

Influência do exercício sobre diabetes tipo 2: uma revisão da literatura

Influence of exercise on type 2 diabetes: a literature review

Guilherme Xavier Corrêa da Silva¹, Eduardo Herrera Rodrigues de Almeida Junior², Maria Cristina Almeida de Souza²

Como citar esse artigo. da Silva GXC, Júnior EHRA, de Souza MCA. Influência do exercício sobre diabetes tipo 2: uma revisão da literatura. Rev Fluminense de Extensão Universitária. 2022;12(1):16-20.

Resumo

O Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) é uma alteração metabólica caracterizada por hiperglicemia e resistência à insulina. O objetivo desta revisão literária foi abordar o efeito do exercício físico sobre o DM2 e sua importância como terapêutica não farmacológica. Realizou-se uma busca nas bases de dados PubMed, LILACS e SciELO utilizando os descritores “Exercício Físico”; “Diabetes Tipo 2”; “Controle Glicêmico”, estipulando critérios de inclusão e de qualidades metodológicas. No total, 23 artigos foram incluídos e compuseram a revisão. Os resultados evidenciaram que a prática de exercícios físicos de diferentes intensidades tem efeitos benéficos na redução da glicemia e no aumento da sensibilidade à insulina. Concluiu-se que o exercício tem papel importante como tratamento não medicamentoso do DM 2.

Palavras-chave: Exercício Físico; Diabetes Tipo 2; Controle Glicêmico.

Abstract

Type 2 Diabetes Mellitus (DM2) is a metabolic disease characterized by hyperglycemia and insulin resistance. The objective of this literary review was to address the effect of physical exercise in the treatment of DM2 and its importance as non-pharmacological therapy. Thus, a search was performed in the PubMed, LILACS and SciELO databases using the descriptors “Exercise”; “Diabetes Type 2”; “Glycemic Control”, stipulating methodological inclusion and qualification criteria. In total, 23 articles were included and made up the review analysis. The results showed that the practice of physical exercises of different intensities has beneficial effects in reducing blood glucose and increasing insulin sensitivity. It was concluded that exercise has an important role as a non-medication treatment of DM2.

Keywords: Exercise; Diabetes Type 2; Glycemic Control.

Introdução

Problema de saúde prevalente em muitos países, o diabetes mellitus tipo 2 (DM2) corresponde de 90 a 95% de todos os casos da doença. Possui etiologia multifatorial e complexa, contemplando componentes genético e ambiental^{1,2}. Doença crônica, o DM2 é provocado pela incapacidade do pâncreas em produzir insulina suficiente ou ainda, de utilizar a insulina produzida. Como

consequência, há um aumento da concentração de glicose no sangue, além de outras anormalidades metabólicas.

O DM2 é um fator de risco para doenças cardiovasculares - acidente vascular encefálico e infarto do miocárdio - e também para doenças microvasculares, como retinopatias e nefropatias. A doença encontra-se associada a outros fatores de risco cardiovasculares, tais como dislipidemia, obesidade, e sedentarismo³.

São quatro os principais pilares do tratamento do diabetes: alimentação adequada, automonitoração,

Afiliação dos autores:

¹Discente do curso de Medicina da Universidade de Vassouras.

²Docente do curso de Medicina da Universidade de Vassouras.

* Email de correspondência: mcas.souza@uol.com.br

Recebido em: 10/04/2022. Aceito em: 29/04/2022.

medicamentos e exercício físico regular. Este último, apesar de essencial no tratamento e na prevenção da doença, não é rotineiramente prescrito, e muito menos, corretamente orientado⁴. Fatores como resistência à prática do exercício, falta de orientação adequada para sua realização, dificuldade de gerenciar o tempo para dieta e realização da atividade física diariamente, além de receio de hipoglicemias, são algumas das razões que explicam os indivíduos serem refratários à realização rotineira de atividades físicas. Algumas estratégias, no entanto, podem aumentar a adesão e a manutenção do exercício físico, entre as quais, o estabelecimento de metas e a utilização de novos métodos de treinamento. Corretamente prescrito e realizado, o exercício físico proporciona expressivos benefícios aos pacientes portadores de DM2, constituindo-se em recurso indispensável para o controle metabólico. A individualização do plano de exercício é essencial para o sucesso terapêutico, apesar de existirem regras gerais que devam ser consideradas⁵.

Esse artigo teve como objetivo realizar uma revisão da literatura sobre os efeitos do exercício físico sobre o DM2, abordando sua importância como terapêutica não farmacológica.

Método

Trata-se de um estudo de abordagem qualitativa, retrospectiva e transversal, executado por meio de uma revisão de literatura, que possibilita a análise a respeito de uma temática específica. As bases de dados eletrônicas utilizadas foram o PubMed, SciELO e LILACS. A busca pelos artigos foi realizada considerando os descritores “Exercise”; “Diabetes Type 2”; “Glycemic Control”. Os descritores utilizados foram escolhidos a partir da base de dados de Descritores em Ciências da Saúde (DeCS).

Para levantamento de referencial teórico foram utilizados como critério de inclusão, artigos científicos com textos gratuitos completos, publicados entre 2015 e 2020, em português e inglês, do tipo ensaio clínico e experimental e estudo clínico randomizado controlado.

Resultados

A busca resultou em 67 artigos na base de dados PubMed, 9 artigos na SciELO e 10 artigos na LILACS, totalizando 86 publicações. Após a leitura dos trabalhos, mantiveram-se 23 artigos. Os trabalhos selecionados mostraram benefícios do exercícios sobre os índices glicêmicos, redução do peso como consequência do exercício a longo prazo, aumento do pico de VO_2 (volume de oxigênio) dos pacientes, melhora do perfil lipídico e diminuição do *clearance* de creatinina, sinalizando melhora de filtração pelos rins.

Discussão

A prática de exercício físico é determinante na prevenção do DM 2 e no tratamento de todas as formas de diabetes mellitus (DM). O treinamento físico também estimula o desenvolvimento muscular e previne a atrofia muscular. Benefícios adicionais incluem a redução do risco cardiovascular, controle do peso corporal e da adiposidade, promoção do bem-estar e efeitos na composição corporal, controle glicêmico, perfil lipídico e capacidade física em pacientes com DM2^{6,7,8}. Os efeitos do exercício sobre o metabolismo glicêmico envolvem mecanismos a curto e longo prazo. Os estudos dos efeitos a longo prazo têm evidenciado benefícios no controle e na prevenção do DM, proporcionando adaptações metabólicas, neuroendócrinas e cardiovasculares, além de promoverem mudanças no aspecto psicológico e sociocultural dos pacientes^{9,10}.

Há evidências de que o exercício aeróbio diminui a inflamação crônica e melhora a função endotelial simplesmente por promover a redução da obesidade visceral^{11,12}. O exercício físico exerce função insulínica, definida como o aumento na captação de glicose pela célula por conta da maior translocação de GLUT4 nas células musculares esqueléticas, seguida de adaptações neuromusculares e cardiovasculares do organismo consequentes à intensidade e duração da atividade física aplicada. A redução da glicemia capilar, após uma sessão de exercício físico, pode ser explicada pelo aumento da permeabilidade à glicose nas fibras musculares ativadas, mesmo na ausência e/ou deficiência na ação da insulina^{13,14,15}. Neste sentido, o exercício físico regular aumenta a captação e o metabolismo da glicose pelo músculo, assim como eleva a síntese e translocação de GLUT4, transportadores de glicose no tecido adiposo, músculo esquelético e músculo cardíaco^{16,17}.

Portanto, o controle glicêmico e a seleção da atividade física adequada são essenciais para evitar complicações associadas à doença. Cabe salientar que, antes que os pacientes com DM2 comecem uma atividade física, deve ser realizada avaliação clínica e o rastreamento de doenças micro e macrovasculares¹⁸. Pacientes com mais de 35 anos e aqueles com risco cardiovascular elevado, doença vascular periférica, doença de longa data ou neuropatia periférica, devem fazer um teste de esforço físico previamente ao início das atividades físicas¹⁹. Uma história clínica cuidadosa com foco na avaliação dos fatores de risco cardiovasculares deve ser realizada, levando-se em consideração a idade, capacidade funcional, condição clínica, preferências pessoais e metas. Um bom julgamento clínico determinará o grau de risco de complicações agudas e identificará as atividades físicas mais apropriadas²⁰.

O exercício físico contribui não só para a

melhora do controle glicêmico, mas também para a redução de outros fatores de risco atrelados ao diabetes. O controle glicêmico tem influência na degradação de proteínas e na conversão de aminoácidos em glicose (gliconeogênese). Em pacientes diabéticos com controle glicêmico inadequado, a degradação proteica e a gliconeogênese são elevadas, resultando em clearance de creatinina (medida útil para a identificação da taxa de filtração dos rins, indicando a depuração da creatinina) igualmente aumentado, o que pode acarretar graves consequências, como a nefropatia diabética ^{21,22}.

Pacientes com DM2 têm, em média, duas a quatro vezes risco maior de desenvolver doença coronariana em relação a indivíduos sem diabetes ¹. O DM2 também é fator de risco para acidente vascular cerebral isquêmico, insuficiência cardíaca, doença arterial obstrutiva periférica e doença microvascular, afetando a expectativa e a qualidade de vida ²³. Há relatos na literatura de melhora da função endotelial, diminuição da expressão de citocinas pró inflamatórias e redução da produção de células mononucleares de citocinas pró-inflamatórias, diminuição do risco cardiovascular nos pacientes praticantes de atividade física ²⁴.

Por conta do risco cardiovascular promovido pelo DM2, o exercício aeróbico de moderada intensidade é bastante utilizado como estratégia adjuvante ao tratamento da doença. Além disso, possui baixo risco de provocar hipoglicemia, o que contribui para a adesão dos pacientes e diminui o risco de complicações associadas à hipoglicemia. Estudos compararam os efeitos do exercício sobre a glicemia antes e depois das refeições. Concluíram que uma sessão de 20 minutos de exercícios de intensidade moderada, realizada uma hora após o jantar, já diminui a glicemia em participantes diabéticos. A caminhada na esteira foi capaz de diminuir o pico de glicemia nas duas horas após a refeição e a glicemia média dos pacientes nesse período, sem risco de hipoglicemia. Contudo, observou-se que o efeito não persistiu após a refeição seguinte sem exercício, o que demonstra a importância da consistência e da prática diária de atividades físicas ²⁵. Exercícios resistidos pré e pós-jantar reduzem a glicemia pós-prandial, mas apenas a sessão pós-jantar reduz as concentrações sanguíneas de glicose pós-prandial e de triglicerídeos ao mesmo tempo, o que mostra seus benefícios na melhora de fatores de risco cardiovasculares significativos em pacientes obesos com DM2. O exercício aeróbico - que pode incluir caminhada rápida, trote, corrida, bicicleta e natação - tende a aumentar a capacidade cardiorrespiratória. A maioria dos estudos analisados concluiu que o exercício aeróbico tem potencial para tratar a resistência à insulina, melhorando a sensibilidade à insulina, aumentando a capacidade de captação de oxigênio dos músculos esqueléticos e otimizando a função das células beta, juntamente com modificações no sinal, sintomas e risco associados ao diabetes ²⁶.

Na última década, estudos se aprofundaram em mais variáveis e observou-se a relação do VO₂ de pico com o controle glicêmico. O consumo de oxigênio de pico pode ser definido como a maior taxa de consumo de oxigênio durante exercício exaustivo ou máximo e representa a capacidade aeróbica máxima de um indivíduo (determinada por um teste de esforço ou, mais precisamente, pela espirometria). A melhora do VO₂ de pico pelo treinamento de exercício aeróbico de longo prazo foi associada à melhora no controle glicêmico no grupo ativo dos estudos. Além disso, a capacidade aeróbica afetou as modificações no controle glicêmico em pacientes com DM2, ou seja, quanto maior a capacidade aeróbica máxima do indivíduo, melhor sua capacidade de responder aos benefícios do exercício no que tange ao controle glicêmico. O exercício resistido é uma das mais importantes estratégias de manejo do DM2 e inclui pesos livres, aparelhos de musculação, elásticos ou utilização do próprio peso do corpo. A grande vantagem desse tipo de atividade é que, ao contrário do exercício aeróbico, o exercício resistido pode elevar a glicemia na sua execução, estabelecendo um menor risco de hipoglicemia tanto agudamente quanto após o exercício em comparação à atividade aeróbica. Por isso, antecipar o exercício resistido em relação ao treino aeróbico no programa de treinamento pode ser uma estratégia para minimizar o risco de hipoglicemia em pacientes diabéticos²⁷.

As mudanças na força muscular podem refletir as alterações funcionais em unidades motoras rápidas, o que aponta que a melhora da função contrátil - em fibras de contração rápida - relaciona-se com a melhoria do controle glicêmico. É plausível que a hipertrofia e o recrutamento preferencial de fibras de contração rápida com maior atividade glicolítica acarrete um aumento na capacidade de captação de glicose sanguínea, denotando correlação expressiva entre o ganho de força e a diminuição da HbA1c (hemoglobina glicada) provocado pelo treinamento resistido. Assim, por conta da baixa intensidade da atividade física, o exercício resistido de baixa intensidade é útil como terapêutica contra DM2 em pacientes mais velhos, especialmente aqueles com sarcopenia associada. Sabe-se que o treinamento combinado e o aeróbico, separados, possuem benefícios no controle glicêmico, porém, o treinamento combinado foi mais eficaz em relação à hemoglobina glicada e diminuição da resistência à insulina. Dessa forma, o plano ideal para prática de exercícios por diabéticos deve combinar exercícios aeróbicos com exercícios resistidos com elevação progressiva da intensidade e duração ²⁸.

A Sociedade Brasileira de Diabetes recomenda que se realize no mínimo 150 minutos semanais de exercício aeróbico de moderada ou vigorosa intensidade, além de duas a três sessões de exercício resistido por semana, evitando-se mais de dois dias seguidos sem exercício. Tal combinação é capaz de causar aumento

do VO₂ máximo e da aptidão cardiopulmonar, além de adaptações periféricas, representadas pelo aumento do transporte e oxidação de ácidos graxos, densidade capilar incrementada e capacidade mitocondrial elevada. Assim, é possível manejar os fatores de risco cardiovasculares, prioridade entre os indivíduos com DM2, já que as doenças cardiovasculares são a principal causa de óbito entre os diabéticos. Os profissionais de saúde devem estimular os indivíduos com DM2 a adotarem estratégias de estilo de vida que evitem ganho de peso ou promovam, quando necessário, perda de peso. Os programas de intervenção relacionados a mudança do estilo de vida devem ser intensivos e ter acompanhamento frequente para diminuir significativamente o peso corporal e melhorar os indicadores clínicos ¹.

Considerações Finais

O exercício físico possui papel indispensável no tratamento não farmacológico do DM2, pois sua prática produz mudanças metabólicas capazes de diminuir a resistência à insulina e a glicemia capilar. A atividade física regular também é capaz de diminuir o risco do indivíduo a doenças cardiovasculares por promover adaptações cardiovasculares e neuroendócrinas, melhorias na capacidade cardiorrespiratória e do perfil lipídico, diminuição de peso e das taxas de clearance de creatinina.

Os exercícios físicos devem ser realizados sob orientação e o indivíduo deve ter um plano individual, elaborado de acordo com suas características.

Referências

1. Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes/2019-2020. Disponível em: <https://portaldeboaspraticas.iff.fiocruz.br/wp-content/uploads/2021/08/Diretrizes-Sociedade-Brasileira-de-Diabetes-2019-20201.pdf> Acesso em 9 abr 2022.

2. American Diabetes Association. Lifestyle Management: Standards of Medical Care in Diabetes-2019. *Diabetes Care*. 2019 Jan;42(Suppl 1):S46-S60.

3. Moraes HAB, Mengue SS, Molina MCB, Cade NV. Fatores associados ao controle glicêmico em indivíduos com diabetes. *Epidemiol. Serv. Saude, Brasília*, 29(3):e2018500, 2020.

4. Nystoriak MA, Bhatnagar A. Cardiovascular Effects and Benefits of Exercise 2018. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fcvm.2018.00135/full> Acesso em 8 de abr de 2022.

5. Moxley EW, Smith D, Quinn L, Park C. Relationships Between Glycemic Control and Cardiovascular Fitness. *Biol Res Nurs*. 2018 Jul;20(4):422-428.

6. Nascimento AAG, Oliveira PK. Benefícios do exercício físico em portadores de diabetes. Trabalho de Conclusão de Curso. Graduação em Educação Física. Faculdade de Ciências da Educação e Saúde Centro Universitário de Brasília – UniCEUB. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/prefix/14620/1/ANDR%C3%89%20ALEX%20GON%C3%87ALVES%20NASCIMENTO.pdf> Acesso em 8 de abr de 2022.

7. Pereira AS, Shitsuka DM, Parreira, FJ, Shitsuka R. Metodologia da pesquisa científica, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), 2018.

Disponível em: https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/358/2019/02/Metodologia-da-Pesquisa-Cientifica_final.pdf Acesso em 9 de abr de 2022

8. Maia RHS, Navarro AC. O exercício físico leve a moderado como tratamento da obesidade, hipertensão e diabetes. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento* 2017; 11(66):393-402.

9. Barrile SR. Efeito agudo do exercício aeróbio na glicemia em diabéticos 2 sob medicação. *Rev Bras Med Esporte* 2015; 21(5):360-363.

10. Pan B. Exercise training modalities in patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review and network meta-analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act.*, 2018.

11. Sampath KA, Maiya AG, Shastry BA, Vaishali K, Ravishankar N, Hazari A et al. Exercise and insulin resistance in type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. *Ann Phys Rehabil Med*. 2019 Mar;62(2):98-103.

12. Marçal DFS, Alexandrino EG, Cortez LER, Bennemann RM. Efeitos do exercício físico sobre diabetes mellitus tipo 1: uma revisão sistemática de ensaios clínicos e randomizados. *J. Phys. Educ* 2018; 29: e2917.

13. Mottalib A, Sakr M, Shehabeldin M, Hamdy O. Diabetes Remission after Nonsurgical Intensive Lifestyle Intervention in Obese Patients with Type 2 Diabetes. *J Diabetes Res*. 2015;:468704.

14. Domingues HA, Gimenes C, Marques TS, Arca EA, Martinelli B, Barrile SR. Multicomponent training to improve the functional fitness and glycemic control of seniors with type 2 diabetes. *J. Phys. Educ. J* 2018; 29: e2922.

15. Dong Y, Wang P, Dai Z, Liu K, Jin Y, Li A, Wang S, Zheng J. Increased self-care activities and glycemic control rate in relation to health education via Wechat among diabetes patients: A randomized clinical trial. *Medicine (Baltimore)*. 2018 Dec;97(50):e13632.

16. Jakobsen I, Solomon TP, Karstoft K. The Acute Effects of Interval-Type Exercise on Glycemic Control in Type 2 Diabetes Subjects: Importance of Interval Length. A Controlled, Counterbalanced, Crossover Study. *PLoS One*. 2016 Oct 3;11(10):e0163562.

17. Johansen MY, MacDonald CS, Hansen KB, Karstoft K, Christensen R, Pedersen M, et al. Effect of an Intensive Lifestyle Intervention on Glycemic Control in Patients With Type 2 Diabetes: A Randomized Clinical Trial. 2017 Aug; 318(7):637-646.

18. Jahangiry L, Montazeri A, Najafi M, Yaseri M, Farhang MA. An interactive web-based intervention on nutritional status, physical activity and health-related quality of life in patient with metabolic syndrome: a randomized-controlled trial (The Red Ruby Study). *Nutr Diabetes*. 2017;7(1):e240.

19. Mendes R, Sousa N, Reis VM, Themudo-Barata JL. Implementing Low-Cost, Community-Based Exercise Programs for Middle-Aged and Older Patients with Type 2 Diabetes: What Are the Benefits for Glycemic Control and Cardiovascular Risk? *Int J Environ Res Public Health*. 2017 Sep;14(9):1057.

20. Nguyen T, Obeid J, Walker RG, Krause MP, Hawke TJ, McAssey K et al. Fitness and physical activity in youth with type 1 diabetes mellitus in good or poor glycemic control. *Pediatr Diabetes* 2015;16(1):48-7.

21. Tunar M, Ozen S, Goksen D, Asar G, Bediz CS, Darcan S. The effects of Pilates on metabolic control and physical performance in adolescents with type 1 diabetes mellitus. *J Diabetes Complications* 2015;26(4): 348-51.

22. Parkin CG, Homberg A, Hinzmann R. 10th Annual Symposium on Self-Monitoring of Blood Glucose. *Diabetes Technol Ther*. 2018 Jan;20(1):68-89.

23. Andrade EA, Fett CA, Vieira Junior RC, Voltarelli FA. Exercício físico de moderada intensidade contribui para o controle de parâmetros glicêmicos e clearance de creatina em pessoas com Diabetes Mellitus tipo 2. *Rev. Bras. Cienc. e Mov* 2016;24(1): 118-126.

24. Naylor LH, Davis EA, Kalic RJ, Paramalingam N, Abraham MB, Jones TW, Green DJ. Exercise training improves vascular function in adolescents with type 2 diabetes. *Physiol Rep*. 2016 Feb;4(4):e12713.

25 Li Z, Hu Y, Yan R, et al. Twenty Minute Moderate-Intensity Post-Dinner

Exercise Reduces the Postprandial Glucose Response in Chinese Patients with Type 2 Diabetes. *Med Sci Monit.* 2018;24:7170-7177.

26. Heden TD, Winn NC, Mari A, et al. Postdinner resistance exercise improves postprandial risk factors more effectively than predinner resistance exercise in patients with type 2 diabetes. *J Appl Physiol.* 2015;118(5):624-634.

27. Streb AR, Leonel LS, Silva CS, Silva RP, Del Duca GP. Associação entre a prática de atividade física em diferentes domínios e o uso de insulina em adultos e idosos com diabetes no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva* 2020; 25(11):4615-4622.

28. Jiang Y, Tan S, Wang Z, Guo Z, Li Q, Wang J. Aerobic exercise training at maximal fat oxidation intensity improves body composition, glycemic control, and physical capacity in older people with type 2 diabetes. *J Exerc Sci Fit.* 2020 Jan;18(1):7-13.