

## Capítulo 13

# OS BENEFICIOS DA PRÁTICA DE EXERCICIOS FISICOS EM DIABETICOS UM REVISÃO DE LITERATURA

THIAGO SILVA ZANUTO<sup>1</sup>

ANA CAROLINA PEIXOTO RODRIGUES<sup>1</sup>

BEATRIZ DE MORAIS UTIDA<sup>1</sup>

CLARA VASQUEZ CASAVOLA FACHINI<sup>2</sup>

DANIEL CAVALCANTE MAIA<sup>3</sup>

DOUGLAS FABIAN MAC ALPIN<sup>1</sup>

ERIKA MARIA DE SOUZA SCHUCK<sup>4</sup>

ESTEFANNY MARIA DE SOUZA SCHUCK<sup>4</sup>

FLAVIA FERNANDA OLIVEIRA DOS SANTOS<sup>5</sup>

IVY MORO AVILA<sup>6</sup>

LUCAS TEIXEIRA SILVA LUPINO<sup>7</sup>

MARIA EDUARDA ALENCAR SANTOS<sup>4</sup>

MENDEL SOARES BARCELO<sup>8</sup>

MAYSE SOUZA FRANÇAO<sup>8</sup>

PAULO EDUARDO OLIVEIRA MEDEIROS<sup>5</sup>

1. Discente – Medicina na Universidade de Rio Verde (UNIRV), Goiás.

2. Discente – Medicina na Faculdade de Medicina de Jundiaí, São Paulo.

3. Discente – Medicina na Faculdade de Medicina Nova Esperança (Famene), Paraíba.

4. Discente – Medicina na Universidade Nilton Lins, Amazonas.

5. Discente - Medicina na Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Amazonas.

6. Discente – Medicina na Faculdade Anhanguera Uniderp, Mato Grosso do Sul.

7. Discente – Medicina no Centro Universitário de Mineiros (Unifimes), Goiás.

8. Discente – Medicina na Universidade Brasil, São Paulo.

**Palavras Chave:** Diabetes; Exercício Físico; Glicemia.



10.59290/978-65-6029-073-0.13

## INTRODUÇÃO

O diabetes, é uma síndrome metabólica de origem múltipla, decorrente da falta de insulina e/ou da incapacidade e/ou falta de insulina exercer adequadamente seus efeitos, caracterizando altas taxa de açúcar no sangue, essa síndrome teve seu nome inicialmente dado por um médico grego chamado Arateus, 150 a.C. Devido à frequência da micção excessiva entre os afetados, os pacientes eram frequentemente descritos como tendo um "sifão" para a eliminação de urina. Ao longo dos séculos, diversos estudos contribuíram para o desenvolvimento dos tratamentos atuais da diabetes. Hoje em dia, o Diabetes Mellitus (DM) é uma das enfermidades que mais afeta a população global. O último Atlas que monitora seu crescimento mostra que há aproximadamente 463 milhões de adultos convivendo com o Diabetes (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2010).

Sobre os benefícios da prática de exercícios físicos em pacientes com diabetes, tanto tipo 1 quanto tipo 2, é importante destacar que são diversos. Nesse âmbito, destaca-se que os principais benefícios são: redução da resistência à insulina associada à DM2, o exercício prolongado também melhora o controle glicêmico, representado pelos valores reduzidos da hemoglobina A1c (HbA1c), o exercício aeróbico tem um benefício verificável na melhoria do controle glicêmico, a taxa máxima de consumo de oxigênio (VO<sub>2</sub> Máx) aumentará como resultado do exercício, as pessoas com DM que praticam exercício físico sofrem alterações como pressão arterial reduzida, melhor perfil lipídico e índice de massa corporal e possui taxas de mortalidade cardiovascular menores do que pacientes com DM que não se exercitam.

Nesse contexto, ser um praticante de esportes e adotar um modo de vida ativo contribui

para aprimorar a sensibilidade à insulina e a tolerância à glicose, uma vez que os impactos metabólicos do exercício e o funcionamento da insulina estão estreitamente interligados. Embora tanto o exercício quanto a insulina facilitem a transferência da glicose do sangue para os músculos, eles desempenham funções opostas quando se trata de liberar substratos do tecido adiposo para a corrente sanguínea. Dessa forma, o objetivo desse trabalho é demonstrar através da literatura atual os efeitos da prática de diversos exercícios físicos em pacientes com diabetes, e descrever de forma detalhada os benefícios e também os cuidados que esses pacientes devem ter e quais são os melhores exercícios para tais pacientes. E dessa forma, contribuir para a maior divulgação científica dessa condição e conscientização do leitor.

## MÉTODO

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura - método que se caracteriza por reunir e sintetizar resultados de pesquisas - realizada no período de setembro a outubro de 2023, por meio de pesquisas nas bases de dados: PubMed e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO). Foram utilizados os descritores: Diabetes, Exercício Físico, Glicemia. Assim sendo, desta busca foram encontrados 100 artigos, posteriormente submetidos aos critérios de seleção. Os critérios de inclusão foram: artigos nos idiomas inglês e português; publicados no período de 2006 a 2023, com prioridade em artigos mais atuais e que abordavam as temáticas propostas para esta pesquisa, disponibilizados na íntegra. Os critérios de exclusão foram: artigos duplicados, disponibilizados na forma de resumo, que não abordavam diretamente a proposta estudada e que não atendiam aos demais critérios de inclusão. Após os critérios de seleção restaram 18 artigos que foram submetidos à leitura minuciosa para a coleta de dados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Diabetes Mellitus Tipo 1 (DMT1) é uma das condições crônicas mais comuns entre crianças e adolescentes. Essa doença é caracterizada pela insuficiência de insulina devido à destruição das células beta do pâncreas que a produzem. Apenas cerca de 25% dos casos são diagnosticados em adultos, sendo que a grande maioria dos pacientes desenvolve a DMT1 ainda na infância, em contraste com a Diabetes Mellitus Tipo 2. Portanto, é importante observar que a maioria dos atletas com diabetes possui a DMT1 (DEVADOSS *et al.*, 2011)

O Diabetes possui manifestações típicas como por exemplo: aumento da frequência urinária, aumento da sede e perda de peso. A cetoacidose diabética, que é a segunda maneira mais comum de apresentação da Diabetes Mellitus Tipo 1 (DMT1), ocorre em aproximadamente 30% dos casos. Os pacientes afetados por essa forma da doença apresentam sintomas semelhantes, porém, geralmente, mais severos do que aqueles que não desenvolvem acidose. Por fim, alguns casos podem ser identificados incidentalmente, na ausência de sintomas, especialmente em crianças que estão sob observação próxima, como aquelas que têm um parente próximo com DMT1 (DABELEA *et al.*, 2014)

O diagnóstico dessa diabetes é feito por meio de exames de sangue que identificam o nível de glicose no organismo, além da funcionalidade do pâncreas. Uma vez diagnosticado, o indivíduo precisa compreender as mudanças no estilo de vida necessárias para que os riscos de complicações da doença diminuam (BRASIL, 2020). Conforme informações do Ministério da Saúde (MS, 2020), o tratamento do Diabetes Tipo 1 geralmente envolve a administração diária de insulina por meio de injeções para manter os níveis de glicose sanguínea dentro dos parâmetros considerados normais. Em relação ao

Diabetes Tipo 2, o tratamento é adaptado às necessidades individuais, já que frequentemente está associado a outras condições de saúde, como obesidade, excesso de peso, sedentariismo, altos níveis de triglicerídeos e hipertensão. No entanto, além da medicação, a promoção da atividade física e a perda de peso são estratégias eficazes no tratamento da diabetes.

Outrossim, o aumento da prática do exercício físico ou/ e da intensidade do consumo calórico semanal, diminui o risco de o paciente desenvolver diabetes. A prática regular de exercícios produz um benefício a curto, médio e longo prazo. Os benefícios à curto prazo e com o aumento do consumo de glicose no músculo em atividade contribui para o controle da glicemia. O efeito hipoglicêmico do exercício pode se prolongar por horas até dias após o fim deste. Dessa forma, percebe-se que a atividade física é um importante aliado no que diz respeito a melhora do controle glicêmico em pacientes diabéticos tipo 1 ou 2.

Assim sendo, é importante destacar como o exercício físico favorece um efeito hipoglicêmico em pacientes com diabetes. O exercício físico é eficaz, pois proporciona uma maior absorção da glicose no seu organismo, ou seja retira a glicose do sangue para utilizá-la nos músculos devido a maior demanda de glicose que a atividade física impõe ao músculo, proporcionando melhor qualidade de vida, devido a ganhos de força, resistência, melhora do sistema cardiorrespiratório como também do sistema cardiovascular, fazendo exercício com tanto de baixa intensidade como alta intensidade, melhorando seus níveis de hemoglobina glicada (MILECH *et al.*, 2016.)

Diversas pesquisas têm explorado a relação entre exercícios físicos e o risco de hipoglicemia, com um foco especial em estudos que envolvem adolescentes. No entanto, essas investi-

gações também têm revelado de forma substancial os benefícios do exercício físico na redução de várias condições médicas, incluindo depressão, ansiedade, bem-estar psicológico e emocional em crianças e adolescentes (AHN & FEDDEWA, 2011). No contexto da Diabetes Mellitus Tipo 1 (DM1), o exercício físico demonstrou ser vantajoso para jovens, uma vez que a incidência de depressão nesse grupo é consideravelmente elevada e isso pode agravar o controle glicêmico na diabetes (HOOD *et al.*, 2006).

Para pacientes com Diabetes Mellitus (DM), exercícios aeróbicos como corrida, natação, remo e ciclismo são recomendados. No entanto, para obter os benefícios desejados, como a redução do peso e da gordura abdominal, juntamente com melhorias no sistema cardiovascular, é crucial praticar regularmente. Recomenda-se um mínimo de 150 minutos por semana, distribuídos em 3 dias, sem deixar mais de 2 dias de intervalo, idealmente progredindo para 5 ou 6 vezes por semana (BRASIL, 2013).

Em relação aos exercícios de musculação, também úteis no tratamento da DM, é aconselhável abordar diferentes grupos musculares sempre que possível. Isso visa melhorar a circulação geral e periférica, aumentar o gasto calórico, favorecendo a perda de peso e o ganho de massa muscular. No entanto, a glicose no sangue deve ser monitorada regularmente, e é importante passar por avaliação médica, uma vez que a atividade intensa pode levar a episódios de hipoglicemia, entre outros fatores (BRASIL, 2013).

Um importante fato da prática de exercício físico em pacientes com DMT2 é o quanto a atividade física melhora o metabolismo endócrino da insulina, e também sua absorção, o que reduz a quantidade de tecido adiposo e aumento da massa muscular, reduzindo a circunferência de cintura, melhorando a composição geral do

corpo trazendo vários benefícios ao diabético, tais como melhor qualidades de vida e de bem-estar consigo mesmo (MADSEN, 2015). De acordo com as diretrizes da *American College of Sports Medicine* e da *American Diabetes Association* (COLBERG *et al.*, 2010), o programa de treinamento físico acompanhado por profissionais qualificados, são extremamente recomendadas para as pessoas com diabetes tipo 2, principalmente os exercícios de resistência, garantindo benefícios ao controle da glicemia, pressão arterial, lipídios e risco cardiovascular e minimizando lesões.

Vale destacar também que, indivíduos com excesso de peso e obesos que participaram de um programa de treinamento de resistência de seis meses, associado à perda de peso decorrente de uma dieta, experimentaram um aumento na atividade do glicogênio nos músculos esqueléticos. Além disso, após a intervenção, observou-se que a sensibilidade à insulina em todo o corpo estava diretamente relacionada às melhorias na atividade do glicogênio induzida pela insulina (RYAN *et al.* 2014)

Além disso, em pacientes pré-diabéticos a prática de exercícios físicos é primordial sendo necessário de acordo com as especificações de cada caso e recomendação médica. Entre os benefícios da atividade física em pacientes pré-diabéticos é possível relatar melhora da saúde física e mental, além de proporcionar os já mencionados benefícios, também pode-se citar a diminuição do perfil lipídico (colesterol e triglicerídeos), melhora da pressão arterial, diminuição das chances de infarto e derrame (MADSEN, 2015).

Nesse âmbito, percebe-se que a prática de exercícios físicos possui diversos benefícios para pacientes diabéticos. Porém, vale destacar que atletas com Diabetes Mellitus Tipo 1 (DMT1) precisam receber orientações sobre

uma dieta apropriada para otimizar seu desempenho esportivo e reduzir a fadiga. Em algumas situações, o desempenho esportivo de pessoas com diabetes pode ser afetado por episódios de açúcar no sangue muito baixo (hipoglicemia) ou muito alto (hiperglicemia). Para lidar com isso, existem estratégias para gerenciar os níveis de glicose de forma a melhorar o controle e, consequentemente, o desempenho atlético. Essas estratégias envolvem avanços na área médica e o apoio de profissionais de saúde de diversas áreas. Além disso, dispositivos avançados de monitoramento podem fornecer informações sobre variáveis relacionadas ao exercício, como frequência cardíaca, contagem de passos, calorias e níveis de glicose no sangue (LIBMAN *et al.*, 2022).

Além disso, o paciente com Diabetes Mellitus tipo 1 durante a prática de exercícios enfrentam desafios relacionados aos níveis de glicose no sangue. A hipoglicemia, com risco prolongado após o exercício devido ao aumento da sensibilidade à insulina e ao uso contínuo de glicose pelos músculos para repor as reservas de glicogênio, é um problema comum e perigoso. Se houver uma quantidade excessiva de insulina no corpo durante o exercício, a produção de glicose pelo fígado é inibida, resultando em hipoglicemia. Para evitar isso, é necessário o consumo de carboidratos para manter os níveis adequados de glicose no sangue.

Por outro lado, o exercício de alta intensidade pode levar a hiperglicemia devido ao aumento de hormônios contrarreguladores, como as catecolaminas, e consequente aumento da liberação de glicose pelo fígado. Outros fatores que contribuem para a hiperglicemia em atletas com DMT1 incluem a baixa insulina circulante, que pode ser resultado de doses inadequadas de insulina, além do consumo excessivo de carboidratos, doenças, estresse ou lesões (WEISS *et al.*, 2023).

Embora o dano muscular seja comumente medido pelo nível de proteína muscular no sangue e pela dor muscular, geralmente não está associado a complicações graves de saúde. No entanto, a liberação excessiva de proteínas intramusculares na corrente sanguínea pode impactar negativamente a função renal, o que pode ser uma preocupação para corredores de longa distância com DMT1, que já enfrentam um risco aumentado de complicações renais relacionadas à diabetes. Além disso, o dano muscular induzido pelo exercício pode levar a uma resistência temporária à insulina em pessoas saudáveis (WEISS *et al.*, 2023).

## CONCLUSÃO

A prática de exercícios físicos em pacientes com diabetes possui diversos benefícios. Nesse sentido, de maneira resumida esses benefícios são diversos e podemos destacar entre eles que os receptores de insulina e os transportadores de glicose, insuficientes naqueles com DM tipo 2, são aprimorados pelo exercício a longo prazo ( $> 6$  semanas), resultando em redução da resistência à insulina associada à DM2 (MANN *et al.*, 2014). Além disso, exercício prolongado melhora o controle glicêmico, representado pelos valores reduzidos da hemoglobina A1c (HbA1c) (CHOMISTEK *et al.*, 2011). A taxa máxima de consumo de oxigênio (VO<sub>2</sub> Máx) aumentará como resultado do exercício (FIOCCO *et al.*, 2013). Alguns estudos recentes sugeriram que o controle glicêmico aprimorado (redução da HbA1c) observado com o exercício poderia muito bem ser aumentado quando a intensidade do exercício aumentada (LIUBA-OERJIN *et al.*, 2016).

Outrossim, as pessoas com DM que se exercitam sofrerão alterações como pressão arterial reduzida, melhor perfil lipídico e índice de massa corporal (CHUDYK & PETRELLA,

2011). Além disso, as taxas de mortalidade cardiovascular diminuíram em pessoas com DM que se exercitavam (HERBST *et al.*, 2015). Assim sendo, percebe-se que os exercícios físicos são um grande aliado para os pacientes diabéticos, porém tais pacientes precisam de monitoramento constante de profissionais da área da saúde pois as atividades físicas podem gerar quadros de hipoglicemia e até mesmo de hiper-glicemia devido ao aumento de hormônios contrarreguladores, como as catecolaminas, e consequente aumento da liberação de glicose pelo fígado.

Dessa maneira, espera-se que os profissionais e estudantes que terão acesso a esse livro possam potencializar o seu conhecimento teórico e prático, contribuindo assim, na orientação de pacientes com DM sobre a prática de

exercícios físicos, e quando e como esses devem ser praticados. Nesse viés, o conhecimento por parte dos profissionais sobre esse tema, além da importância de se avaliar os riscos de morbidade, contribui para uma melhor assistência à saúde para os pacientes.

Conclui-se então que a prática de exercícios físicos acompanhados por profissionais da área da saúde é de suma importância para pacientes com DM. Nesse âmbito, destaca-se a relevância do conhecimento dos profissionais da saúde para melhor orientar sobre qual exercício deve ser feito e sobre possíveis complicações que tais pacientes possam enfrentar ao longo do exercício e após a atividade física.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHN, S. *et al.* A meta-analysis of the relationship between children's physical activity and mental health. *Journal of pediatric psychology*, v. 36, n. 4, p. 385-397, 2011
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica: diabetes mellitus. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Ações Programáticas de Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Plano de reorganização da atenção à hipertensão arterial e diabetes mellitus. Brasília: Ministério da Saúde, 2020.
- CHOMISTEK, A. K. *et al.* Vigorous physical activity, mediating biomarkers, and risk of myocardial infarction. *Medicine and science in sports and exercise*, v. 43, n. 10, p. 1884, 2011.
- CHUDYK, A. & PETRELLA, R. J. Effects of exercise on cardiovascular risk factors in type 2 diabetes: a meta-analysis. *Diabetes care*, v. 34, n. 5, p. 1228-1237, 2011.
- COLBERG, S. R. *et al.* Exercise and type 2 diabetes: the American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement executive summary. *Diabetes care*, v. 33, n. 12, p. 2692-2696, 2010
- DABELEA, D. *et al.* Trends in the prevalence of ketoacidosis at diabetes diagnosis: the SEARCH for diabetes in youth study. *Pediatrics*, v. 133, n. 4, p. e938-e945. <https://doi.org/10.1542/peds.2013-2795>
- DEVADOSS, M. *et al.* Endurance athletes and type 1 diabetes. *The Diabetes educator*, v. 37, n. 2, p. 193–207, 2011. <https://doi.org/10.1177/0145721710395782>
- FIOCCO, A. J. *et al.* The effects of an exercise and lifestyle intervention program on cardiovascular, metabolic factors and cognitive performance in middle-aged adults with type II diabetes: a pilot study. *Canadian Journal of Diabetes*, v. 37, n. 4, p. 214-219, 2013.
- HERBST, A. *et al.* Impact of regular physical activity on blood glucose control and cardiovascular risk factors in adolescents with type 2 diabetes mellitus—a multicenter study of 578 patients from 225 centres. *Pediatric Diabetes*, v. 16, n. 3, p. 204-210, 2015.
- HOOD, K. *et al.* Depressive symptoms in children and adolescents with type 1 diabetes: association with diabetes-specific characteristics. *Diabetes care*, v. 29, n. 6, p. 1389-1389, 2006. International Diabetes Federation. IDF Atlas. 2010. Disponível em: <http://www.diabetesatlas.org/downloads>
- LIBMAN, I. *et al.* ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Definition, epidemiology, and classification of diabetes in children and adolescents. *Pediatric diabetes*, v. 23, n. 8, p. 1160–1174, 2022. <https://doi.org/10.1111/pedi.13454>
- LIUBAOERJIJIN, Y *et al.* Effect of aerobic exercise intensity on glycemic control in type 2 diabetes: a meta-analysis of head-to-head randomized trials. *Acta diabetologica*, v. 53, n. 5, p. 769-781, 2016.
- MADSEN, S.M. *et al.* High intensity interval training improves glycaemic control and pancreatic B cell function of type 2 diabetes patients. 2015. Disponível em: <http://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT02333734>
- MANN, S. *et al.* Changes in insulin sensitivity in response to different modalities of exercise: a review of the evidence. *Diabetes/metabolism research and reviews*, v. 30, n. 4, p. 257-268, 2014
- MILECH, A. *et al.* Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes. São Paulo: A. C. Farmacêutica, 2016.
- RYAN, A. S. *et al.* Aerobic exercise plus weight loss improves insulin sensitivity and increases skeletal muscle glycogen synthase activity in older men. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences*, v. 69, n. 7, p. 790- 798, 2014.
- WEISS, K *et al.* How to end up on the podium after running a 6-days-run with type 1 diabetes mellitus - A case study and literature review. *European review for medical and pharmacological sciences*, v. 27, n. 1, p. 88-97, 2023 [https://doi.org/10.26355/eurrev\\_202301\\_30856](https://doi.org/10.26355/eurrev_202301_30856)