Resumo das recomendações

Autores: William Valadares Campos Pereira, Denise Maria Martins Vancea, Ricardo de Andrade Oliveira, Yuri Galeno Pinheiro Chaves de Freitas, Dr. Rodrigo Nunes Lamounier e Roberto Luís Zagury.
Editor Chefe: Marcello Bertoluci
Última revisão em: 24/02/2022
DOI: 10.29327/557753.2022-6 | Cite este Artigo

Introdução

A prática regular de exercício físico é importante para o tratamento do DM1 e a prevenção de suas complicações crônicas.[1] Embora haja contradições sobre o efeito direto do exercício no controle glicêmico em pessoas com DM1, há benefícios adicionais significativos, como a redução do risco cardiovascular, a promoção do bem-estar, o controle do peso, a melhora da força muscular, a melhora do condicionamento físico e a redução do colesterol LDL e de triglicerídeos.[2-5] Por essas razões, o exercício deve ser incentivado como parte fundamental do tratamento. A prescrição de exercício para pessoas com DM1 deve, no entanto, ser individualizada em função do risco cardiovascular, especialmente em se tratando de exercícios mais intensos.[6]

O DM1 está associado a riscos de complicações micro e macrovasculares e a fatores de risco como obesidade, hipertensão, hiperglicemia, dislipidemia, resistência à insulina e sedentarismo.[7-9] O exercício físico regular tem papel importante na prevenção primária e secundária da doença cardiovascular do diabetes, melhorando a saúde geral e o bem-estar.[10]

Para prescrever exercício físico de acordo com as condições clínicas e físicas das pessoas com DM1, é importante avaliar o risco cardiovascular (Tabela 1) e a intensidade do exercício (Tabela 2). Pessoas de risco alto e muito alto devem ser submetidas a um rastreamento que inclua, pelo menos, um eletrocardiograma antes do início de exercícios de moderada ou alta intensidade. A Figura 1 apresenta um fluxograma decisório para necessidade de rastreamento antes do início de um programa de exercícios em pessoas com DM1.

Tabela 1. Estratificação de risco cardiovascular para prescrição de exercício físico em pessoas com diabetes.

DM2: Diabetes tipo 2; DAC: Doença arterial coronariana; NAC: Neuropatia autonômica cardiovascular; AngioTC: Angiotomografia; ITB: Indice tornozelo-braquial; Retinopatia M-S: Retinopatia moderada-severa; DM1: Diabetes tipo 1; IAM: Infarto agudo do miocárdio; AVC: Acidente vascular cerebral.

Tabela 2. Modalidades de exercício físico de acordo com a intensidade.

Figura 1. Fluxograma decisório para rastreamento de doenças cardiovasculares antes da prática de exercícios físicos em pessoas com diabetes**.**

[Pré-visualizar em nova aba]

Manejo da glicemia durante o exercício

O manejo da glicemia e a prevenção da hipoglicemia requerem cuidados especiais com ajustes de doses de insulina e ingestão de carboidratos, que vão depender da intensidade do exercício e dos níveis de glicemia antes e durante o exercício. A Tabela 3 é o resumo sugerido pela Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD) para manejo pré-exercício da glicemia, considerado mais adequado para prevenção da hiperglicemia e da hipoglicemia. A Tabela 4 sugere o manejo durante o exercício, usando o CGM. A Tabela 5 sugere ajustes de dose de bolus de insulina para refeições que antecedem em até 90 minutos os exercícios de pessoas com DM1.

Tabela 3. Sugestões de conduta conforme a glicemia pré-exercício no DM1.

Fonte: Adaptada de Colberg.[2]

Tabela 4: Manejo da glicemia durante exercício físico usando o CGM.

Glicemia (mg/dl)	Tendência de CGM	Decisão de ingerir carboidrato antes do exercício	Decisão de ingerir carboidrato durante o exercício
< 90	↓↓	Ingerir carboidrato	Ingerir carboidrato
	↓	Ingerir carboidrato, baixar dose de corrigir	Ingerir carboidrato, baixar dose de corrigir
	→	Ingerir carboidrato	
90-150	↓↓	Ingerir carboidrato, baixar dose de corrigir	
	↓		
	→	Ingerir carboidrato	
151-250	↓↓	Ingerir carboidrato	
	↓		
	→	15 g de carboidrato	
251-350	↓↓	15 g de carboidrato, 30 g para baixar	
	↓	15 g + 15 g de carboidrato, 30 g para baixar	
	→	15 g de carboidrato, 30 g para baixar	
> 350		Ingerir carboidrato, cetonúria e hiperglicemia – suspeita de cetoacidose	

CGM: Monitorização contínua da glicose.
Fonte:Moser.[36]

Tabela 5. Sugestão de redução de bolus de insulina para refeições que antecedem em até 90 minutos os exercícios de pessoas com DM1.

Intensidade do exercício/ atividade	Redução de bolus (%)	Redução de bolus (%)
ALUNGAMENTO, ATIVIDADES	0%	0%
Atividades leves (<50% VO2max)	10%	10%
Atividades moderadas (50-75% VO2max)	20%	20%
Atividades intensas (>75% VO2max)	30%	30%

NA = Não avaliado.
Fonte: Adaptada de Colberg[2] e de Yardley[26]

Recomendações

Indicação de exercício

R1. É RECOMENDADO aos médicos e demais profissionais de saúde incentivar a atividade física e o exercício físico em pessoas com DM1, como parte do tratamento.

Classe I **Nível C**

Sumário de evidências:

- Esta recomendação é baseada em opinião de experts. Os profissionais de saúde reconhecem seu papel em ajudar pessoas com DM1 a incorporar a atividade física no controle do diabetes e na vida cotidiana, mas percebem barreiras para o cumprimento bem-sucedido desse papel. É importante que os profissionais da área da saúde incentivem a participação regular de adultos e crianças em programas de atividade física.[15]

Avaliação do risco cardiovascular

R2. É RECOMENDADO aos médicos sempre avaliar o risco cardiovascular em todas as pessoas com DM1, de acordo com a tabela de estratificação de risco da SBD, antes da prescrição da atividade física ou exercício físico.

Classe I **Nível C**

Sumário de evidências:

- É sugerido através de opinião de *experts* que, rastreamento para doença cardiovascular com exames, em pessoas com DM1 assintomáticas que não se enquadrem nas categorias de alto ou muito alto risco, não é recomendado para exercícios de baixa ou moderada intensidade, em razão do baixo valor preditivo.[11-12]
- Pessoas com DM1, de alto ou muito alto risco, que irão iniciar exercício físico, devem ser avaliadas pelo menos com eletrocardiograma de repouso; e, quando indicados, outros testes poderão ser realizados.[12]

Nota importante 1: Exercícios de alta intensidade

- A prescrição de exercício físico de maior intensidade deve ser individualizada para a condição física avaliada por especialista.
- Pessoas de alto ou muito alto risco podem ter contraindicações para tipos específicos de exercício físico e devem ser avaliadas individualmente.

Nota importante 2: Retinopatia e exercício

- Pessoas com retinopatia devem ser tratadas efetivamente antes de iniciar programas de exercício.[12]

Nota importante 3: Neuropatia periférica e exercício

- Pessoas com neuropatia periférica devem ser orientadas a usar calçados apropriados e a realizar o autoexame dos pés sempre antes e após exercícios. Poderão fazer

exercícios físicos resistidos, como levantamento de pesos, desde que não apresentem úlceras nos pés.[12]

R3. É RECOMENDADO que pessoas com DM1 de alto ou muito alto risco, que desejam iniciar exercício físico, sejam rastreadas inicialmente com eletrocardiograma de repouso. Exames adicionais podem ser solicitados, dependendo da análise individual de cada caso.

Classe I **Nível B**

Sumário de evidências:

- Estudo de coorte longitudinal realizado por Soliman et al.[18] teve por objetivo avaliar a associação entre a prevalência e a incidência de anormalidades eletrocardiográficas e o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (DCVs) em pessoas com DM1. O estudo envolveu 1.306 pessoas com DM1 (idade média de 35,5 anos ± 6,9 anos; 47,7% mulheres). Durante acompanhamento médio de 19 anos, 155 participantes (11,9%) desenvolveram eventos cardiovasculares. O estudo concluiu que a presença de alterações importantes no ECG está associada a risco aumentado de DCV em pessoas com DM1. Isso sugere a importância do rastreamento de ECG em pessoas com DM1 para identificar indivíduos em risco de DCV, principalmente antes de iniciar um programa de exercício físico intensivo.

R4. É RECOMENDADO que pessoas com DM1 realizem, no mínimo, 150 minutos semanais de exercício aeróbico de moderada ou vigorosa intensidade, não permanecendo mais do que dois dias consecutivos sem exercício físico, para melhor aptidão física e controle do IMC.

Classe I **Nível B**

Sumário de evidências:

- Uma metanálise de 14 estudos randomizados e controlados que avaliaram o efeito do treinamento físico em pessoas com DM1 sobre a HbA1c, IMC e outros parâmetros antropométricos e bioquímicos, mostrou não haver diferença nos níveis de HbA1c em adultos após o exercício. No entanto, o IMC foi significativamente menor [diferença média -0,39 kg/m^2 (IC 95% -0,75 a -0,02; p = 0,03; I^2 = 0%)].[3]

- Exercícios aeróbicos moderados estão associados à menor mortalidade cardiovascular e à mortalidade por todas as causas no DM1 e no DM2[19].
- Um estudo observacional com adultos DM1 sugere que maiores quantidades de atividade física levam à menor mortalidade cardiovascular após um segmento de 11,4 anos em pacientes com e sem doença renal.[20]
- Crianças com DM1 devem praticar exercícios aeróbicos e resistidos combinados pelo menos três vezes por semana, por mais de 12 semanas, para redução dos níveis de HbA1C.[25]

Nota importante 4. Ajustes de dose de insulina

- É necessário que pessoas com DM1 façam adaptação das doses de insulina e da ingestão de carboidratos antes do exercício, para reduzir o risco de hipoglicemia (Tabelas 3, 4 e 5).

R5. Em pessoas com DM1, DEVE SER CONSIDERADA a prática de treinamento aeróbico, resistido ou combinado em uma mesma sessão, para melhora da função endotelial, do condicionamento físico e do controle glicêmico.

Classe IIa **Nível C**

Sumário de evidências:

- Em indivíduos jovens e bem condicionados, deve ser considerada a prática semanal de pelo menos 75 minutos de treinamento intervalado de alta intensidade (*high-intensity interval training* – HIIT), com o cuidado de não permanecer mais do que dois dias consecutivos sem exercício físico.[14] O HIIT melhora o VO_2 de pico e a rigidez arterial de forma semelhante ao treinamento contínuo de intensidade moderada, com a vantagem de possibilitar maior estabilidade glicêmica e menor risco de hipoglicemia em comparação ao treinamento contínuo.[25] Em estado alimentado, o HIIT é uma forma de exercício físico seguro, eficaz e flexível em termos de tempo para indivíduos com DM1.[25-26] Cabe ressaltar que a avaliação da intensidade do exercício aeróbico pode ser

determinada de diferentes maneiras, com parâmetros objetivos ou subjetivos.[14]

- O estudo de Boff et al. teve por objetivo comparar o efeito do treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) com treinamento contínuo de intensidade moderada (MCT) sobre a função endotelial, estresse oxidativo e aptidão física em pessoas com DM1. Foram randomizadas 36 pessoas com DM1 (idade média de 23,5 ± 6 anos) em três grupos: HIIT, MCT e um grupo sem exercícios (CON). O exercício físico foi realizado em cicloergômetro durante 40 min, três vezes por semana, por oito semanas, sendo 50% a 85% da frequência cardíaca máxima (FCmáx) no HIIT e 50% no MCT. O controle glicêmico foi semelhante em todos os grupos. Em pessoas com diabetes tipo 1, sem complicações microvasculares, o HIIT, após oito semanas, produziu melhora significativa da função endotelial e da aptidão física em relação ao MCT com um controle glicêmico semelhante.[27]

- Outra alternativa para o exercício aeróbico é o videogame ativo (AVG). O estudo de Gomes *et al.*[28] comparou os efeitos do AVG e da corrida sobre as respostas cardiovasculares e de prazer em pessoas com DM1. O diâmetro do vaso (VD) e o percentual da função endotelial (%EF) foram maiores no grupo AVG seguido de corrida e repouso, 30 minutos e após 24 horas (VD-AVG: 39,6 ± 9,5, 48,8 ± 12,3 e 56,6 ± 13,9 mm; VD-corrida: 41,5 ± 9,9, 47,4 ± 10,1 e 46,4 ± 12,4 mm; % EF-AVG: 9,6 ± 8,5, 29,6 ± 17,1 e 45,4 ± 25,9%; % EF-corrida: 7,3 ± 9,4, 14,8 ± 14,1 e 26,8 ± 18,9%; $p < 0,05$). O prazer também foi maior no AVG em comparação com a sessão de corrida (9,4 ± 0,7 *vs*. 7,7 ± 1,6; $p < 0,05$). O AVG apresentou respostas cardiovasculares semelhantes à corrida com melhoras na função endotelial e nos níveis de prazer.

- Estudo de Reddy *et al.* com pessoas portadoras de DM1 utilizou um protocolo de treinamento resistido. No estudo, dez adultos com DM1, ao longo de 12 semanas, foram alocados para grupos de exercícios aeróbicos, exercícios resistidos e sem exercício, em um desenho de estudo aberto e cruzado. O protocolo de treinamento resistido foi de 8 a 12 repetições de cinco exercícios para membros superiores e inferiores, com intensidade entre 60% a 80% de uma repetição máxima. O desfecho primário do estudo era o percentual de tempo no alvo (*time in range*). O grupo submetido ao treinamento resistido apresentou maior tempo no alvo nas 24 horas após a intervenção (70% *vs.* 56%; $p = 0.013$), reforçando os benefícios do treinamento resistido no âmbito de controle glicêmico nessa população.[29]

- O exercício resistido pode aumentar a glicemia durante a sua execução, determinando menor risco de hipoglicemia, tanto agudamente quanto pós-exercício, em comparação ao exercício aeróbico. Antecipar o exercício resistido em relação ao treino aeróbico parece eficiente para minimizar o risco de hipoglicemia em pessoas insulinizadas.[30] A individualização do plano de exercício físico é fundamental para o sucesso terapêutico.
- A combinação de exercício aeróbico (caminhada rápida, corrida, bicicleta, natação) com exercício resistido (pesos livres, aparelhos de musculação, bandas elásticas ou uso do próprio peso corporal) e o aumento progressivo de volume, frequência, carga e intensidade demonstraram-se eficazes à saúde de pessoas com diabetes, promovendo redução da HbA1c (−0,1% a −1,1% no treinamento aeróbico, de −0,2% a −1,6% no treinamento resistido e de 0,1% a -1,5% no treinamento combinado), entre outros benefícios.[2,9,19]
- Uma revisão sistemática com metanálise de Flores et al.[31] teve por objetivo analisar os efeitos do treinamento físico nos parâmetros neuromusculares em pessoas com DM1. Em comparação ao treinamento aeróbico, o treinamento de força aumentou a força máxima (ES: 1,067; $p < 0,001$), assim como o treinamento combinado (ES: 0,943; $p < 0,001$).

R6. É RECOMENDADO que pessoas com DM1, especialmente idosos, realizem exercícios de equilíbrio e flexibilidade para obter ganhos em amplitude de movimento, equilíbrio dinâmico e estático.

Classe I **Nível C**

Sumário de evidências:

- Indivíduos idosos devem priorizar treinos de equilíbrio e de flexibilidade. Exercícios como ioga, tai chi chuan e mobilidade articular são recomendados para idosos com DM1, de acordo com as preferências individuais.[11-12]
- Adultos (50 anos ou mais) com diabetes devem fazer exercícios que mantenham e/ou melhorem o equilíbrio duas a três vezes por semana, principalmente se tiverem neuropatia periférica. Yoga e tai chi chuan podem ser incluídos com base nas preferências individuais para aumentar a flexibilidade e o equilíbrio.[2]

R7. Em pessoas com DM1, É RECOMENDADO o monitoramento da glicose antes, durante e após o exercício físico, para minimizar a variação da glicemia e o risco de hipoglicemia.

Classe I **Nível B**

Sumário de evidências:

- Alguns cuidados podem prevenir hipoglicemia durante o exercício e aumentar a segurança das pessoas com diabetes e insulinizados, entre os quais: informar aos profissionais que estejam supervisionando/orientando e aos seus parceiros de exercício sobre sua condição clínica; ter disponível carboidrato de rápida absorção; monitorar a glicemia capilar antes, durante e após o exercício; atentar para possíveis sintomas de hipoglicemia.[2]
- Eventos hipoglicêmicos podem ocorrer durante e após a sessão de exercício.
- O risco aumentado de hipoglicemia pode estar relacionado com a melhora da sensibilidade à insulina. No entanto, exercícios de alta intensidade podem aumentar os níveis glicêmicos e não os reduzir, especialmente se a glicemia pré-exercício estiver elevada ou se os efeitos dos hormônios contrarreguladores se sobressaírem aos da insulina circulante.[32]
- Valores glicêmicos pré-exercício físico acima de 250 mg/dL precisam de conduta especial (ver na Tabela 4 a conduta sugerida).

R8. Em pessoas com DM1, PODE SER CONSIDERADA a monitorização contínua da glicose intersticial (*continuous glucose monitoring* – CGM) (monitoramento flash da glicose com base em glicose oxidase, colocado transcutaneamente), durante o exercício físico.

Classe IIb **Nível C**

Sumário de evidências:

- A tecnologia tem possibilitado observar com maior frequência o comportamento da glicose intersticial durante e após o exercício físico, inclusive no período noturno, e em diferentes modalidades esportivas. Tais estratégias podem diminuir o risco e o medo

da hipoglicemia induzida pelo exercício físico, fornecendo tendências de variação glicêmica para auxiliar os usuários a realizarem intervenções que previnam hipoglicemias e hiperglicemias.[33-34]

- O descolamento dos sensores na pele, a quebra dos filamentos de dispositivos e a incapacidade de calibração podem comprometer a acurácia destes e o *lag-time* (tempo de atraso no equilíbrio entre os valores de glicemia e glicose intersticial que ocorre especialmente durante o exercício físico). A utilização desses sensores ainda não possibilita dispensar a monitorização da glicemia capilar.[35]

R9. PODE SER CONSIDERADA a utilização de tabela de setas nos monitores flash, para manejo da glicemia no exercício físico, em pessoas com DM1. (Tabela 4)

Classe IIb **Nível C**

Sumário de evidências:

- A direção das excursões glicêmicas depende, até certo ponto, da intensidade e duração do tipo de exercício. Compreensivelmente, o medo da hipoglicemia é uma das barreiras mais fortes para incorporar exercícios na vida diária. O risco de hipoglicemia durante e após o exercício pode ser reduzido quando ajustes da dose de insulina são realizados e/ou carboidratos adicionais são consumidos.[36]
- O uso de CGM em estudos de exercício permitiu a avaliação das tendências, por meio de setas, pós-exercício (especialmente noturno), para diferentes modalidades de exercício em pessoas com DM1. O CGM fornece informações sobre as respostas tardias pós-exercício, para ajudar as pessoas com DM1 a controlar sua glicose, sendo útil como ferramenta para ensinar pessoas com DM1 sobre as respostas do exercícios físicos.[36] A Tabela 4, apresenta a prescrição do exercício físico de acordo com as setas de tendências.

Nota importante 5: Precisão dos CGMs

- O exercício físico pode afetar a precisão dos CGMs disponíveis, sugerindo a necessidade de manter a glicemia em um intervalo “prudente”, acima do geralmente

recomendado.
- Além de avaliar a glicemia e considerar as setas de tendência pré-exercício físico, é importante avaliar a insulina circulante, ativa, para evitar hipoglicemia durante ou após o exercício físico.

R10. Para pessoas com DM1, utilizando sistema de infusão contínua de insulina (SICI), PODE SER CONSIDERADO reduzir o bolus prandial da refeição que antecede exercício físico, reduzir por um tempo a taxa de infusão basal ou ainda desconectá-la temporariamente.[37]

Classe IIb **Nível B**

Sumário de evidências:

- Pessoas com DM1 em uso de SICI podem reduzir o bolus prandial da refeição que antecede o exercício quando a atividade for realizada no início do estado pós-prandial (até 90 minutos após a administração do bolus prandial). No entanto, caso o exercício físico não seja precedido de refeição, as pessoas podem ser orientadas a desconectar a bomba ou estabelecer uma taxa basal temporária (redução de até 30%) pelo menos 90 minutos antes de iniciar o exercício físico.[37-38]

- Durante atividades incomuns ou que durem o dia todo (por exemplo, colônias de férias ou clínicas de esportes), as pessoas podem considerar uma redução de 30% a 50% na insulina basal ao longo do dia e à noite, após a atividade.[39]

Nota importante 6: Dose de insulina

- Atenção para evitar a redução excessiva da dose de insulina antes ou durante o exercício físico que, associado à ingestão de carboidratos, pode levar a hiperglicemia pós-exercício físico.

Tabela de Recomendações

RECOMENDAÇÃO	CLASSE	NÍVEL
R1. É RECOMENDADO aos médicos e demais profissionais de saúde incentivar a atividade física e o exercício físico em pessoas com DM1, como parte do seu tratamento.	I	C
R2. É RECOMENDADO aos médicos sempre avaliar o risco cardiovascular em todas as pessoas com DM1, de acordo com a tabela de estratificação de risco da SBD, antes da prescrição da atividade física ou exercício físico.	I	C
R3. É RECOMENDADO que pessoas com DM1 de alto ou muito alto risco, que desejem iniciar exercício físico, sejam rastreadas inicialmente ao menos com eletrocardiograma de repouso. Exames adicionais podem ser solicitados, dependendo da análise individual ou de cada caso.	I	B
R4. É RECOMENDADO que pessoas com DM1 realizem, no mínimo, 150 minutos semanais de exercício aeróbico de moderada ou vigorosa intensidade, não permanecendo mais do que dois dias consecutivos sem exercício físico, para melhor aptidão física e controle do IMC.	I	B
R5. Em pessoas com DM1, DEVE SER CONSIDERADA a prática de treinamento aeróbico, resistido ou combinado em uma mesma sessão, para melhora da função endotelial, do condicionamento físico e do controle glicêmico.	IIa	C

R6. É RECOMENDADO que pessoas com DM1, especialmente idosos, realizem exercícios de equilíbrio e flexibilidade para obter ganhos em amplitude de movimento, equilíbrio dinâmico e estático.	I	C
R7. Em pessoas com DM1, É RECOMENDADO o monitoramento da glicose antes, durante e após o exercício físico, para minimizar a variação da glicemia e o risco de hipoglicemia.	I	B
R8. PODE SER CONSIDERADA a utilização de monitorização contínua da glicose intersticial (continuous glucose monitoring– CGM), monitoramento flash de glicose com base em glicose oxidase, colocado transcutaneamente durante o exercício físico, em pessoas com DM1.	IIb	C
R9. PODE SER CONSIDERADA a utilização de tabela de setas nos monitores flash, para manejo da glicemia no exercício físico, em pessoas com DM1.	IIb	C
R10. Para pessoas com DM1 que utilizem sistema de infusão contínua de insulina (SICI), PODE SER CONSIDERADO reduzir o bolus prandial da refeição que antecede exercício físico, reduzir por um tempo a taxa de infusão basal ou ainda desconectá-la temporariamente.	IIb	B

Referências

1. ALJAWARNEH YM, WARDELL DW, WOOD GL, ROZMUS CL. Systematic review of physical activity and exercise on physiological and biochemical outcomes in children and adolescents with type 1 diabetes. J Nurs Scholarsh. 2019; 0:0, 1–9.
2. COLBERG SR. Physical activity/exercise and diabetes: a position statement of the American Diabetes Association. Diabetes Care. 2016;39(11):2065–79 Available from: https://doi.org/10.2337/dc16-1728.

3. JEWISS D, OSTMAN C, SMART KNA. Clinical outcomes to exercise training in type 1 diabetes: a systematic review and meta-analysis. Diabetes Res Clin Pract. 2017;139: 380-91.
4. RIDDELL M, LI Z, BECK RW, GAL RL, JACOBS PG, CASTLE JR, et al. Time in glucose range during exercise days than sedentary days in adults living with type 1 diabetes. Diabetes Technol Therap. 2021. doi: 10.1089/dia.2020.0495.
5. ABSIL H, BAUDE L, ROBERT A, LYSY PA. Benefits of physical activity in children and adolescents with type 1 diabetes: a systematic review. Diabetes Res Clin Pract. 2019;156:107810. doi: 10.1016/j.diabres.2019.107810.
6. BALDI JC, HOFMAN PL. Does careful glycemic control improve aerobic capacity in subjects with type 1 diabetes? Exerc Sport Sci Rev. 2010;38(4):161–7 Availabale from: https://doi.org/10.1097/JES.0b013e3181f4501e
7. SKRIVARHAUG T, BANGSTAD LC, STENE L, SANDVIK K F, HANSSEN GJ. Long-term mortality in a nationwide cohort of childhood-onset type 1 diabetic patients in Norway. Diabetologia. 2006; 49:298–305. doi: 10.1007/s00125-005-0082-6.
8. STEIGLEDER-SCHWEIGER C, RAMI-MERHAR B, WALDHÖR T, FRÖHLICH-REITERER E, SCHWARZ I, FRITSCH M, et al. Prevalence of cardiovascular risk factors in children and adolescents with type 1 diabetes in Austria. Eur J Pediatr. 2012; 171(8):1193-202. doi: 10.1007/s00431-012-1704-x. Epub 2012 Mar 16.
9. WU N, SSD BREDIN, KJ JAMNIK VKJ, KOEHLE MS, GUAN Y, SHELLINGTON EM, LI Y, LI J, WARBURTON DER. Association between physical activity level and cardiovascular risk factors in adolescents living with type 1 diabetes mellitus: a cross-sectional study. Cardiovasc Diabetol. 2021;12, n. 20(1):62. doi: 10.1186/s12933-021-01255-0.
10. WU N, BREDIN SSD, GUAN Y, DICKINSON K, KIM DD, CHUA Z, et al. Cardiovascular health benefits of exercise training in persons living with type 1 diabetes: a systematic review and meta-Analysis. J Clin Med. 2019;8(2):253. doi: 10.3390/jcm8020253.
11. Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee; SIGAL RJ, ARMSTRONG MJ, BACON SL, BOULÉ NG, DASGUPTA K, et al. Physical activity and diabetes. Can J Diabetes. 2018;42 Suppl 1: S54-S63. doi: 10.1016/j.jcjd.2017.10.008.
12. American Diabetes Association. 5. Lifestyle management: standards of medical care in diabetes-2019. Diabetes Care. 2019;42 Suppl 1: S46-S60. doi: 10.2337/dc19-S005.
13. American College of Sports Medicine. A quantidade e o tipo recomendados de exercícios para o desenvolvimento e a manutenção da aptidão cardiorrespiratória e muscular em adultos saudáveis. Rev Bras Med Esporte. 1998;4(3): 96-106. doi:

10.1590/S1517-86921998000300005.
14. REED JL, PIPE AL. The talk test: a useful tool for prescribing and monitoring exercise intensity. Curr Opin Cardiol. 2014; 29(5):475-80. doi: 10.1097/HCO.0000000000000097.
15. QUIRK H, BLAKE H, DEE B, GLAZEBROOK C. Having diabetes shouldn't stop them: healthcare professionals' perceptions of physical activity in children with Type 1 diabetes. BMC Pediatrics. 2015;15:68. doi: 10.1186/s12887-015-0389-5.
16. GHORAYEB N *et al***.** The Brazilian Society of Cardiology and Brazilian Society of Exercise and Sports Medicine updated guidelines for sports and exercise cardiology – 2019. Arq Bras Cardiol. 2019;112(3):326-68. doi: 10.5935/abc.20190048.
17. BERTOLUCI MC, MOREIRA RO, FALUDI A, IZAR MC, SCHAAN BD, VALERIO CM, et al. Brazilian guidelines on prevention of cardiovascular disease in patients with diabetes: a position statement from the Brazilian Diabetes Society (SBD), the Brazilian Cardiology Society (SBC) and the Brazilian Endocrinology and Metabolism Society (SBEM). Diabetol Metab Syndr. 2017;14(9):53. doi: 10.1186/s13098-017-0251-z. eCollection 2017. PMID: 28725272.
18. SOLIMAN EZ, BACKLUND JC, BEBU I, ORCHARD TJ, ZININMAN B, LACHIN JM; DCCT/EDIC Research Group. Electrocardiographic abnormalities and cardiovascular disease risk in type 1 diabetes: The Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications (EDIC) Study. Diabetes Care. 2017;(40):793–9.
19. RÖHLING M, HERDER C, RODEN M, STEMPER T, MÜSSIG K. Effects of long-term exercise interventions on glycaemic control in type 1 and type 2 diabetes: a systematic review. Exp Clin Endocrinol Diabetes. 2016;124(8):487-94. doi: 10.1055/s-0042-106293. Epub 2016 Jul 20.
20. TIKKANEN-DOLEN H et al. Finn Diane Study Group. Physical activity reduces risk of premature mortality in patients with type 1 diabetes with and without kidney disease. Diabetes Care. 2017;40:1727-32.
21. BRENNAN MC, BROWN JA, NTOUMANIS N, LESLIE GD. Barriers and facilitators of physical activity participation in adults living with type 1 diabetes: A systematic scoping review. Appl Physiol Nutr Metab. 2021,46(2):95-107. doi: 10.1139/apnm-2020-0461.2021.
22. MARTYN-NEMETHA P, QUINNA L, PENCKOFERB S, PARKA C, HOFERC V, BURKE L. Fear of hypoglycemia: influence on glycemic variability and self-management behavior in young adults with type 1 diabetes. J Diabetes Complications. 2017;31(4):735–41. doi: 10.1016/j.jdiacomp.2016.12.015.

23. MACMILLAN F, KIRK A, MUTRIE N, MATTHEWS L, ROBERTSON K, SAUNDERS DH. A systematic review of physical activity and sedentary behavior intervention studies in youth with type 1 diabetes: study characteristics, intervention design, and efficacy. Pediatr Diabetes. 2014;15:175–89.
24. HASAN S, SHAW SM, GELLING LH, KERR CJ, MEADS CA. Exercise modes and their association with hypoglycemia episodes in adults with type 1 diabetes mellitus: a systematic review. BMJ Open Diabetes Res Care. 2018, vol. 8, n. 6(1), p. e000578. doi: 10.1136/bmjdrc-2018-000578. eCollection 2018.
25. SCOTT SN, COCKS M, ANDREWS RC, NARENDRAN P, PUREWAL TS, CUTHBERTSON DJ, et al. High-intensity interval training improves aerobic capacity without a detrimental decline in blood glucose in people with type 1 diabetes. J Clin Endocrinol Metab. 2019;104(2):604-12. doi: 10.1210/jc.2018-01309.
26. YARDLEY JE, COLBERG SR. Update on management of type 1 diabetes and type 2 diabetes in athletes. Curr Sports Med Rep. 2017;16(1):38-44. doi: 10.1249/JSR.0000000000000327.
27. BOFF W, SILVA AM, FARINHA JB, KRAUSE JR, OLIVEIRA AR, TSCHIEDEL B, et al. Superior effects of high-intensity interval vs. moderate-intensity continuous training on endothelial function and cardiorespiratory fitness in patients with type 1 diabetes: a randomized controlled trial. Front. Physiol. 2019 | Avaialable from: https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00450.
28. GOMES JLB, VANCEA DMM, ARAUJO RC, SOLTANI P, GUIMARAES FJSP, COSTA MC. Cardiovascular and enjoyment comparisons after active videogame and running in type 1 diabetes patients: a randomized crossover trial. Games Health Journal. 2021;10(5).
29. REDDY R, WITTENBERG A, CASTLE JR, EL YOUSSEF J, WINTERS- STONE K, GILLINGHAM M, JACOBS PG. Effect of aerobic and resistance exercise on glycemic control in adults with type 1 diabetes. Can J Diabetes. 2019;43(6):406-14.e1. doi: 10.1016/j.jcjd.2018.08.193.
30. YARDLEY JE, KENNY GP, PERKINS BA, RIDDELL MC, MALCOLM J, BOULAY P, et al. Effects of performing resistance exercise before versus after aerobic exercise on glycemia in type 1 diabetes. Diabetes Care. 2012;35(4):669-75. doi: 10.2337/dc11-1844.
31. FLORES EB, REICHERT T, FARINHA JB, KRUEL LFM, COSTA RR. Exercise training and neuromuscular parameters in patients with type 1 diabetes: systematic review and meta-analysis. J Phys Act Health. 2021; vol. 5, n. 18(6), p.748-56. doi:

10.1123/jpah.2020-0797.
32. The decline in blood glucose levels is less with intermittent high-intensity individuals with type 1 diabetes. 2005, 28.The Decline in Blood Glucose Levels Is Less With Intermittent High-Intensity Individuals With Type 1. *Diabetes.* 2005, 28.
33. FOKKERT M et al. Performance of the eversense versus the free style libre flash glucose monitor during exercise and normal daily activities in subjects with type 1 diabetes mellitus. BMJ Open Diabetes Res Care. 2020;8:1–7.
34. HOULDER SK, YARDLEY JE. Continuous glucose monitoring and exercise in type 1 diabetes: Past, present and future. Biosensors. 2018;8:18–21.
35. TAGOUGUI S, TALEB N, RABASA-LHORET R. The benefits and limits of technological advances in glucose management around physical activity in patients type 1 diabetes. Front. Endocrinol. (Lausanne). 2019, vol. 10.
36. MOSER O, RIDDELL MC, ECKSTEIN ML, ADOLFSSON P, RABASA-LHORET R, BOOM LVD, et al.. Glucose management for exercise using continuous glucose monitoring (CGM) and intermittently scanned CGM (isCGM) systems in type 1 diabetes: position statement of the European Association for the Study of Diabetes (EASD) and of the International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes (ISPAD) endorsed by JDRF and supported by the American Diabetes Association (ADA) Diabetologia. 2020. Available from: https://doi.org/10.1007/s00125-020-05263-9.
37. PRATO G, PASQUINI S, RINALDI E, LUCIANER T, DONÀ S, SANTI L, et al. Accuracy of CGM systems during Continuous and interval exercise in adults with type 1 diabete. Journal of Diabetes Science and Technology. 2021, p 1–8.
38. MONIOTTE S, OWEN M, BARREA T, ROBERT A, LYSY PA. Outcomes of algorithm-based modifications of insulinotherapy during exercise in MDI vs insulin pump-treated children with type 1 diabetes: results from the TREAD-DIAB Study. Pediatr. Diabetes. 2017;18:925–33.
39. PARKIN CG, HOMBERG A, HINZMANN R. 10th Annual Symposium on Self-Monitoring of Blood Glucose; 2017 April 27-29, 2017; Warsaw, Poland. Diabetes Technol. Ther. 2018;20:68–89.

Cite este artigo

Pereira W, Vancea D, Oliveira R, Freitas Y, Nunes R, Bertoluci M. Atividade física e exercício no DM1. Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes (2023). DOI: 10.29327/557753.2022-6, ISBN: 978-85-5722-906-8.