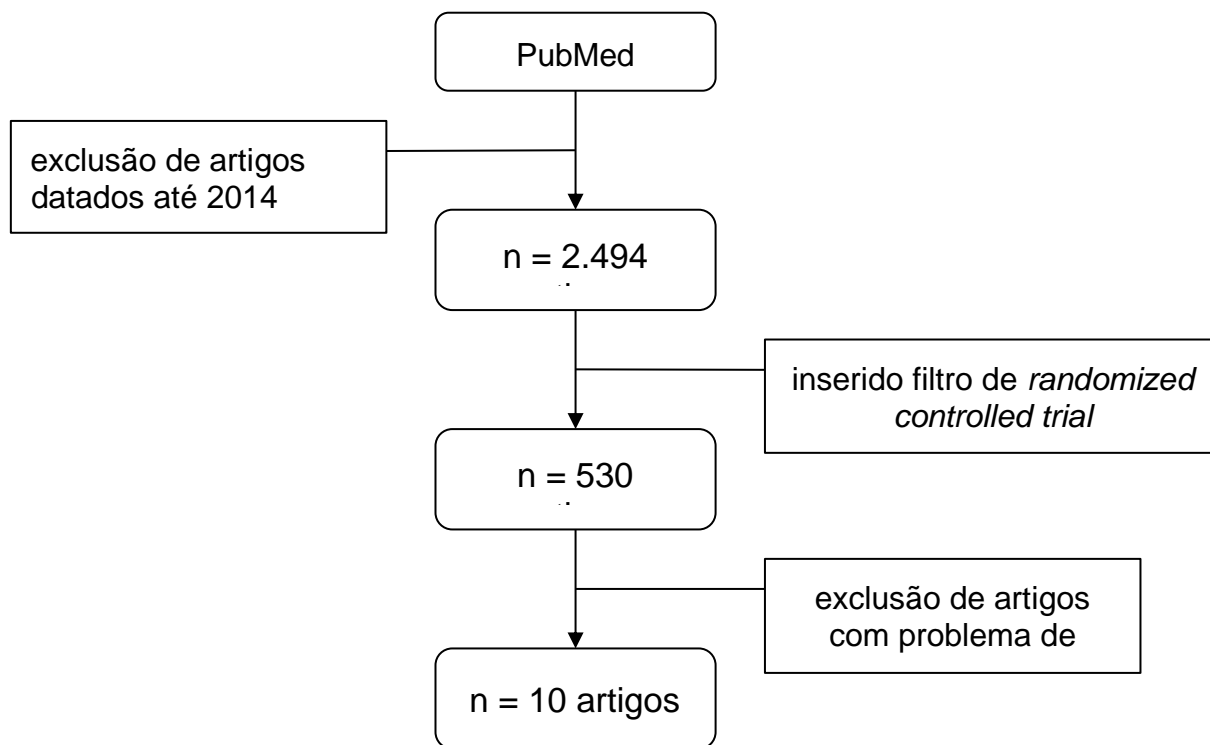
Excluíram-se artigos de revisão, estudos epidemiológicos dos tipos caso-controle, coorte, ecológico e estudos observacionais, pesquisas com crianças e adolescentes, artigos em duplicidade nas bases de dados, trabalhos com avaliação exclusivamente qualitativa, estudos de desenvolvimento e validação, estudos in vitro/animais e estudos que não abordaram a temática escolhida.

O filtro de estudo randomizado controlado e estudo clínico foi utilizado para refinar a busca. Por fim, foram excluídos artigos com problemas de metodologia: resultados imprecisos, *design* de estudo inexato, intervenção equivocada e dados incompletos.

REVISÃO DA LITERATURA

Na plataforma PubMed, a busca com os descritores *type 2 diabetes*, *carbohydrate*, *low OR reduced* e *diet* gerou uma listagem com 5.401 artigos. A partir dos quais, excluíram-se os datados até o ano de 2014. Assim, uma nova lista com 2.494 artigos foi fornecida. Em seguida, filtrou-se a busca por *randomized controlled trial*, o que refinou o rol de estudos em 530 itens. Ademais, foram excluídos os artigos com problema de metodologia, restando 10 ensaios clínicos randomizados, a serem utilizados nesta revisão de literatura.

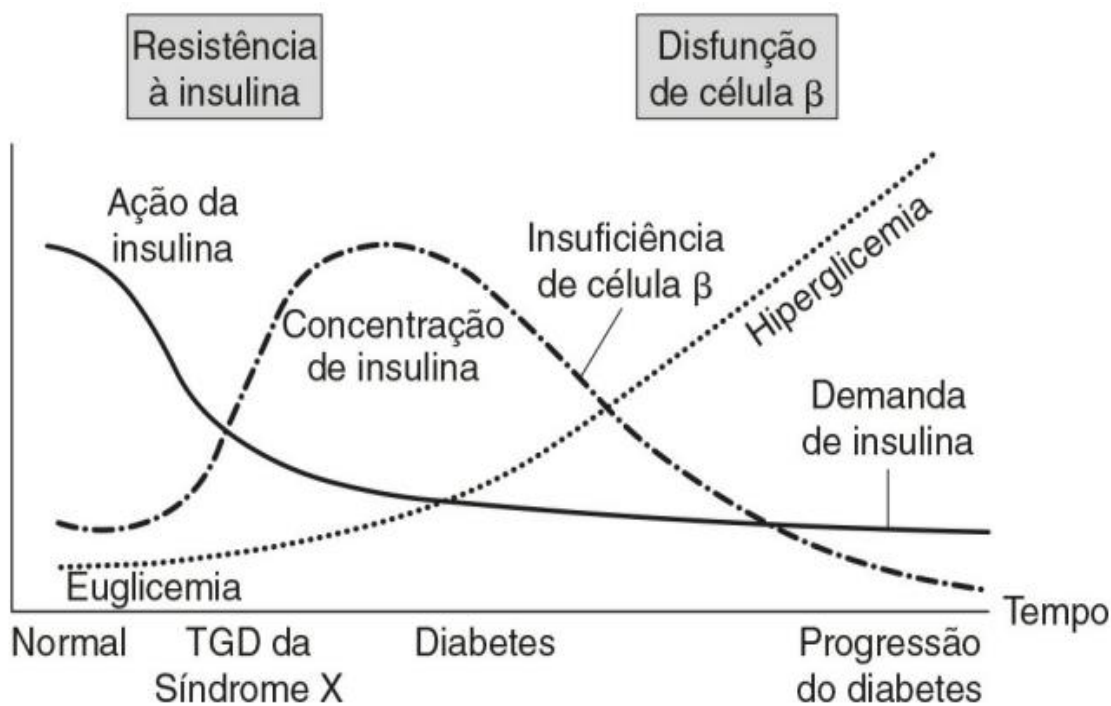
Figura 01 - Fluxograma de elegibilidade de artigos.



Fisiopatologia da doença

A principal característica da doença é a resistência ao hormônio responsável pela regulação da glicemia, a insulina. A princípio, as células β pancreáticas ainda são capazes de secretar insulina suficiente para superar a sensibilidade reduzida ao hormônio apresentada pelo músculo e pelo fígado. As células β , porém, quando não se altera o estilo de vida e/ou medicamentos hipoglicemiantes, falham. A falta de insulina torna-se aparente pela incapacidade do corpo de regular a glicose, resultando na hiperglicemia e consequente progressão do diabetes, como mostra a figura 2 abaixo (LEHNINGER, 2014).

Figura 2. Explicação bioquímica da resistência à insulina.



Fonte: Adaptado DeFronzo et al. Diabetes Care 1992; 15:318.

Em razão do uso da glicose para a formação de energia, faz-se necessário explicar a bioquímica desse processo: o organismo humano possui 12 tipos de transportadores que servem como porta de entrada para a glicose na célula; dessas estruturas, apenas o transportador GLUT4, presente abundantemente nos tecidos musculares, adiposos e cardíacos, depende de insulina para funcionar (MARSHALL, 2016).

Por esse motivo, a insulina é um dos grandes reguladores da glicemia. Em todos os pacientes com a doença, existem tanto a resistência à insulina quanto a deficiência relativa de insulina. Apesar de a doença ser multifatorial, é possível classificar seus principais fatores em três grupos: deficiência/disfunção das células β , resistência à insulina e alterações da disponibilidade de glicose mediada por outros fatores que não a insulina (MARSHALL, 2016).

Nos portadores da DM2, apesar da produção de insulina, alguns aspectos do sistema de resposta ao hormônio estão defeituosos. As pessoas com essa enfermidade são resistentes a ele e, por isso, a captação da glicose proveniente do sangue é comprometida. Por não ser captada a glicose, seus níveis sanguíneos são altos e ela é, então, excretada. Os tecidos dependem, conseqüentemente, de ácidos graxos como combustível, com produção de corpos cetônicos, e degradam proteínas celulares para fornecer aminoácidos glicogênicos para a síntese de glicose (LEHNINGER, 2014).

Por ser uma doença de metabolismo, o estágio intermediário prévio é o de síndrome metabólica. Nesse quadro, observam-se características como obesidade, especialmente no abdome, hipertensão, lipídeos sanguíneos anormais, como níveis aumentados de triglicerídeos (TAG) e de lipoproteína de baixa densidade (LDL) e baixo nível da lipoproteína de alta densidade (HDL), glicose sanguínea levemente elevada e capacidade reduzida de remover a glicose sanguínea em um teste de tolerância à glicose (LEHNINGER, 2014).

Em indivíduos eutróficos em dieta adequada, a captação do triacilglicerol (TAG) da dieta iguala sua oxidação para produção de energia. Já em indivíduos com sobrepeso, o excesso de ingestão calórica resulta em adipócitos aumentados, repletos de TAG e incapazes de estocar mais. Os adipócitos hipertrofiados secretam MCP-1 (proteína-1 de quimiotaxia de monócitos), e atraem células de defesa, os macrófagos. Estes se infiltram no tecido adiposo e produzem TNF- α (fator de necrose tumoral), que desencadeia degradação dos lipídios e liberação dos ácidos graxos na corrente sanguínea (LEHNINGER, 2014).

Por sua vez, os ácidos graxos liberados entram nas células musculares e ali se armazenam. Este armazenamento pode engatilhar proteína-cinases ativadas por lipídeos que inativam algum elemento da via de sinalização da insulina. Por esse

motivo, a translocação do GLUT4 para a superfície da célula muscular é comprometida, impedindo a entrada da glicose no músculo (LEHNINGER, 2014).

Quando há excesso de glicose no sangue, ocorre a penetração nos eritrócitos, glicando o grupamento amino dos resíduos lisil e o aminoterminal da hemoglobina. A fração da hemoglobina glicada, normalmente em torno de 5%, é proporcional à concentração de glicose no sangue. Como a meia-vida de um eritrócito geralmente é de 60 dias, o nível da hemoglobina glicada (HbA1C) reflete a concentração média de glicose no sangue durante as seis a oito semanas anteriores. A medição da HbA1C fornece, portanto, valiosas informações sobre a eficácia do tratamento do diabetes melito (RODWELL, 2021).

Dessarte, a Associação Americana de Diabetes preconiza que o tratamento do diabetes tipo 2 não é padronizado para todos os pacientes. No entanto, há pilares que norteiam esse tratamento e a possível remissão, dentre eles o tratamento medicamentoso, a mudança do padrão alimentar e a prática regular de exercícios físicos (ADA, 2021). A melhora da composição corporal entra como um pilar, e talvez o mais importante, do tratamento do diabetes, levando em consideração que o acúmulo exagerado de gordura, principalmente a gordura central, é um fator determinante para o funcionamento da insulina nos tecidos (BANDEIRA, 2015).

Manejo nutricional no diabetes

O manejo, o tratamento e a possível remissão da doença são um grande desafio, visto que a adequação glicêmica é fundamental para evitar as possíveis complicações e comorbidades consequentes, como explicado anteriormente. Assim, surgiram novas terapêuticas dietéticas com modificação da oferta de carboidrato, a fim de garantir uma melhor adequação da glicemia.

A plausibilidade de uma terapia baixa em carboidratos em pacientes diabéticos se baseia na fisiologia e na bioquímica do corpo humano. Nesse contexto, o organismo humano é capaz de produzir energia na forma de ATP (adenosina trifosfato) por meio de três macronutrientes: carboidratos, proteínas e lipídios. No entanto, a via preferencial para um organismo em estado normal, sem restrição de nenhum desses macronutrientes, é a via do carboidrato, quebrado em glicose e, conseqüentemente, transformado em energia (TORTORA, 2014).

Dessa forma, os artigos estudados confrontaram diversos tipos de terapia dietética para manejo, controle e possível remissão da doença a fim de analisar se existe alguma superioridade em determinado tipo de dieta conforme apresentado no Quadro 1.

Samkani et al. (2018) analisaram, durante 10 meses, se a simples substituição de carboidratos por proteínas e gorduras resultaria em uma redução clínica da hiperglicemia pós-prandial em indivíduos com diabetes mellitus tipo 2. Os autores observaram que o pico de glicose durante as intervenções foi 15% menor no grupo 1, com carboidrato reduzido e de alta proteína, em comparação ao grupo 2, com prescrição de dieta convencional para diabetes (54% de carboidrato e 16% proteína). Além disso, a insulina reduziu em 22% no grupo 1 em comparação ao grupo 2.

Corroborando com esses achados Watson et al. (2018), ao compararem-se os efeitos de uma dieta rica em proteínas (HP) e uma dieta rica em carboidratos (HC), ambas isocalóricas, observaram-se menores variações de glicemia no grupo HP e conseqüentemente menor fadiga relatada pelos pacientes deste grupo. Todavia, ao comparar os parâmetros de HbA1c e perda de peso, não houve diferença entre os grupos tanto na primeira aferição, com 12 semanas de estudo, quanto no final, com 24 semanas.

De acordo com esse achado, no estudo de Sato et al. (2017) foram comparados dois grupos de pacientes com diferentes intervenções dietéticas, uma sendo a ingestão energética uma multiplicação do peso corporal por 28 kcal, com 50-60% carboidratos, 1-1.2 g/kg proteínas e o restante de lipídios, e a outra somente limitada a 130 g de carboidratos/dia. Nesse estudo, a perda de peso e a diminuição da HbA1C foram estatisticamente menores no grupo reduzido em carboidratos, na aferição aos 6 meses. No entanto, esse resultado não se manteve ao longo dos 18 meses de estudo, não mostrando diferença significativa entre as intervenções.

Ainda nesse sentido, Morris et al. (2018) comparou uma dieta com restrição calórica de, no máximo 1000 kcal com <26% advindos de carboidratos e mínimo de 60g/PTN/dia versus uma dieta baseada nos *guidelines* dietéticos ingleses para controle do DM2, sem controle calórico. Sendo assim, os achados apontam para a melhora significativa no grupo intervenção de todos os parâmetros de controle

glicêmico, diminuição de TG, perda de peso e uso de medicamentos para o manejo da doença.

Por outro lado, Saslow et al. (2017) encontraram resultados inicialmente favorecendo a dieta hipoglicídica, quando comparada a uma dieta de diferente composição de macronutrientes, no entanto, isocalórica. Sendo assim, após 6 e 12 meses de estudo, foram aferidos os parâmetros. Aos 6 meses, houve um decréscimo importante tanto na HbA1c no grupo hipoglicídico, inclusive abaixo do considerado diabetes (<6.0), quanto na perda de peso e na diminuição do LDL. Aos 12 meses o resultado da HbA1c e de LDL entre os dois grupos ficou semelhante, mantendo a vantagem no peso corporal para o grupo intervenção.

Ao encontro desse achado, Chen et al. (2020) observou, ao comparar uma dieta restrita somente a 90g/CHO/dia, sem restrições calóricas com uma dieta restrita em calorias e com 50-60% advindas de carboidratos fizeram com que a hemoglobina glicada (HbA1c) e glicose pós prandial (2h) diminuíssem significativamente no grupo com baixa ingestão de carboidrato ao comparar com uma dieta normoglicídica, indo de encontro aos achados de Wang et al. (2018), mesmo comparando dietas isocalóricas. Além disso, Chen et al. (2020) e Wang et al. (2018) também observaram uma redução importante do uso de medicamentos hipoglicemiantes e de peso corporal no grupo hipoglicídico.

Ainda favorecendo a dieta hipoglicídica, Tay et al. (2014, 2015, 2017) desenhou um estudo que teve 3 diferentes publicações, no entanto, seguindo a mesma metodologia: uma dieta restrita (LC) a 50g/carboidratos/dia, 28% proteínas e 58% lipídeos, focando em monoinsaturadas e poli-insaturada contra dieta alta em carboidrato (HC) 53% carboidratos, 17% proteínas e menos de 30% lipídeos. Após 24 semanas, o grupo LC teve melhor controle glicêmico, aumento de HDL, diminuição de TG e conseqüente retirada de medicamentos. O segundo estudo aferiu os mesmos critérios após 52 semanas, mantendo os mesmos resultados para HDL, TG e retirada de medicamentos favorecendo o grupo LC, mas igualando a melhora de controle glicêmico. Por fim, após 104 semanas o resultado do segundo estudo se manteve, ainda, favorecendo o grupo LC.

Dessarte, é possível concluir, por meio da análise de todos esses estudos, que a grande chave para o controle da doença dá-se a através da restrição calórica e

da adesão à dieta. No entanto, é plausível afirmar que pode haver uma certa superioridade para a dieta restrita em carboidratos no curto prazo (≤ 12 meses) para diminuição de perda de peso, de perfil lipídico, maior controle glicêmico e até mesmo retirada de medicamentos, se igualando, entretanto, em resultados no médio/longo prazo com outras dietas restritas caloricamente.

Quadro 1 - Ensaios clínicos randomizados, 2014 a 2021.

AUTOR/ANO	POPULAÇÃO	OBJETIVO	RESULTADOS
CHEN et al., 2020	ECR (n = 85) Grupo 1 - LCD (n = 43): ingestão de CHO restrita a 90 g/dia, sem restrição energética. Grupo 2 - TDD (n = 42): CHO 50-60% do VET, 30% de LIP e 1,0-1,2g/kg de peso de PTN. Além dessas recomendações a meta de ingestão energética foi calculada da seguinte forma: eutróficos: 25 kcal/kg de peso. sobrepeso ou obesos: 20 kcal/kg de peso. baixo peso: 30 kcal/kg de peso.	Avaliar os efeitos de uma dieta moderadamente baixa em carboidratos (90g/d) comparada a dieta TDD em pacientes com diabetes tipo 2.	HbA1c e glicose pós prandial (2h) diminuíram significativamente no grupo LCD; redução importante do uso de medicamentos hipoglicemiantes; o grupo LCD teve uma maior diferença de perda de peso, circunferência de quadril e cintura.
MORRIS et al., 2019.	ECR (n = 33) Randomização 2:1 (intervenção : controle). Grupo 1 (n = 21): dieta consistia em 800-1000 kcal/dia, com < 26% CHO e mínimo de 60 g/PTN/dia. Grupo 2 (n = 12): grupo controle.	Observar a viabilidade de uma dieta baseada em comida, baixa em energia e baixa em carboidratos em pacientes com diabetes tipo 2 (12 semanas)	Perda de peso no grupo intervenção de -9.5kg (SD 5.4) e no controle (-2kg); redução da HbA1c na intervenção de -16.3 e no controle de 0.7, da pressão sistólica e de triglicérides; no grupo intervenção, 7 pacientes pararam com a medicação hipoglicemiante e para hipertensão.
SAMKANI et al., 2018.	ECR (n = 16). Grupo 1 - CRHP (n = 8): 31% CHO, 29% PTN e 40% LIP. Grupo 2 - CD (n = 8): 54% CHO, 16% PTN e 30% LIP.	Analisar se a simples substituição de carboidratos por proteínas e gorduras resultaria em uma redução clinicamente significativa da hiperglicemia pós-prandial em indivíduos com diabetes mellitus tipo 2.	Pico de glicose durante as intervenções foi 15% menor no grupo CRHP em comparação ao grupo CD; insulina reduziu em 22% no grupo CRHP em comparação ao grupo CD; saciedade pós prandial maior no grupo CRHP indicando uma possível menor ingesta calórica

Legenda: Ensaio Clínico Randomizado (ECR); *Low Carbohydrate Diet* (LCD); Carboidrato (CHO); *Tradicional Diabetic Diet* (TDD); Valor Energético Total (VET); Lipídio (LIP); Proteína (PTN); *Carbohydrate Restricted High Protein* (CRHP); *Convencional Diabetes* (CD).

Continuação do quadro 1 - Resumo dos trabalhos.

AUTOR/ANO	POPULAÇÃO	OBJETIVO	RESULTADOS
SASLOW et al., 2017	<p>et ECR (n = 34). Grupo 1 - LCK (n = 16): CHO 20-50 g/dia (excluindo fibras). Grupo 2 - MCCR (n = 18): restrição de 500 kcal/dia, CHO 45-50% e ingestão de gorduras diminuída</p>	<p>Comparar os efeitos da dieta moderada em carboidratos e baixa em gorduras e baixa em carboidratos e alta em gorduras em pacientes com diabetes tipo 2 ou pré-diabéticos. (dietas isocalóricas)</p>	<p>Diferença estatisticamente relevante na queda da HbA1c nos primeiros 6 meses (e em ambas as aferições, o nível de HbA1c ficou abaixo do corte para classificação de diabetes (6.0 e 6.1, respectivamente); ambos os grupos apresentaram perda de peso, mas melhores reduções de peso no grupo LCK (8.3% no grupo LCK e 3.8% no grupo MCCR); o grupo LCK teve uma redução estatisticamente significativa de remédios controladores da doença quando comparado ao grupo MCCR.</p>
SATO et al., 2017	<p>et al., ECR (n = 49). Grupo 1 - LCD (n = 22): sem restrição calórica, CHO 130g/dia e recomendação de ingestão de gordura insaturada. Grupo 2 - CRD (n = 27): ingestão calórica de 28 kcal/kg de peso ideal, CHO 50-60%, PTN 1,0-1,2g/kg de peso e VET remanescente de LIP.</p>	<p>Avaliar se os efeitos da intervenção da dieta <i>low carb</i> e um ensaio clínico de 6 meses de duração persistiram após 1 ano do encerramento do estudo.</p>	<p>Inicialmente o grupo <i>low carb</i> possui vantagem na perda de peso, diminuição do IMC e da hemoglobina glicada; em comparação com a baseline ambos os grupos apresentaram diferenças significativas na hemoglobina glicada e no IMC; ao final dos 18 meses, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos.</p>
TAY et al., 2014.	<p>et al., ECR (n = 115). Grupo 1 - LC (n = 46): CHO 14% do VET (<50 g/dia), PTN 28% e 58% de LIP. Grupo 2 - HC (n = 47): CHO 53% do VET com ênfase em alimentos refinados, baixa em gorduras e baixo índice glicêmico, 17% de PTN e LIP < 30% do VET diário.</p>	<p>Comparar os efeitos de uma dieta muito baixa em carboidratos, alta em gordura insaturada e baixa em gordura saturada com uma dieta alta em carboidratos não refinados, baixa em gorduras e seus impactos no controle dos níveis de HbA1c (em pessoas com valores acima de 7.8%) no glicêmico e marcadores de risco cardiovascular em pacientes com perda de peso significativa. diabetes tipo 2.</p>	<p>Foi encontrada uma redução do uso de medicamentos para controle do DM2 (4 LC e 2 HC); medicamentos para hipertensão (10LC e 1HC) e um aumento da medicação para controle lipídico (3LC e 2HC). Maior controle glicêmico (CONGA 1 e CONGA 4) no grupo LC; redução do TG de forma significativa e aumento do HDL (em pessoas com o HDL abaixo de 1.3mmol/l) e maior redução dos níveis de HbA1c (em pessoas com valores acima de 7.8%) no grupo LC quando comparado ao HC; ambos os grupos tiveram perda de peso significativa.</p>

Legenda: Ensaio Clínico Randomizado (ECR); *Low Carbohydrate Ketogenic* (LCK); Carboidrato (CHO); *Moderated Carbohydrate Calorie Restricted* (MCCR); Valor Energético Total (VET); Lipídio (LIP); Proteína (PTN); *Low Carbohydrate* (LC); *High Carbohydrate* (HC); Diabetes Mellitus (DM); *Continuous Overall Net Glycemic Action* (CONGA); Triglicerídeos (TG); *High Density Lipoprotein* (HDL)

Continuação do Quadro 1 -

AUTOR/ANO	POPULAÇÃO	OBJETIVO	RESULTADOS
TAY et al., 2015	ECR (n = 115). Grupo 1 - LC (n = 58): CHO 14% (< 50 g/dia), PTN 28% e LIP 58% (<10% gordura saturada). Grupo 2 - HC (n = 57): CHO 53%, PTN 17% e LIP 30% (<10% gordura saturada).	Comparar os efeitos de uma dieta muito baixa em carboidratos, alta em gordura insaturada e baixa em gordura saturada com uma dieta alta em carboidratos e baixa em gordura no controle glicêmico e cardiovascular em pacientes com diabetes tipo 2.	A redução do uso de medicamentos para controle do DM2 foi maior no grupo LC do que no HC. A diminuição da HbA1c foi similar nos dois grupos. A perda de peso foi um pouco maior no grupo HC do que no LC.
TAY et al., 2017	ECR (n = 115) Grupo 1 - LC (n = 58): CHO 14% (< 50g/dia), PTN 28% e LIP 58% (35% monoinsaturada e 13% poli-insaturada). Grupo 2 - HC (n = 57): CHO 53% (incentivo a carboidratos de baixo índice glicêmico), PTN 17% e LIP < 30% (15% monoinsaturada e 9% poli-insaturada).	Analisar se uma dieta baixa em carboidratos, baixa em gorduras saturadas e alta em gorduras insaturadas melhora o controle glicêmico e risco de doenças cardiovasculares em pacientes obesos com diabetes tipo 2.	Diferença estatisticamente não relevante na queda da HbA1c ao longo dos 24 meses. O grupo LC teve maior queda na taxa de utilização de medicamentos hipoglicemiantes (LC, -0.5 [-0.6, -0.3], HC, -0.2 [-0.4, -0.02] units; P = 0.03); Diferença estatisticamente não relevante na perda de peso nos dois grupos ao longo dos 2 anos. Diferença estatisticamente relevante na queda de triglicérides no grupo LC.
WANG et al., 2018	ECR (n = 49). Grupo 1 - LCD (n = 24): CHO < 45% Grupo 2 - LFD (n = 25): LIP < 26%.	Na China, a dieta <i>low fat</i> é recomendada para a melhora de controle glicêmico em pacientes portadores de diabetes tipo 2. A intenção é analisar se a dieta LC é eficaz e/ou superior a essa no controle da doença.	Decréscimo da HbA1c estatisticamente relevante no grupo LC; não houve diferença entre os grupos na glicemia e glicemia pós prandial; indicadores metabólicos melhoraram em ambos os grupos (IMC e colesterol).

Legenda: Ensaio Clínico Randomizado (ECR); *Low Carbohydrate* (LC); *Low Carbohydrate Diet* (LCD); Carboidrato (CHO); Lipídio (LIP); Proteína (PTN); *High Carbohydrate* (HC); Diabetes Mellitus (DM); *Low Fat Diet* (LFD); Índice de Massa Corporal (IMC).

Continuação do quadro 1.

AUTOR/ANO	POPULAÇÃO	OBJETIVO	RESULTADOS
WATSON et al., 2018	ECR (n = 63). Grupo 1 - HP (n = 32): PTN 32%, CHO 33% e LIP 30%. Grupo 2 - HC (n = 29): dieta isocalórica PTN 22%, CHO 51% e LIP 22%	O objetivo deste estudo foi comparar os efeitos de uma dieta rica em proteínas (HP) e uma dieta rica em carboidratos (HC), combinada com exercícios regulares, sobre o bem-estar psicológico durante as fases de perda de peso (WL) e manutenção de peso (WM).	Menor variações de glicemia no grupo HP e conseqüentemente menor fadiga relatada pelos pacientes deste grupo; Variação semelhante na HbA1c em ambos os grupos; Perda de peso sem diferença estatisticamente relevante entre os grupos. Ambos os grupos perderam peso.

Legenda: Ensaio Clínico Randomizado (ECR); *High Protein* (HP); Carboidrato (CHO); Proteína (PTN); Lipídio (LIP); *High Carbohydrate* (HC).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da revisão da literatura foi verificado que a nutrição exerce papel fundamental no manejo do diabetes tipo II, principalmente por contribuir com a redução de peso corporal, controle glicêmico e melhora do perfil lipídico devido ao balanço energético negativo e da melhoria qualitativa da dieta. A partir da revisão da literatura foi enaltecido que para que isso ocorra de maneira saudável, o paciente deve ser acompanhado por um profissional capacitado, que possua conhecimento para definir, dentre as diferentes terapêuticas, a mais adequada para o caso.

De acordo com os artigos analisados, parece haver embasamento teórico-prático para a utilização de uma dieta hipoglicídica aliada ao déficit calórico no tratamento da doença. Entretanto, as vantagens sobre uma alimentação normoglicídica e hipocalórica, ocorrem apenas nos primeiros meses de dietoterapia. Assim sendo, diversas terapias podem alcançar os mesmos resultados a longo prazo. Dado o exposto, a variável determinante para o sucesso no controle da patologia é a aderência à dieta que leve ao déficit calórico.

Em termos de limitações, a questão principal em termos de validade desses estudos é a falta de cegamento dos participantes e do pessoal do estudo, algo que é difícil de alcançar dada tal intervenção; no entanto, isso deve ser reconhecido ao interpretar os resultados. Havia, também, heterogeneidade no desenho dos estudos analisados; alguns estudos prescreveram dieta de baixa caloria para o grupo de controle e não para o grupo intervenção, o que adiciona outra dimensão de consideração ao comparar intervenções em oposição a comparar composição de macronutrientes das dietas.

A fim de analisar o efeito dessa dieta no tratamento do diabetes tipo 2 a longo prazo, é essencial que se realizem novos estudos com metodologia de coorte, principalmente, pois devido a heterogeneidade da população estudada, tempo da doença, estado nutricional, estilo de vida e uso/dose de medicamentos não há a possibilidade de definir consensualmente quanto, como e a duração da prescrição de dieta hipoglicídica.

REFERÊNCIAS

ALFRADIQUE, M. E. et al. Internações por condições sensíveis à atenção primária: a construção da lista brasileira como ferramenta para medir o desempenho do sistema de saúde (Projeto ICSAP – Brasil). **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, junho de 2009, v. 25, n. 6, p.1337-1349. DOI: 10.1590/S0102-311X2009000600016. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2009000600016&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 7 abril 2021.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Evidence-based nutrition principles and recommendations for the treatment and prevention of diabetes and related complications. **Diabetes Care**, Arlington, jan 2002, v. 25, n. 1, p. 202–212. DOI: 10.2337/diacare.25.1.202. Disponível em: <https://care.diabetesjournals.org/content/25/1/202>. Acesso em: 7 abril 2021.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Summary of Revisions: Standards of Medical Care in Diabetes. **Diabetes Care** Volume 44, Supplement 1, January 2021. DOI: <https://doi.org/10.2337/dc21-Srev>.

BANDEIRA, Francisco.; MANCINI, Marcio.; GRAF, Hans. **Endocrinologia e Diabetes**. Rio de Janeiro: MedBook Editora, 2015. 9786557830369. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786557830369/>. Acesso em: 01 nov. 2021.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. Caderno de Atenção Básica: Estratégias para o Cuidado da Pessoa com Doença Crônica. Brasília, 2003.

BRASIL. VIGITEL. (org.). **Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2019**. Brasília: Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2019_vigilancia_fatores_risco.pdf. Acesso em: 19 maio 2021.

CHEN, Chin-Ying *et al.* Effect of a 90 g/day low-carbohydrate diet on glycaemic control, small, dense low-density lipoprotein and carotid intima-media thickness in type 2 diabetic patients: an 18-month randomised controlled trial. **Plos One**, [S.L.], v. 15, n. 10, p. 1-15, 5 out. 2020. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0240158>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33017456/>. Acesso em: 19 maio 2021.

DEFRONZO, R. A.; BONADONNA, R. C.; FERRANNINI, E.. Pathogenesis of NIDDM: a balanced overview. **Diabetes Care**, [S.L.], v. 15, n. 3, p. 318-368, 1 mar. 1992. American Diabetes Association. <http://dx.doi.org/10.2337/diacare.15.3.318>.

DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO. **Sociedade Brasileira de Diabetes**, 2019. Disponível em: <https://www.diabetes.org.br/publico/diabetes/diagnostico-e-tratamento>. Acesso em: 7 abril 2021.

GROSS, Jorge L. *et al.* Diabetes Mellito: diagnóstico, classificação e avaliação do controle glicêmico. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, [S.L.], v. 46, n. 1, p. 16-26, fev. 2002. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0004-27302002000100004>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abem/a/vSbC8y888VmqqdqF7cSST44G/?lang=pt>. Acesso em: 7 abril 2021.

LEHNINGER, T. M., NELSON, D. L. & COX, M. M. **Princípios de Bioquímica**. 6ª Edição, 2014. Ed. Artmed - Capítulo 23.

MARSHALL, J. *et al.* **Bioquímica clínica: aspectos clínicos e metabólicos**; tradução Fabrizio Grandi ...[*et al.*]. – 3 .ed. – Rio de Janeiro : Elsevier, 2016.

MORRIS, Elizabeth *et al.* A food-based, low-energy, low-carbohydrate diet for people with type 2 diabetes in primary care: a randomized controlled feasibility trial. **Diabetes, Obesity And Metabolism**, [S.L.], v. 22, n. 4, p. 512-520, 25 nov. 2019. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/dom.13915>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31709697/>. Acesso em: 19 maio 2021.

O QUE É DIABETES?. **Sociedade Brasileira de Diabetes**, 2019. Disponível em: <https://www.diabetes.org.br/publico/diabetes/oque-e-diabetes>. Acesso em: 7 abril 2021.

RODWELL, Victor W.. **Bioquímica ilustrada de Harper**. 31. ed. Porto Alegre: Amgh Editora Ltda., 2021 – Capítulo 6.

SAMKANI, Amirsalar *et al.* A carbohydrate-reduced high-protein diet acutely decreases postprandial and diurnal glucose excursions in type 2 diabetes patients. **British Journal Of Nutrition**, [S.L.], v. 119, n. 8, p. 910-917, 12 abr. 2018. Cambridge University Press (CUP). <http://dx.doi.org/10.1017/s0007114518000521>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29644957/>. Acesso em: 19 maio 2021.

SASLOW, Laura R. *et al.* 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**, [S.L.], v. 7, n. 12, p. 1-6, dez. 2017. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/s41387-017-0006-9>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29269731/>. Acesso em: 19 maio 2021.

SATO, Junko *et al.* A randomized controlled trial of 130 g/day low-carbohydrate diet in type 2 diabetes with poor glycemic control. **Clinical Nutrition**, [S.L.], v. 36, n. 4, p. 992-1000, ago. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2016.07.003>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27472929/>. Acesso em: 19 maio 2021.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes**, São Paulo, 2019. Disponível em: <https://www.diabetes.org.br/profissionais/images/DIRETRIZES-COMPLETA-2019-2020.pdf>. Acesso em: 7 abril 2021.

TAY, Jeannie et al. A Very Low-Carbohydrate, Low–Saturated Fat Diet for Type 2 Diabetes Management: a randomized trial. **Diabetes Care**, [S.L.], v. 37, n. 11, p. 2909-2918, 28 jul. 2014. American Diabetes Association. <http://dx.doi.org/10.2337/dc14-0845>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25071075/>. Acesso em: 19 maio 2021.

TAY, Jeannie et al. Comparison of low- and high-carbohydrate diets for type 2 diabetes management: a randomized trial. **The American Journal Of Clinical Nutrition**, [S.L.], v. 102, n. 4, p. 780-790, 29 jul. 2015. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.3945/ajcn.115.112581>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26224300/>. Acesso em: 19 maio 2021.

TAY, Jeannie et al. 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 And Metabolism**, [S.L.], v. 20, n. 4, p. 858-871, 20 dez. 2017. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/dom.13164>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29178536/>. Acesso em: 19 maio 2021.

TIPOS DE DIABETES. **Sociedade Brasileira de Diabetes**, 2019. Disponível em: <https://www.diabetes.org.br/publico/diabetes/tipos-de-diabetes>. Acesso em: 7 abril 2021.

TORTORA, Gerald J.; GRABOWSKI, Sandra Reynolds. Princípios de Anatomia e Fisiologia. 14 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014. (p. 950)

WANG, Li-Li et al. The Effect of Low-Carbohydrate Diet on Glycemic Control in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. **Nutrients**, [S.L.], v. 10, n. 6, p. 661, 23 maio 2018. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/nu10060661>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29882884/>. Acesso em: 19 maio 2021.

WATSON, Nerylee Ann et al. Comparison of two low-fat diets, differing in protein and carbohydrate, on psychological wellbeing in adults with obesity and type 2 diabetes: a randomised clinical trial. **Nutrition Journal**, [S.L.], v. 17, n. 1, p. 1-12, 15 jun. 2018. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s12937-018-0367-5>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29907153/>. Acesso em: 19 maio 2021.