

A alimentação e a prática de exercícios físicos como importante aliado no tratamento da diabetes Mellitus tipo 1

*Helena Alencar Venturieri
João Pedro Silva Cintra de Paiva
Pollyanna Ayub Ferreira*



RESUMO

A Diabetes Mellitus (DM) é uma doença crônica metabólica onde há ausência, deficiência ou resistência à ação do hormônio insulina e está relacionada a altos índices de morbidade e mortalidade, devido às complicações crônicas e agudas que podem ocorrer. A DM é dividida em 4 classes clínicas, sendo o foco deste trabalho a Diabetes Mellitus tipo 1, no qual o paciente tem pouca ou nenhuma insulina liberada para o corpo. Este trabalho objetivou enfatizar e mostrar a importância da prática de exercícios físicos para diabéticos do tipo 1; enumerar as diferenças na prática de exercícios aeróbicos e anaeróbicos com relação à glicemia; relacionar a contagem de carboidratos com a hemoglobina glicada; explicar hiperglicemia e hipoglicemia e discutir sobre como o corpo do diabético reage ao comer lipídio, proteína e carboidrato. Para o paciente diabético tipo 1, além de ser importante o diagnóstico precoce, deve ser realizado o tratamento baseado em alimentação saudável observando e calculando os macronutrientes, realizando rotineiramente a prática de exercícios físicos e o tratamento medicamentoso, além de ser importante e necessária a orientação de diferentes profissionais.

Palavras-chave: diabetes Mellitus tipo 1. alimentação. exercícios físicos.

ABSTRACT

Diabetes Mellitus (DM) is a chronic metabolic disease where there is absence, deficiency or resistance to the action of the hormone insulin and is related to high rates of morbidity and mortality, due to the chronic and acute complications that may occur. DM is divided into 4 clinical classes, the focus of this work being Type 1 Diabetes Mellitus, in which the patient has little or no insulin released into the body. This study aimed to emphasize and show the importance of physical exercise for type 1 diabetics; enumerate the differences in the practice of aerobic and anaerobic exercises in relation to glycemia; relate carbohydrate count with glycated hemoglobin; explain hyperglycemia and hypoglycemia and discuss how the diabetic's body reacts to eating lipid, protein and carbohydrate. For type 1 diabetic patients, in addition to early diagnosis being important, treatment based on healthy eating should be carried out, observing and calculating macronutrients, routinely performing physical exercises and drug treatment, in addition to being important and necessary guidance. of different professionals.

Keywords: diabetes Mellitus type 1. food. physical exercises.

INTRODUÇÃO

A Diabetes *Mellitus* (DM) é uma doença metabólica onde há ausência, deficiência ou resistência à ação do hormônio insulina. Segundo a diretriz a classificação deve ser feita baseando-se na etiopatogenia da doença. As duas principais classificações da Diabetes *Mellitus*, tipo 1 e tipo 2 concentram cerca de 10% e 90% da prevalência, respectivamente. A DM1 trata-se de um processo de autoimunidade onde as células betas pancreáticas são atacadas, resultando em pouca ou nenhuma liberação de insulina, enquanto na DM2 o organismo não utiliza de forma adequada a insulina produzida ou a quantidade é insuficiente para o controle da taxa glicêmica (SBD 2022).

A DM tipo 1 pode apresentar sintomas clínicos como: polidipsia, polifagia, poliúria, cansaço, perda de peso, infecções frequentes, entre outros (BRASIL, 2006). Pela *American Diabetes Association* (2019) pode ser diagnosticada por meio de exames laboratoriais, entre eles glicemia em jejum (para diabetes tem-se valor de glicemia igual ou maior que 126 mg/dl, mas é necessária a repetição, pois é recomendado no mínimo duas amostras para o devido diagnóstico), hemoglobina glicada (diabetes mal controlado tem-se valor maior ou igual a 6,5%) e o teste de tolerância à glicose (TOTG) em que para diabetes tem-se valor igual ou superior a 200 mg/dl.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) em 2019 estabeleceu como prioridade o controle de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT'S) como a diabetes, para cada 11 pessoas 1 é acometida com a doença no mundo. Dentro do cenário mundial, o Brasil é o país com o maior número de portadores da doença na América Latina, número que ultrapassa 15 milhões. Com isso é possível constatar o quanto é importante conscientizar a população e principalmente mudar os hábitos diários. No país a prevalência é bastante significativa, o diagnóstico da doença através do TOTG pode chegar a 7,5%, sendo que 50% desses indivíduos não têm o conhecimento que possuem a doença (PITITTO; BAHIA; MELO, 2018).

De acordo com o “Manual de Nutrição Pessoa com Diabetes” da Sociedade Brasileira de Diabetes (2009), a alimentação do diabético exige um consumo de quantidades adequadas de calorias em que contenha proteínas, carboidratos, gorduras, vitaminas e minerais, necessários para o bom funcionamento do organismo. A ingestão dos nutrientes deve ser individualizada, levando em consideração a avaliação nutricional, perfil metabólico, peso e objetivos do tratamento.

O exercício físico melhora na ação insulínica, principalmente, na musculatura esquelética, devido ao fato da DM 2 se caracterizar predominantemente por resistência insulínica. A prática de atividade física é de extrema importância para o tratamento e prevenção das complicações crônicas do DM1. O efeito direto do exercício físico no controle glicêmico ainda é discutido, porém, há benefícios adicionais significativos, entre eles a redução do risco cardiovascular, promoção do bem-estar, controle do peso e redução do colesterol LDL (*low density lipoprotein*) e triglicerídeos (PEREIRA *et al*, 2022).

A Diabetes *Mellitus* tipo 1 é uma doença que a resposta imunitária não tem como ser revertida, resta um tratamento atenuante que consiste na reposição insulínica exógena, intervenção nutricional saudável e com abordagem de consumo individualizado dos macronutrientes, além da prática de exercícios físicos diários. É de extrema importância tornar mais acessíveis tais informações para melhora da qualidade de vida dos diabéticos, conscientização da população de se ter um diagnóstico precoce da doença, para que assim o portador da doença possa iniciar o tratamento na sua fase inicial e reduzindo a morbidade e mortalidade.

Desse modo, a reflexão acerca verificou-se a importância desse trabalho sobre alimentação e a prática de exercícios físicos como importante aliado no tratamento da Diabetes *Mellitus* tipo 1, assim a temática pode auxiliar na prevenção e promoção da saúde e reduzir doenças cardiovasculares, nefropatas e outras complicações relacionadas ao processo inflamatório crônico.

Para isso o presente trabalho teve como objetivo ressaltar a importância da prática de exercícios físicos para diabéticos do tipo 1; enumerar as diferenças na prática de exercícios aeróbicos e anaeróbicos com relação à glicemia; relacionar a contagem de carboidratos com a hemoglobina glicada sem que haja alteração; hiperglicemia e hipoglicemia; discutir sobre como

o corpo do diabético reage ao comer lipídeo e proteína.

METODOLOGIA

Foi realizado, no presente estudo, uma revisão da literatura com a temática: alimentação e a prática de exercícios físicos como importante aliado no tratamento da Diabetes *Mellitus* tipo 1.

Dentre os diversos métodos para se ter uma coleta de dados foi utilizado a revisão bibliográfica por meio de materiais já publicados, como livros, artigos e conteúdo de sites.

Os trabalhos analisados foram dos últimos 10 anos e foi realizada pesquisa e análise nos idiomas inglês e português. Os dados foram encontrados por meio das bases de dados: SciELO, LILACS, PubMed, *Google* acadêmico (literatura cinzenta) e BIREME.

No que tange às buscas, foram utilizados descritores com seus referidos indicadores booleanos “OR ou AND” em inglês com a combinação de Descritores em Ciência da Saúde (DeCS) como: diabetes, *diabetic diet*, dieta diabética, vida saudável, *healthy life*, *physical activity*, atividade física, glucose *intolerance*, intolerância à glicose, *insulin*, insulina, diabetes e exercício físico; contagem de carboidratos; *carbohydrate counting*.

Foram incluídos trabalhos com diabéticos tipo 1, foi avaliado como a alimentação e a atividade física interferem no dia a dia e quais os benefícios de se tê-los como aliados no tratamento. Foi levado em consideração trabalhos que tenham como foco atividade física, alimentação, contagem de carboidratos, controle glicêmico, tudo com ligação apenas a Diabetes *Mellitus* tipo 1.

Os documentos foram analisados por meio de seus títulos juntamente com seus resumos. Os arquivos foram pré-selecionados e lidos na íntegra, utilizando como critério de inclusão, os temas referentes à: Diabetes Mellitus tipo 1, atividade física, alimentação, contagem de carboidratos e controle glicêmico.

Como critério de exclusão, temas que não se enquadram aos citados anteriormente e aqueles com ênfase em comorbidades associadas, obesidade, relação emocional, relatos de familiares, contexto familiar e social e gestação.

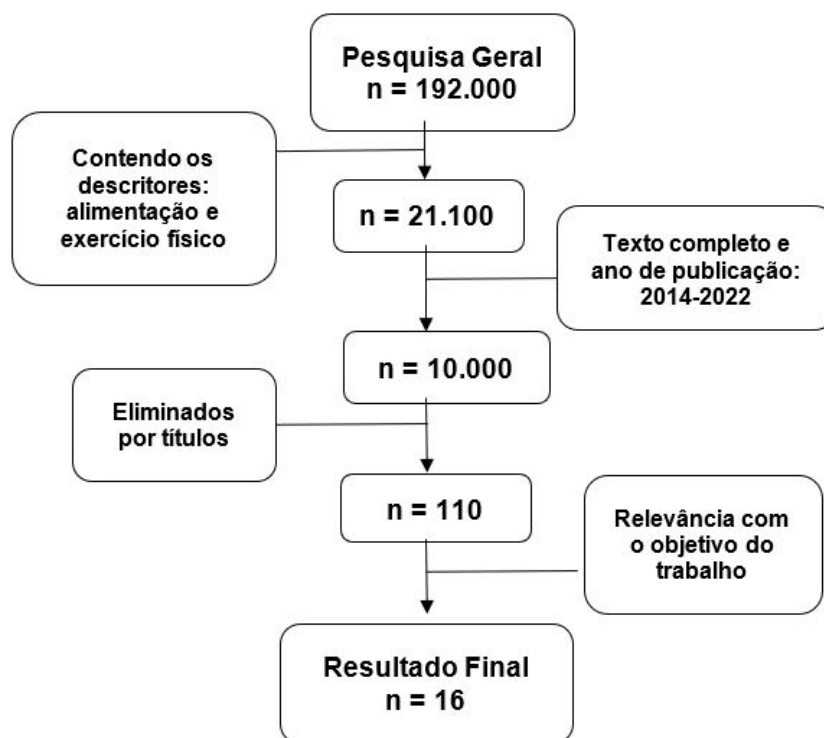
Em seguida, empreendeu-se uma leitura minuciosa e crítica dos manuscritos para identificação dos núcleos de sentido de cada texto com posterior agrupamento de subtemas que sintetizaram as produções.

REVISÃO DA LITERATURA

Mediante os critérios de inclusão e exclusão de artigos, primeiramente foram selecionados 192.000 artigos para a presente revisão. Em seguida foram aplicados os filtros adicionando os descritores alimentação e exercício físico diminuindo o número de artigos encontrados para 21.000. Após a busca inicial, os artigos foram selecionados de acordo com a existência de texto completo e ano de publicação, o que resultou em 10.000 artigos, após, foram eliminados por título, resultando em 110 artigos que foram selecionados por relevância com o trabalho, finalizando

com 16 artigos, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1 - Organograma: levantamento de dados para a presente revisão. Brasília-DF-2022



Diabetes Mellitus

Diabetes *Mellitus* é uma doença crônica na qual o corpo não produz insulina ou não consegue empregar adequadamente a insulina que produz (SBD, 2021). De acordo com a diretriz de 2022 da Sociedade Brasileira de Diabetes é possível classificar essa comorbidade em Diabetes *Mellitus* tipo 1 (DM1), Diabetes *Mellitus* tipo 2 (DM2), Diabetes Gestacional (DMG) e outros tipos de diabetes, como por exemplo diabetes mitocondrial.

O diabetes é uma doença na qual os níveis de glicose no sangue estão excessivamente altos, ou seja, a pessoa será diagnosticada com diabetes se a forma pela qual o organismo normalmente controla o nível de glicose no sangue não funcionar da maneira correta. Algo que deve ser levado em consideração é que a glicose no sangue não vem apenas do açúcar encontrado em bebidas ou que é colocado nos alimentos, e sim também de alimentos com carboidrato que o organismo os transforma em glicose no sangue, como por exemplo, pão, frutas e massas (MSD, 2021).

Epidemiologia do diabetes Mellitus no Brasil

O Diabetes *Mellitus* é uma das quatro doenças crônicas não transmissíveis identificadas como prioritárias para intervenção pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e pelo Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das DCNT, 2011-2022 (FLOR; CAMPOS 2017).

De acordo com a Sociedade Brasileira de Diabetes (2019), o Brasil é o terceiro país com maior número de crianças e adolescentes, entre 0 e 14 anos, com DM1, totalizando 51.500 casos. Além disso, em 2017, chegou a ser o terceiro maior índice de morte, ficando atrás apenas de doenças cardiovasculares e neoplasias.

Em relação às variáveis sociodemográficas, a idade foi a que apresentou maior efeito sobre as chances de se ter DM, tendo os mais velhos quatro vezes mais chance em comparação aos mais jovens, mas a prevalência de diabetes foi encontrada com maior índice em populações com baixa renda e baixa escolaridade, tendo 30% mais chance. Outro fator relativo é o excesso de peso e sedentarismo que podem ser associados à ocorrência da diabetes. (FLOR; CAMPOS 2017).

Em 2020, havia aproximadamente 425 milhões de adultos portadores de Diabetes *Mellitus* no mundo, sendo essa uma doença responsável por 4 milhões de mortes em 2017 (BRASPEN, 2020).

De acordo com o Atlas do Diabetes da Federação Internacional de Diabetes (IDF 2021), o Brasil é o 5º país em incidência de diabetes no mundo, com 16,8 milhões de doentes adultos (20 a 79 anos), perdendo apenas para China, Índia, Estados Unidos e Paquistão. A estimativa da incidência da doença no Brasil em 2030 chega a 21,5 milhões.

Etiologia

A classificação atual dessa doença não se baseia no tratamento e sim na etiologia. O proposto pela diretriz (2022) inclui quatro classes clínicas: DM1, DM2, DM gestacional e outros tipos específicos de DM.

Diabetes Mellitus tipo 1: o sistema imunológico do organismo ataca as células beta do pâncreas que produzem insulina, conseqüentemente, pouca ou nenhuma insulina é liberada para o corpo. Como resultado, ocorre a hiperglicemia. Essa doença engloba apenas 5 a 10% das pessoas e acomete geralmente em crianças e adolescentes, mas pode ser diagnosticada em adultos também (SBD, 2022).

Diabetes Mellitus tipo 2: o pâncreas ainda produz insulina, porém o organismo não consegue usar de forma correta a insulina produzida ou produz quantidade de insulina insuficiente para controlar a taxa de glicemia. Essa doença engloba cerca de 90% das pessoas e acomete geralmente adultos e idosos. Dependendo da gravidade, pode ser controlado com atividade física e planejamento alimentar (SBD, 2022).

Diabetes Gestacional: pode se caracterizar pela baixa efetividade da insulina presente no organismo aumentando assim os níveis de glicose no sangue (SBD, 2022), fatores esses que podem ser entendidos por um cenário comumente encontrado nos quadros de DMG e obesidade, a inflamação crônica, relacionada ao acréscimo dos valores de citocinas possuindo correlação direta com o aumento da resistência à insulina e ativação das vias de sinalização (BORÇARI, 2018). Este artigo aponta a capacidade da progesterona em causar a morte das células beta pancreáticas através da geração de radicais livres, podendo assim contribuir também para o desenvolvimento da DMG.

Diagnóstico do diabetes Mellitus 1

A DM1 é uma doença que apresenta diversas características e manifestações clínicas. Os sintomas clínicos que podem ser sugestivos para o diagnóstico de DM1 são descritos no quadro abaixo.

Quadro 2 - Elementos clínicos que levantam a suspeita de DM 1

Sinais e sintomas clássicos:	Poliúria; polidipsia; perda de peso e polifagia
Sintomas menos específicos:	Fadiga, fraqueza e letargia; visão turva (ou melhora temporária da visão para perto); prurido vulvar ou cutâneo; balanopostite
Complicações crônicas e doenças intercorrentes:	Proteinúria; neuropatia diabética; retinopatia diabética e catarata

Fonte: Ministério da Saúde 2013

Segundo a Diretriz da Sociedade Brasileira (2020), os diagnósticos laboratoriais podem ser realizados por meio de glicemia de jejum, teste oral de tolerância à glicose (TOTG) e hemoglobina glicada (HbA1c). Os valores adotados pela Sociedade Brasileira de Diabetes (2020) para cada um desses parâmetros são os mesmos recomendados pela Associação Americana de Diabetes (ADA), que são os informados no quadro 3.

Quadro 3 - Valores dos parâmetros dos exames para diagnosticar diabetes:

EXAME	NORMAL	PRÉ- DIABETES	DIABETES
Glicemia em jejum (mg / dL)	< 100	100 a 125	> ou igual a 126
Glicemia 2 horas após o teste oral de tolerância à glicose (mg / dL)	< 140	140 a 199	> ou igual a 200
Hemoglobina glicada (%)	< 5,7	5,7 a 6,4	> ou igual a 6,5

Fonte: American Diabetes Association (ADA 2016)

Complicações da diabetes Mellitus 1

A DM não controlada, ou seja, com alterações no perfil glicêmico, pode provocar diversas complicações e danos à saúde. A longo prazo podem ocorrer disfunção e falência de vários órgãos, como por exemplo rins e coração; além de doença cardiovascular, pelo fato da possibilidade também estar associada à hiperglicemia. As complicações são divididas em agudas e crônicas, sendo hipoglicemia e cetoacidose exemplos alterações agudas e retinopatia, nefropatia e neuropatia diabética exemplo crônicas (BRASIL, 2013).

Hipoglicemia e Hiperglicemia

De acordo com a Sociedade Brasileira de Diabetes (2019-2020), a hipoglicemia é definida por glicemias abaixo de 70 mg/dl, geralmente acompanhada de alguns sintomas, como: tremor, suor, calafrios, confusão mental, tontura, taquicardia, náusea, e em casos mais graves convulsões e inconsciência. O monitoramento da glicemia é essencial para prevenir e confirmar a hipoglicemia para que se possa agir emergencialmente a fim de evitar complicações severas. Atualmente, a hipoglicemia é classificada em três níveis: nível 1, que correspondem a valores entre 69 – 54 mg/dL; nível 2 que correspondem a valores < 54 mg/dl e nível 3 que englobam as hipoglicemias severas, que independentemente do valor, geram comprometimento cognitivo grave que requer assistência.

Para corrigir a hipoglicemia, deve-se consumir 15 gramas de carboidratos simples, o que é equivalente a uma colher de sopa de açúcar ou de 3-4 balas mastigáveis, por exemplo. É indicado aguardar em torno de 15 minutos para verificar novamente a glicemia. Se ela continuar

baixa, é necessário comer mais 15 gramas de carboidratos simples. Para prevenir outra crise de hipoglicemia, após normalização da glicemia é indicado fazer um lanche ou refeição se a próxima refeição não for em até uma hora (SBD 2019-2020).

A hiperglicemia é caracterizada por uma taxa muito alta de glicose no sangue, que são definidas por glicemias acima de 126mg/dl em jejum e acima de 200 mg/dl até duas horas após uma refeição. A hiperglicemia persistente está associada a complicações crônicas micro e macrovasculares, aumento da morbidade, redução da qualidade de vida e elevação da taxa de mortalidade. (SBD 2019-2020).

A hiperglicemia e a hipoglicemia estão relacionadas a resultados adversos e até óbitos nos pacientes hospitalizados. A insulinoterapia basal-bolus é um ótimo método para redução de complicações no DM1, porém em terapia intensiva é utilizado a infusão endovenosa contínua de insulina por conta das hiperglicemias. Na resistência insulínica, provavelmente irá necessitar de doses mais altas de insulina. Em relação a hipoglicemia, a taxa de mortalidade tem uma relação com glicemias inferiores a 55 mg e é necessário tomar cuidado em casos clínicos que sugerem maior risco de hipoglicemias, calculando as doses de insulina de forma que minimizem esse risco, além de medir a glicemia com frequência (COUTO *et al.*, 2021).

Tratamento medicamentoso do DM 1

De acordo com o Ministério da Saúde (2013), o DM tipo 1 deve também fazer administração diária de insulina exógena, na qual são divididas em insulina basal e insulina prandial, cujas as doses são ajustadas de acordo com as glicemias capilares, que devem ser realizadas pelo menos três vezes ao longo do dia. Porém, de acordo com a SBD (2020), para pacientes em tratamento intensivo, com múltiplas injeções de insulina ou sistema de infusão contínua, a automonitorização da glicemia capilar deve ser feita no mínimo quatro vezes ao dia, geralmente antes e depois das refeições e ao deitar.

De acordo com a Diretriz da Sociedade Brasileira de Diabetes (2022), em pacientes diagnosticados com DM1 é recomendado iniciar o tratamento com insulina basal e prandial logo após o diagnóstico clínico, para prevenir a descompensação metabólica e a cetoacidose diabética (caracterizada por hiperglicemia, acidose metabólica, desidratação e cetose, decorrentes da ausência de insulina).

Consumo alimentar no DM 1

A terapia nutricional segundo Bertin *et al.* (2016) é um dos principais pilares para o tratamento do DM1 e um trabalho descrito por Tiecher e Nascimento (2014) confirma essa teoria de que essa base seria fundamental para obtenção do controle glicêmico. O método mais comumente utilizado e mais aceito pelas sociedades científicas é o de contagem de carboidratos, sendo assim o papel do profissional nutricionista imprescindível dentro da equipe multiprofissional, devido à necessidade da individualização do plano alimentar avaliando criteriosamente as necessidades de cada indivíduo. (“Manual de Contagem de Carboidratos para Pessoas com Diabetes” SBD, 2016).

A contagem de carboidrato consiste na soma dos gramas de carboidrato ingeridos em cada refeição. Os valores podem ser obtidos por meio das informações nutricionais de cada

alimento ou pela tabela de alimentos disponibilizada pela SBD, a fim de se precisar a melhor quantidade de insulina a ser ministrada no período pós prandial, sendo necessário a leitura da glicemia antes da refeição (TIECHER.; NASCIMENTO, 2014). Salienta-se que o carboidrato é o nutriente que possui maior impacto nos níveis glicêmicos. (COSTA, NASCIMENTO, 2014).

Um ensaio clínico feito por Albuquerque *et al.* (2014) que teve como objetivo avaliar o efeito da contagem de carboidratos em relação a composição corporal, bioquímicos e consumo alimentar em adolescentes com DM1, concluiu-se que os adolescentes que faziam contagem de carboidratos diminuíram significativamente sua hemoglobina glicada e glicemia em jejum em relação ao grupo que não fazia a contagem de carboidratos. Corroborando esse ensaio clínico, um estudo feito por Fritz *et al.* (2020) com intuito de analisar o consumo alimentar de crianças e adolescentes com DM1 e sua associação com o perfil glicêmico, concluiu que a contagem de carboidratos influenciou positivamente o perfil glicêmico e que o método foi o responsável pelos pacientes terem obtido valores de glicemia intersticial dentro do alvo.

Para Costa e Nascimento (2014), o conceito da contagem de CHO começou em meados de 1920 e seu uso aumentou de forma exponencial após o estudo “*Diabetes Control and Complications Trial*” (1993) e foi aceito pela ADA em 1994 e no Brasil em 1997. O uso dessa estratégia demonstra que o ajuste individual das doses de insulina pré-prandial, levando em consideração a quantidade de CHO consumida nas refeições, levou à redução dos valores da hemoglobina glicada (HbA1c) em relação ao grupo de pacientes que não utilizavam esta prática, além de também ser uma estratégia que possibilita maior controle glicêmico ao longo do plano alimentar.

De acordo com estudos da ADA (2019), o ideal na alimentação é priorizar os carboidratos densos em nutrientes, que são os alimentos ricos em fibras, vitaminas e minerais e pobres em açúcares adicionados, sódio e gorduras não saudáveis. Ou seja, priorizar vegetais inteiros, não processados e sem amidos, comer - esporadicamente - alguns carboidratos minimamente processados e evitar carboidratos refinados e altamente processados e com açúcar.

O carboidrato deve ser mais bem ajustado devido ao fato de ser o macronutriente com maior efeito sobre a glicemia com um percentual de 100% da sua ingestão metabolizados em glicose, sendo a metabolização da proteína estimada entre 30 a 60% e lipídeos 10%. O tempo estimado entre a ingestão e a alteração no valor glicêmico de cada macronutriente é diferente sendo respectivamente 15' a 2 horas, 3 a 4 horas e 5 horas (SBD, 2016).

De acordo com o Manual de Contagem de Carboidratos para Pessoas com Diabetes (2016), as proteínas são imprescindíveis por garantirem os aminoácidos essenciais para o corpo e é indicado que o consumo seja entre 15 e 20% das calorias totais, já das gorduras é indicado o consumo de até 30% das calorias totais, pois elas fornecem energia e são condutoras de vitamina lipossolúveis e ácidos graxos essenciais. Porém, é alertado que refeições com alta quantidade de gordura e proteínas alteram a glicemia cerca de 3 a 5 horas após a ingestão e é recomendado saber como lidar nessas situações com ajuda de profissionais.

O monitoramento da ingestão alimentar é de extrema importância para se ter controle nos níveis de glicose no sangue da pessoa com diabetes, porém, quando se tem um plano alimentar individual e saudável, é possível incluir na alimentação algum alimento doce e açucarado. (Associação Nacional de Atenção ao Diabetes, 2018).

O trabalho realizado por Tiecher e Nascimento (2014) buscou-se avaliar o controle gli-

cêmico de indivíduos com Diabetes *Mellitus* tipo 1 em tratamento intensivo e que realizam contagem de carboidratos e concluiu-se que além da contagem de carboidrato, a automonitorização glicêmica e uma alimentação equilibrada podem contribuir para um melhor controle glicêmico, prevenindo ou reduzindo episódios de hiperglicemia ou hipoglicemia e suas complicações.

Atividade física e diabetes *Mellitus* tipo 1

A prática de exercício físico (EF) tem sido uma estratégia com resultados positivos no tratamento da DM1, apresentando benefícios significativos como: melhora na função cardiorrespiratória, aumento da sensibilidade à insulina, melhora da função endotelial, da composição corporal e qualidade de vida (MARÇAL *et al.*, 2018), corroborando com o estudo anterior, a SBD aponta como fundamental a prática de exercícios físicos para a gestão do Diabetes *Mellitus*.

Artigo “Atividade física/exercício e diabetes” publicado pela ADA (2016) reitera a importância de se ter o exercício físico como parte do tratamento e ressalta que crianças e adolescentes que possuem DM1 devem praticar 60 min por dia de atividade aeróbica de intensidade moderada ou resistente, associada ao treinamento de fortalecimento muscular pelo menos três dias/semana, diferentemente do estudo feito por Lima *et al.* (2018) que concluiu que adolescentes diabéticos devem realizar 45 minutos por dia de atividade física moderada a vigorosa para promover benefícios ao controle glicêmico avaliado por meio da HbA1c. Já os adultos com DM1 devem praticar 150 minutos ou mais semanalmente, distribuídos por pelo menos três dias na semana, sem espaço de mais de dois dias consecutivos sem atividade. O tratamento tem por objetivo melhorar a qualidade de vida do paciente, reduzindo possíveis complicações que possam ser provenientes da diabetes (ADA 2016).

Lima *et al.* (2017) avaliaram 10 adolescentes diabéticos entre 10 e 15 anos, levando em consideração medidas antropométricas, hemoglobina glicada, VO² máximo e o teste do exercício em si e concluiu-se que 30 minutos de exercício físico aeróbico intermitente intercalado com tiros curto de 10 segundos quando iniciado com valor de glicemia entre os limites normais promove uma redução média de 21% da glicemia do paciente, com tendência de aumento na recuperação. Com isso, sugere a realização de tiros de 10 segundos a cada 5 minutos para estimular uma hiperglicemia induzida em decorrência do aumento da excreção dos hormônios contra reguladores como glucagon, catecolaminas e cortisol, para assim, estimular a produção de glicose pelo fígado e a liberação de ácidos graxos no período pós exercício.

Segundo o estudo realizado por Lima *et al.* (2017), concluiu-se que o EF aumenta o consumo de glicose como substrato energético por parte da musculatura em atividade, causando um efeito hipoglicemiante uma vez que para geração de Adenosina Trifosfato (ATP) por parte da musculatura, aumenta-se a translocação do Transportador de Glicose 4 (GLUT-4) para a membrana celular. Conclui-se também a respeito da diferença na resposta glicêmica entre as possíveis variações do exercício físico, afinal os exercícios aeróbicos de baixa intensidade tendem a causar uma resposta rápida à redução da glicemia, levando a uma hipoglicemia induzida pelo exercício, porém por outro lado, aponta que a prática de exercícios intermitentes e de alta intensidade se associam à redução dos riscos de hipoglicemia pós-exercício.

O quadro abaixo mostra as modalidades de exercício físico de acordo com a intensidade do exercício:

Quadro 5 - Modalidades e intensidade.

Intensidade	Atividade
Baixa	Caminhada leve
Moderada	Ciclismo, corrida leve, natação
Alta	Treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT)

Fonte: Diretriz da Sociedade Brasileira de Diabetes (2022)

Para Marçal *et al.* (2018) que buscaram avaliar os efeitos do exercício físico sobre a Diabetes *Mellitus* 1, conclui-se que um dos grandes desafios quando se trata da prática de exercício físico é o controle glicêmico do paciente. No entanto, observou-se ainda, que atividades físicas como pilates e exercícios resistidos mostraram-se eficazes no controle clínico e metabólico da doença; e em conjunto com uma dieta adequada e boa estratégia com relação ao horário das refeições, resultaram em melhora no controle glicêmico.

Por fim, o exercício físico deverá ser proporcional de acordo com os níveis de glicose e percepção subjetiva de esforço. A junção de glicemia dentro da meta e exercício físico traz inúmeros resultados significativos para a saúde dos diabéticos (RAMOS, et al 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Diabetes *Mellitus* tipo 1 é uma doença autoimune, que não tem cura e que se tornou um grande problema de saúde pública, devido aos altos índices de mortalidade e morbidade. No entanto, pode-se mitigar as consequências crônicas causadas por uma hiperglicemia a longo prazo, bem como danos reais e imediatos causados por uma hipoglicemia aguda.

Para tanto, faz-se necessário um controle alimentar bem planejado, realizado por nutricionista e com mudanças de hábitos alimentares, a fim de garantir uma redução dos valores da hemoglobina glicada (HbA1c), um maior controle no peso corporal, níveis pressóricos e lipídicos adequados, além de glicemias diárias melhores.

Para um melhor manejo da diabetes, é primordial a aprendizagem e o autoconhecimento. Não se pode negligenciar a educação em diabetes, bem como estudar e aprender, a fim de realizar uma boa contagem de carboidratos e evitar complicações futuras como por exemplo: nefropatias, neuropatias, cetoacidose, entre outras complicações.

Deve-se ainda praticar diariamente exercícios físicos, se possível com o apoio de um educador físico. Os exercícios em conjunto com um planejamento alimentar adequado acompanhado por um nutricionista também é um grande aliado ao tratamento. Embora sejam necessários maiores estudos para quantificar os benefícios dessa prática, a melhora no quadro de resistência insulínica e sistema cardiorrespiratório são resultados positivos e benéficos. O exercício físico deve ser estimulado levando sempre em consideração a individualidade de cada paciente, estado da saúde e tipo de atividade a ser praticada, evitando assim complicações provenientes de um planejamento ruim.

Por fim e não menos importante, deve-se haver um acompanhamento médico feito por um endocrinologista, com avaliação clínica e por meio de exames e principalmente, o uso de insulina exógena diária e em todas as refeições. A relação carboidrato versus insulina não é es-

tática, bem como o fator de sensibilidade para cada unidade de insulina aplicada, e com a ajuda médica, consegue-se parametrizar.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Zibetti *et al.* Contagem de carboidratos, estado nutricional e perfil metabólico em adolescentes com diabetes mellitus tipo 1. *Sci Med.* 24, 4, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/287929826_Contagem_de_carboidratos_estado_nutricional_e_perfil_metabolico_em_adolescentes_com_diabetes_mellitus_tipo_1 Acesso em: 4 jun 2022
- ANGELIS, Kátia *et al.* Efeitos Fisiológicos do Treinamento Físico em Pacientes Portadores de Diabetes Tipo 1. *Arq Bras Endocrinol Metab*, São Paulo, v. 50, n. 6, p. 1-9, 2006.
- BERTIN, Renata *et al.* Percepções do cotidiano alimentar de crianças e adolescentes com Diabetes Mellitus tipo 1. *Revista Contexto e Saúde.* v.16, n.30, p. 1-10, 2016. Disponível em: file:///C:/Users/helen/Downloads/5665-Texto%20do%20artigo_-27163-1-10-20160809.pdf Acesso em: 3 maio 2022
- BORÇARI, Nathália. Efeitos da progesterona na expressão de genes envolvidos no estresse oxidativo e defesa antioxidante em células beta pancreáticas: uma abordagem in vitro para o estudo da diabetes gestacional. São Paulo, 2018. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/100/100142/tde-21052018-223214/publico/Dissertacao_de_Mestrado_PBqBM_Nathalia_Ruder_Borcari_versao_corrigida.pdf. Acesso em: 3 abril 2022
- BRASIL, Ministério da Saúde - Caderno de Atenção Básica. Diabetes Mellitus. Diagnóstico de diabetes e de regulação glicêmica alterada. Brasília, 2006. Disponível em: https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/diabetes_mellitus_cab16.pdf. <Acesso em: 31 mar. 2022.
- BRASIL, Ministério da Saúde - Caderno de Atenção Básica. Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica . Diabetes Mellitus. Brasília, 2013. Disponível em: https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/estrategias_cuidado_pessoa_diabetes_mellitus_cab36.pdf. Acesso em: 14 abr. 2022.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022. Brasília: Ministério da Saúde; 2011.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Caderno de Atenção Básica. Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica Diabetes Mellitus. Brasília, 2013. Disponível em: https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/estrategias_cuidado_pessoa_diabetes_mellitus_cab36.pdf Acesso em: 5 abril.2022
- BRUNO , Luciana. Manual de Nutrição, Pessoa com Diabete: Plano alimentar e diabetes mellitus tipo 1 .. In: AGUIAR , Ana Cristina *et al.* Departamento de Nutrição e Metabologia da SBD. São Paulo, 2009. Disponível em: <https://diabetes.org.br/wp-content/uploads/2021/05/manual-de-nutri-para-pessoas-com-diabetes.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2022.
- CAMPOS, Leticia. Hipoglicemia: qual a melhor forma de corrigir? Sociedade Brasileira de Diabetes, 2019-2020. Disponível em: <https://diabetes.org.br/hipoglicemia-qual-a-melhor-forma-de-corriger/> Acesso: 5 maio 2022.
- COLBERG , Sheri *et al.* Atividade física/exercício e diabetes: uma declaração de posição da American Diabetes Association. *Diabetes Care*, [s. l.], v. 39, n. 11, p. 2065–2079, 11 out. 2016. DOI <https://doi.org/10.2337/dc16-1728>. Disponível em: <https://diabetesjournals.org/care/article/39/11/2065/37249/>

Physical-Activity-Exercise-and-Diabetes-A-Position. Acesso em: 8 maio 2022.

COSTA, Denise; NASCIMENTO, Maria. Avaliação do padrão alimentar de indivíduos com diabetes tipo 1 que realizam contagem de carboidrato em uma unidade de saúde pública de Brasília-DF. Ciências Saúde. v 25. 3. 223-236, jan 2014. Disponível > https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/artigos/ccs/Avaliacao_Padrao_Alimentar.pdf < Acesso em 5 maio 2022

COUTO, Deborah *et al.* Protocolos de manejo de hiperglicemia em paciente crítico e não crítico em ambiente hospitalar. v.45, n.2, DOI: 10.22278/2318-2660.2021. Disponível em: <https://rbsp.sesab.ba.gov.br/index.php/rbsp/article/view/3557/2884>. Acesso em 2 jun 2022

DIABETES | biblioteca virtual em saúde MS. 2009. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/diabetes/>. Acesso em: 3 jun. 2022.

DIABETES.ORG - Treatment e Care . Disponível em: <https://www.diabetes.org/diabetes/treatment-care> >. Acesso em 15/04/2021

DIABETES. Manual MSD, The Manual's Editorial Staff, 2021. Disponível em: <https://www.msdmanuals.com/pt/casa/fatos-r%C3%A1pidos-dist%C3%BArbios-hormonais-e-metab%C3%B3licos/diabetes-mellitus-dm-e-dist%C3%BArbios-do-metabolismo-da-glicose-no-sangue/diabetes>. Acesso em: 2 jun 2022

DIANNA, Magliano *et al.* idf diabetes atlas, 10th, International Diabetes Federation., 2021. Disponível em: <https://diabetesatlas.org/idfawp/resource-files/2021/07/IDF_Atlas_10th_Edition_2021.pdf > Acesso em: 2 abril 2022

DUTRA, Priscila; RODRIGUES , Vinícius. Análise da influência do treinamento resistido nas variáveis morfológicas e bioquímicas em um indivíduo com diabetes do tipo 1: um estudo de caso. Revista Multitexto, Minas Gerais, v. 6, n. 2, p. 1-28, 2018.

É SEGURO PARA UMA PESSOA COM DIABETES COMER DOCES. Associação Nacional de Atenção ao Diabetes, 2018. Disponível em: <<https://www.anad.org.br/e-seguro-para-uma-pessoa-com-diabetes-comer-doces>> Acesso: 2 jun. 2022.

EATING RIGHT DOESN'T HAVE TO BE BORING. American Diabetes Association, 2019. Disponível em: <https://www.diabetes.org/healthy-living/recipes-nutrition>. Acesso em: 2 maio 2022

FLOR; CAMPOS. Prevalência de diabetes mellitus e fatores associados na população adulta brasileira: evidências de um inquérito de base populacional. Rev. bras. epidemiol. v 20. p.1. 1-14 DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-5497201700010002>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepid/a/sHGVt9sy9YdGcGNWXyhh8GL/?lang=pt>. Acesso em: 1 maio 2022

FRITZ, Camilla *et al.* Influência do consumo alimentar no perfil glicêmico de crianças e adolescentes com diabetes Mellitus tipo 1. Rev Nutr 33, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-9865202033e190220>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rn/a/cZvKft5pqwL77BMCDgR3vSr/?lang=en>. Acesso em: 2 jun 2022

JUNIOR, Wellington et at. Insulinoterapia no diabetes mellitus tipo 1 (DM1) - Novo. Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretriz 2022. Disponível em: <https://diretriz.diabetes.org.br/insulinoterapia-no-diabetes-mellitus-tipo-1-dm1/>. Acesso: 3 jun. 2022.

LIMA , Valderi *et al.* efeito agudo dos exercícios intermitentes sobre a glicemia de adolescentes

com diabetes tipo 1. Rev Bras Med Esporte , [s. l.], v. 23, ed. 1, p. 1-4, 2017. DOI <https://doi.org/10.1590/1517-869220172301158088>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbme/a/NR3qgjHCRGwD7BVLhRpYvXy/?lang=pt>. Acesso em: 4 maio 2022.

LIMA, Valderi *et al*. Atividade física e alterações na hemoglobina glicada em adolescentes com diabetes mellitus tipo 1: quanto é necessário. Pensar a Prática, Goiânia, v. 2, n.1, 2018. DOI <https://revistas.ufg.br/fef/article/view/42672/pdf>. Acesso em: 3 jun 2022

MARÇAL , Danilo *et al*. efeitos do exercício físico sobre diabetes mellitus tipo 1: uma revisão sistemática de ensaios clínicos e randomizados. J. Phys. Educ., [s. l.], v. 29, p. 1-14, 7 jun. 2018. DOI <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v29i1.2917>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jpe/a/SQpYDCgWnMN9TfqJVPRZXhL/?lang=pt>. Acesso em: 13 abr. 2022.

MATA , Deborah *et al*. Prevalência de diabetes mellitus determinada pela hemoglobina glicada na população adulta brasileira, Pesquisa Nacional de Saúde. Rev. bras. epidemiol, [s. l.], v. 22, n. 2, p. 1-13, 2019. DOI <https://doi.org/10.1590/1980-549720190006.supl.2>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepid/a/qQttB6XwmqzJYgcZKfpMV7L/?lang=pt>. Acesso em: 2 mar. 2022.

O QUE MUDOU NO DIAGNÓSTICO DE DIABETES. PubMed, 2019. Disponível em: <[https://pubmed.com.br/ada-2019-o-que-mudou-no-diagnostico-de-diabetes/#:~:text=Crit%C3%A9rios%20diagn%C3%B3sticos%3A,de%20hemoglobina%20glicada%20\(A1C\)](https://pubmed.com.br/ada-2019-o-que-mudou-no-diagnostico-de-diabetes/#:~:text=Crit%C3%A9rios%20diagn%C3%B3sticos%3A,de%20hemoglobina%20glicada%20(A1C)>)>. Acesso em 11/04/2021

PEREIRA, William *et al*. Atividade física e exercício no DM1 – Novo. Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretriz 2022. Disponível em: <https://diretriz.diabetes.org.br/atividade-fisica-e-exercicio-fisico-no-diabetes-mellitus-tipo-1/>. Acesso em: 3 jun. 2022.

PITITTO, Bianca *et al*. Metas no tratamento do diabetes. Diretriz 2022, [s. l.], p. 1-23, 2022. DOI DOI: 10.29327/557753.2022-3. Disponível em: <https://diretriz.diabetes.org.br/metas-no-tratamento-do-diabetes/#citacao>. Acesso em: 13 abr. 2022.

RAMOS, Daliza *et al*. A importância da atividade física no tratamento do diabetes tipo 1. Caderno intersaberes. v 9, n.17, p 1-7, 2020. Disponível em: [file:///C:/Users/helen/Downloads/1326-Texto%20do%20artigo-3210-1-10-20200228%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/helen/Downloads/1326-Texto%20do%20artigo-3210-1-10-20200228%20(1).pdf) Acesso em: 13 abril 2022.

SBD - Sociedade Brasileira de Diabetes. Diabetes Mellitus. 2022. Disponível em: <<https://diabetes.org.br/>> Acesso em:13 abr. 2022


SBD - Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes: 2022. Classificação do diabetes. Disponível em: <<https://diretriz.diabetes.org.br/classificacao-do-diabetes/#ftoc-introducao>>. Acesso em: 10 abr 2022.

TIECHER, Camila; NASCIMENTO, Maria. Controle glicêmico de diabéticos tipo I com contagem de carboidratos: uma revisão da literatura. Ciências Saúde, [S. l.], v. 25, n. 2, p. 149-156, 23 out. 2014.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente queríamos agradecer e dedicar nosso trabalho às seguintes pessoas:

Nossas famílias, que nos deram todo apoio e suporte, sempre nos incentivando e acreditando em nós.



Aos nossos companheiros que tiveram paciência em todas nossas ausências que tivemos que dedicar tempo aos estudos e término da graduação.

À nossa orientadora Pollyanna Ayub Ferreira que além de ser uma das melhores profissionais que nós tivemos durante nossa graduação, também foi uma excelente orientadora e nos deu todo suporte necessário de forma clara.

Aos docentes do curso de Nutrição, do Uniceub de Brasília, que dividiram conhecimento.

A todos nossos amigos que sempre estiveram ao nosso lado torcendo e incentivando.