



## TREINAMENTO INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE: UMA BREVE REVISÃO SOBRE OS EFEITOS FISIOLÓGICOS

### High Intensity Interval Training: a brief review of the physiological effects

ISSN: 2178-7514

Vol. 16 | Nº. 2 | Ano 2024

Alisson dos Santos<sup>1</sup>, Anderson Carlos Marçal<sup>1,5</sup>, Clésio Andrade Lima<sup>1</sup>, Lúcio Marques Vieira-Souza<sup>1,2,3</sup>,  
José Uilien de Oliveira<sup>1,4</sup>, Felipe J. Aidar<sup>1,4</sup>, Jymmys Lopes dos Santos<sup>1,3,5</sup>

---

### RESUMO

O Treinamento Intervalado de Alta Intensidade (HIIT) tem sido reconhecido como uma estratégia de exercício eficaz devido aos seus impactos fisiológicos significativos. Este método consiste na alternância de períodos de exercício de alta intensidade com períodos de recuperação ativa ou passiva. O objetivo deste estudo é revisitar, por meio de uma breve atualização, os efeitos fisiológicos do HIIT. Estudos recentes têm demonstrado melhorias marcantes na capacidade aeróbica, sensibilidade à insulina e perfil lipídico em indivíduos saudáveis e em pacientes com condições crônicas como diabetes tipo 2 e doenças cardiovasculares. Os benefícios do HIIT são atribuídos a adaptações fisiológicas como aprimoramentos na função mitocondrial, aumento da densidade capilar muscular e reforço na capacidade antioxidante. Além disso, o HIIT está associado a uma maior queima de calorias durante e após o exercício, promovendo a perda de peso e a redução da gordura corporal. Essas descobertas sugerem que o HIIT pode ser uma estratégia eficaz e eficiente para melhorar a saúde cardiovascular e metabólica, mesmo em sessões de curta duração. No entanto, são necessárias mais pesquisas para compreender completamente os mecanismos fisiológicos subjacentes e estabelecer as melhores práticas de prescrição para diferentes populações e condições de saúde.

**Palavras-chave:** Exercício físico; Exercício vigoroso; Treinamento Intervalado de Alta Intensidade; Saúde.

---

### ABSTRACT

High-Intensity Interval Training (HIIT) has been recognized as an effective exercise strategy due to its significant physiological impacts. This method consists of alternating periods of high-intensity exercise with periods of active or passive recovery. The objective of this study is to revisit, through a brief update, the physiological effects of HIIT. Recent studies have demonstrated marked improvements in aerobic capacity, insulin sensitivity and lipid profile in healthy individuals and in patients with chronic conditions such as type 2 diabetes and cardiovascular disease. The benefits of HIIT are attributed to physiological adaptations such as improvements in mitochondrial function, increased muscle capillary density and enhanced antioxidant capacity. Additionally, HIIT is associated with greater calorie burning during and after exercise, promoting weight loss and reduced body fat. These findings suggest that HIIT may be an effective and efficient strategy for improving cardiovascular and metabolic health, even in short-duration sessions. However, further research is warranted to fully understand the underlying physiological mechanisms and establish best prescribing practices for different legal provisions and health conditions.

**Keywords:** Physical exercise; Vigorous exercise; High Intensity Interval Training; Health.

---

1 Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Sergipe (PPGEF/UFS), Sergipe, Brasil.

2 Departamento de Movimento Corporal Humano, Universidade do Estado de Minas Gerais (DCMH/UEMG), Minas Gerais, Brasil.

3 Centro de Estudos e Pesquisas em Atividade Física, Saúde e Esporte (NEPAFISE/CNPq), Brasil.

4 Programa de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas da Universidade Federal de Sergipe (PROCFIS/UFS), Sergipe, Brasil.

5 Núcleo de Pesquisa em Sinalização Intracelular – (NUPESIN/CNPq), Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe, Brasil.

### Autor de correspondência

Jymmys Lopes dos Santos - [jymmys.lopes@gmail.com](mailto:jymmys.lopes@gmail.com)

## INTRODUÇÃO

A prática de exercício físico regular de intensidade moderada está associada a inúmeros benefícios que impactam positivamente a qualidade de vida e a preservação da funcionalidade dos indivíduos <sup>(1)</sup>. A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda a realização de 150 minutos de atividade física moderada a vigorosa por semana, o que representa apenas 2% do tempo de vigília <sup>(2)</sup>. Os outros 98% são gastos em comportamento sedentário, atividades de intensidade leve e sono <sup>(3)</sup>. A recomendação da OMS define como intensidade moderada atividades físicas com gasto energético entre 3 e 5,9 equivalentes metabólicos de tarefa (MET) e como intensidade vigorosa aquelas iguais ou superiores a 6 METs <sup>(4)</sup>. Embora os benefícios da atividade física sejam bem estabelecidos, evidências crescentes sugerem que o sono e o comportamento sedentário também têm consequências significativas para a saúde <sup>(5)</sup>. No entanto, níveis insuficientes de atividade física e elevado tempo sentado tornaram-se uma preocupação pública global, afetando milhões de indivíduos <sup>(6)</sup>. Estima-se que 27,5% da população adulta mundial não atende às recomendações de atividade física e que adultos passam cerca de 8 horas por dia em atividades sedentárias <sup>(7)</sup>.

O comportamento sedentário está associado a vários desfechos importantes de doenças crônicas e mortalidade, independentemente da atividade física realizada <sup>(8)</sup>. O cenário global atual destaca a

necessidade urgente de estratégias eficazes para aumentar os níveis de atividade física e reduzir o comportamento sedentário. Uma dessas estratégias é o Treinamento Intervalado de Alta Intensidade, da terminologia do idioma inglês High Intensity Interval Training (HIIT), que ganhou popularidade em 2014 entrando na lista de tendências de fitness publicada pelo American College of Sports Medicine (ACSM). Desde então, o HIIT tem consistentemente aparecido entre as principais tendências de fitness em todo o mundo <sup>(9)</sup>.

O interesse pelo HIIT é impulsionado por sua capacidade de superar três barreiras comuns à atividade física regular: falta de tempo, falta de motivação e doenças crônicas que limitam a capacidade de exercício. O HIIT se destaca por proporcionar benefícios significativos em um curto período de tempo, sendo caracterizado por períodos curtos de exercício intenso intercalados com períodos de descanso ou atividade de baixa intensidade <sup>(10,11)</sup>. Isso permite que os indivíduos alcancem altos níveis de esforço em sessões de curta duração <sup>(10,11)</sup>.

Devido ao crescente interesse na prática do HIIT, este estudo tem como objetivo: Revisitar, por meio de uma breve atualização, os fisiológicos do HIIT.

## METODOLOGIA

O presente trabalho se caracteriza como um estudo descritivo exploratório. Foram

utilizadas as bases de dados Google Acadêmico, Scielo e Pubmed a partir dos descritores: treinamento intervalado de alta intensidade e fisiologia. Foram utilizados como critérios de inclusão os estudos que abordassem a temática central.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### EM ANEXO

O Quadro 1 categoriza os estudos por Autor e ano, Tipo de estudo, Objetivo, Amostra e Resultados, oferecendo uma visão abrangente das investigações revisadas. A inclusão do HIIT como método de intervenção é bastante utilizada nas pesquisas analisadas, destacando a importância e a recorrência dessa abordagem na literatura científica. Essa consistência indica que o HIIT é uma modalidade de treinamento amplamente explorada e reconhecida pelos pesquisadores como uma estratégia eficaz.

O Treinamento Intervalado de Alta Intensidade (HIIT) é uma modalidade de exercício que tem demonstrado promover adaptações cardiovasculares significativas<sup>(12)</sup>. Um dos principais efeitos fisiológicos do HIIT é o aumento do VO<sub>2</sub> máximo, que é a capacidade máxima do corpo de consumir oxigênio durante o exercício. Esse aumento resulta de melhorias na função cardíaca, como o aumento do volume sistólico, que é a quantidade de sangue ejetada pelo coração a cada batimento<sup>(13)</sup>. Durante

os intervalos de alta intensidade, a frequência cardíaca se aproxima do máximo, aumentando a demanda de oxigênio e melhorando a eficiência do sistema cardiovascular<sup>(14)</sup>.

Além do aumento do VO<sub>2</sub> máximo, o HIIT melhora a função endotelial, fundamental para a saúde dos vasos sanguíneos<sup>(15)</sup>. O exercício intenso aumenta o fluxo sanguíneo e a tensão de cisalhamento nas paredes arteriais, estimulando a liberação de óxido nítrico, um potente vasodilatador. Essa adaptação melhora a elasticidade dos vasos sanguíneos e contribui para a redução da pressão arterial<sup>(16, 17)</sup>. Uma meta-análise de ensaios clínicos randomizados relatou que exercícios aeróbicos, de resistência e intermitentes de alta intensidade melhoraram significativamente a pressão arterial sistólica (PAS), a pressão arterial diastólica (PAD) e a função endotelial (DMF) em pacientes pré-hipertensos e hipertensos, embora não tenham sido eficazes na redução da velocidade de onda de pulso (VOP). Esses efeitos foram independentes do estado de medicação dos sujeitos, da PAS basal, da idade e da duração da intervenção<sup>(18)</sup>.

Outro impacto importante do HIIT é a melhoria da variabilidade da frequência cardíaca (VFC), um indicador da saúde do sistema nervoso autônomo. A VFC refere-se à variação no intervalo entre os batimentos cardíacos e é crucial para a capacidade do coração de responder a diferentes demandas fisiológicas. O HIIT é uma ferramenta promissora para melhorar a VFC, favorecendo o aumento da modulação parassimpática em

repouso, principalmente em indivíduos saudáveis e pacientes com síndrome metabólica<sup>(19)</sup>.

O Treinamento Intervalado de Alta Intensidade (HIIT) não apenas promove um aumento na atividade parassimpática e uma redução na atividade simpática em repouso, equilibrando o sistema nervoso autônomo, mas também está associado a uma maior variabilidade da frequência cardíaca (VFC), o que reduz o risco de eventos cardiovasculares e melhora a adaptação ao estresse fisiológico<sup>(13)</sup>.

Esses benefícios posicionam o HIIT como uma estratégia eficaz para melhorar a saúde cardiovascular geral. Além disso, evidências mostram que o HIIT é seguro e mais eficaz que o treinamento contínuo de moderada intensidade (MICT) na melhoria da aptidão cardiorrespiratória em pacientes com doenças cardiovasculares (DCV), especialmente quando realizado regularmente ao longo de várias semanas<sup>(20)</sup>.

A eficácia do HIIT se estende à promoção da biogênese mitocondrial e à melhoria da função das mitocôndrias, essenciais para a produção de energia nos músculos esqueléticos<sup>(21; 22)</sup>. Este tipo de treinamento estimula a formação de novas mitocôndrias e aumenta sua densidade nos músculos, o que não apenas melhora a capacidade oxidativa, mas também retarda o processo de sarcopenia relacionado ao envelhecimento em indivíduos mais velhos<sup>(22; 23)</sup>. Além disso, o HIIT eleva os níveis de enzimas oxidativas como a citrato sintase, melhorando o metabolismo

aeróbico e a capacidade de tamponamento muscular, permitindo suportar cargas de trabalho mais elevadas sem fadiga prematura<sup>(24)</sup>.

Os efeitos metabólicos do HIIT também são notáveis na sensibilidade à insulina e no controle glicêmico, essenciais para a saúde metabólica. A prática de HIIT facilita a captação de glicose pelos músculos através da translocação dos transportadores GLUT4 para a membrana celular, um efeito particularmente benéfico para indivíduos com resistência à insulina ou diabetes tipo 2<sup>(25, 26)</sup>. Além disso, o HIIT contribui para melhorar a variabilidade da frequência cardíaca e o controle autonômico, aspectos cruciais para a eficiência do metabolismo e a saúde cardiovascular geral.

Conseqüentemente, o HIIT é recomendado como uma estratégia eficaz para induzir a perda de peso e melhorar a aptidão cardiorrespiratória, sendo comparável ao MICT, mas com a vantagem de exigir sessões de treinamento mais curtas e apresentar taxas de abandono semelhantes<sup>(25)</sup>. Seus efeitos na melhoria do VO<sub>2</sub> máximo e na eficiência mitocondrial fazem do HIIT uma ferramenta poderosa na redução do risco de DCV, destacando sua importância no tratamento da obesidade e na prevenção primária cardiovascular, especialmente em adultos obesos com comorbidades mínimas. Durante programas de maior intensidade ou maior duração, geralmente observa-se respostas de EPOC (consumo excessivo de oxigênio após o exercício) mais elevadas do que em programas

de menor intensidade ou menor duração em indivíduos não treinados<sup>(27,28)</sup>.

A revisão sistemática e meta-análise sobre o treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) revelou que seus efeitos variam conforme diferentes protocolos, direcionados a adultos saudáveis, com sobrepeso/obesidade e atletas. Protocolos de curtos intervalos ( $\leq 30$ s), baixo volume ( $\leq 5$ min) e curto prazo ( $\leq 4$  semanas) mostraram-se eficazes para melhorar o VO<sub>2</sub> máximo, especialmente entre a população geral. Por outro lado, para maximizar esses efeitos, recomenda-se adotar protocolos com intervalos mais longos ( $\geq 2$ min), alto volume ( $\geq 15$ min) e períodos de treinamento moderados a longo prazo ( $\geq 4-12$  semanas), ajustando-se aos objetivos individuais<sup>(29)</sup>.

Além disso, metanálises em ensaios clínicos randomizados destacam que o HIIT pode beneficiar significativamente o sono e reduzir o sofrimento psicológico, embora baseado em um número limitado de estudos controlados randomizados<sup>(30)</sup>. Quanto ao treinamento funcional de alta intensidade, uma revisão sistemática indicou melhorias eficazes na força muscular, potência e flexibilidade, assim como no desempenho específico dos atletas em seus esportes. Contudo, não foram observados impactos significativos na resistência e agilidade, demandando mais pesquisas sobre seus efeitos em velocidade, equilíbrio e outros parâmetros de desempenho técnico e tático<sup>(31)</sup>.

A literatura científica sustenta consistentemente os benefícios do HIIT em várias populações, especialmente em indivíduos com sobrepeso e obesos. Uma meta-análise recente focou nos efeitos do HIIT nos índices associados às mitocôndrias nesse grupo. Concluiu-se que o HIIT pode melhorar esses índices, variando conforme o estado de saúde inicial dos participantes<sup>(32)</sup>. Além disso, o HIIT tem sido estudado em crianças e adolescentes com sobrepeso ou obesidade, sugerindo que programas de longo prazo podem significativamente melhorar a aptidão cardiorrespiratória nessa população<sup>(33)</sup>.

Em outro estudo comparativo, o HIIT mostrou-se superior ao treinamento contínuo de intensidade moderada (MICT) na redução de fatores de risco cardiovascular em adolescentes, incluindo peso corporal, IMC, pressão arterial, perfil lipídico, glicose e insulina<sup>(34)</sup>. Essas evidências reforçam o HIIT como uma estratégia promissora não apenas para melhorar a aptidão física, mas também para mitigar fatores de risco cardiovascular em diversas faixas etárias e condições de saúde.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O HIIT emerge como uma estratégia altamente eficaz e eficiente para promover benefícios substanciais à saúde cardiovascular e metabólica em diversas populações. Através de sua capacidade única de induzir adaptações

fisiológicas marcantes, como o aumento do VO<sub>2</sub> máximo, melhorias na função endotelial e biogênese mitocondrial, o HIIT se posiciona como uma ferramenta essencial na promoção da saúde e na prevenção de doenças crônicas. Além disso, evidências recentes sugerem que o HIIT pode beneficiar aspectos psicológicos, como o sono e o bem-estar mental, ampliando ainda mais seu potencial como uma intervenção abrangente para o bem-estar integral.

Apesar dos avanços substanciais na compreensão de seus efeitos benéficos, é imperativo continuar investigando os diversos aspectos do HIIT, incluindo a otimização de protocolos específicos para diferentes grupos populacionais e condições de saúde. A pesquisa futura deve explorar mais profundamente os impactos do HIIT na velocidade, equilíbrio, resistência e outros parâmetros de desempenho físico e técnico, oferecendo insights cruciais para a aplicação clínica e a personalização de programas de exercício.

Portanto, diante do cenário global de altos níveis de inatividade física e comportamento sedentário, o HIIT se destaca como uma solução viável e eficaz para melhorar a qualidade de vida e reduzir o risco de doenças crônicas, proporcionando benefícios tangíveis mesmo com um compromisso de tempo relativamente reduzido

## REFERÊNCIAS

1. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, Carty C, Chaput JP, Chastin S, Chou R, Dempsey PC, DiPietro L, Ekelund U, Firth J, Friedenreich CM, Garcia L, Gichu M, Jago R, Katzmarzyk PT, Lambert E, Leitzmann M, Milton K, Ortega FB, Ranasinghe C, Stamatakis E, Tiedemann A, Troiano RP, van der Ploeg HP, Wari V, Willumsen JF. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med.* 2020 Dec;54(24):1451-1462. doi: 10.1136/bjsports-2020-102955. PMID: 33239350; PMCID: PMC7719906.
2. Global Recommendations on Physical Activity for Health. Geneva: World Health Organization; 2010. PMID: 26180873.
3. van der Ploeg HP, Hillsdon M. Is sedentary behaviour just physical inactivity by another name? *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2017 Oct 23;14(1):142. doi: 10.1186/s12966-017-0601-0. PMID: 29058587; PMCID: PMC5651642.
4. Wyke S, Bunn C, Andersen E, Silva MN, van Nassau F, McSkimming P, Kolovos S, Gill JMR, Gray CM, Hunt K, Anderson AS, Bosmans J, Jelsma JGM, Kean S, Lemyre N, Loudon DW, Macaulay L, Maxwell DJ, McConnachie A, Mutrie N, Nijhuis-van der Sanden M, Pereira HV, Philpott M, Roberts GC, Rooksby J, Røynesdal ØB, Sattar N, Sørensen M, Teixeira PJ, Treweek S, van Achterberg T, van de Glind I, van Mechelen W, van der Ploeg HP. The effect of a programme to improve men's sedentary time and physical activity: The European Fans in Training (EuroFIT) randomised controlled trial. *PLoS Med.* 2019 Feb 5;16(2):e1002736. doi: 10.1371/journal.pmed.1002736. Erratum in: *PLoS Med.* 2019 Mar 14;16(3):e1002772. doi: 10.1371/journal.pmed.1002772. PMID: 30721231; PMCID: PMC6363143.
5. Chastin S, McGregor D, Palarea-Albaladejo J, Diaz KM, Hagströmer M, Hallal PC, van Hees VT, Hooker S, Howard VJ, Lee IM, von Rosen P, Sabia S, Shiroma EJ, Yerramalla MS, Dall P. Joint association between accelerometry-measured daily combination of time spent in physical activity, sedentary behaviour and sleep and all-cause mortality: a pooled analysis of six prospective cohorts using compositional analysis. *Br J Sports Med.* 2021 Nov;55(22):1277-1285. doi: 10.1136/bjsports-2020-102345. Epub 2021 May 18. PMID: 34006506; PMCID: PMC8543228.
6. Owen N, Healy GN, Dempsey PC, Salmon J, Timperio A, Clark BK, Goode AD, Koorts H, Ridgers ND, Hadgraft NT, Lambert G, Eakin EG, Kingwell BA, Dunstan DW. Sedentary Behavior and Public Health: Integrating the Evidence and Identifying Potential Solutions. *Annu Rev Public Health.* 2020 Apr 2;41:265-287. doi: 10.1146/annurev-publhealth-040119-094201. Epub 2020 Jan 8. PMID: 31913771.
7. Guthold R, Stevens GA, Riley LM, Bull FC. Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1·9 million participants. *Lancet Glob Health.* 2018 Oct;6(10):e1077-e1086. doi: 10.1016/S2214-109X(18)30357-7. Epub 2018 Sep 4. Erratum in: *Lancet Glob Health.* 2019 Jan;7(1):e36. doi: 10.1016/S2214-109X(18)30454-6. PMID: 30193830.
8. Park JH, Moon JH, Kim HJ, Kong MH, Oh YH. Sedentary Lifestyle: Overview of Updated Evidence of Potential Health Risks. *Korean J Fam Med.* 2020 Nov;41(6):365-373. doi: 10.4082/kjfm.20.0165. Epub 2020 Nov 19. PMID: 33242381; PMCID: PMC7700832
9. Pesquisa mundial de tendências de condicionamento físico da Thompson WR para 2021. *Health Fit da ACSM. J.* 2021; 25 :10-19. doi: 10.1249/FTT.0000000000000631. [ CrossRef ] [ Google Scholar ] [ Lista de referências ]
10. Peake JM, Tan SJ, Markworth JF, Broadbent JA, Skinner TL, Cameron-Smith D. Respostas metabólicas e hormonais ao exercício isoenergético intervalado de alta intensidade e exercício contínuo de intensidade moderada. *Ame J. Physiol. Endocrinol. Metab.* 2014; 307 :E539-E552. doi: 10.1152/ajpendo.00276.2014. [ PubMed ] [ CrossRef ] [ Google Scholar ] [ Lista de referências ]
11. Weston KS, Wisloff U, Coombes JS. Treinamento intervalado de alta intensidade em pacientes com doença cardiometabólica induzida pelo estilo de vida: uma revisão sistemática

- e meta-análise. *Ir. J. Esporte Med.* 2014; 48 :1227–1234. doi: 10.1136/bjsports-2013-092576. [ PubMed ] [ CrossRef ] [ Google Scholar ] [ Lista de referências ]
12. Gibala MJ, Jones AM. Physiological and performance adaptations to high-intensity interval training. *Nestle Nutr Inst Workshop Ser.* 2013;76:51-60. doi: 10.1159/000350256. Epub 2013 Jul 25. PMID: 23899754.
  13. Souza Neto EG, Peixoto JVC, Rank Filho C, Petterle RR, Fogaça RTH, Wolska BM, Dias FAL. Effects of High-Intensity Interval Training and Continuous Training on Exercise Capacity, Heart Rate Variability and Isolated Hearts in Diabetic Rats. *Arq Bras Cardiol.* 2023 Jan 9;120(1):e20220396. English, Portuguese. doi: 10.36660/abc.20220396. PMID: 36629606; PMCID: PMC9833297.
  14. Helgerud J, Hov H, Mehus H, Balto B, Boye A, Finsås L, Hoff J, Wang E. Aerobic high-intensity intervals improve VO2max more than supramaximal sprint intervals in females, similar to males. *Scand J Med Sci Sports.* 2023 Nov;33(11):2193-2207. doi: 10.1111/sms.14470. Epub 2023 Aug 22. PMID: 37608507.
  15. Kolmos M, Krawczyk RS, Kruuse C. Effect of high-intensity training on endothelial function in patients with cardiovascular and cerebrovascular disease: A systematic review. *SAGE Open Med.* 2016 Dec 14; 4:2050312116682253. doi: 10.1177/2050312116682253. PMID: 28348736; PMCID: PMC5354182.
  16. Kruse NT, Hughes WE, Hanada S, Ueda K, Bock JM, Iwamoto E, et al. Evidence of a greater functional sympatholysis in habitually aerobic trained postmenopausal women. *J Appl Physiol.* 2018;124(3):583-9
  17. Pagan LU, Gomes MJ, Okoshi MP. Endothelial Function and Physical Exercise. *Arq Bras Cardiol.* 2018;111(4):540-1.
  18. Zhou H, Wang S, Zhao C, He H. Effect of exercise on vascular function in hypertension patients: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Front Cardiovasc Med.* 2022 Dec 21; 9:1013490. doi: 10.3389/fcvm.2022.1013490. PMID: 36620631; PMCID: PMC9812646.
  19. Abreu RM, Rehder-Santos P, Simões RP, Catai AM. Can high-intensity interval training change cardiac autonomic control? A systematic review. *Braz J Phys Ther.* 2019 Jul-Aug;23(4):279-289. doi: 10.1016/j.bjpt.2018.09.010. Epub 2018 Oct 2. PMID: 30293954; PMCID: PMC6630182.
  20. Yue T, Wang Y, Liu H, Kong Z, Qi F. Effects of High-Intensity Interval vs. Moderate-Intensity Continuous Training on Cardiac Rehabilitation in Patients with Cardiovascular Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Cardiovasc Med.* 2022 Feb 23; 9:845225. doi: 10.3389/fcvm.2022.845225. PMID: 35282360; PMCID: PMC8904881., v. 9, p. 845225, 2022.
  21. Torma F, Gombos Z, Jokai M, Takeda M, Mimura T, Radak Z. High intensity interval training and molecular adaptive response of skeletal muscle. *Sports Med Health Sci.* 2019 Sep 11;1(1):24-32. doi: 10.1016/j.smhs.2019.08.003. PMID: 35782463; PMCID: PMC9219277.
  22. Chrös KM, Dohmann TL, Sogaard D, Hansen CV, Dela F, Helge JW, Larsen S. Mitochondrial adaptations to high intensity interval training in older females and males. *Eur J Sport Sci.* 2020 Feb;20(1):135-145. doi: 10.1080/17461391.2019.1615556. Epub 2019 May 30. PMID: 31145037.
  23. Marques Neto SR, Castiglione RC, da Silva TCB, Paes LDS, Pontes A, Oliveira DF, Ferraz EB, Ade Caldas CC, Nascimento JHM, Bouskela E. Effects of high intensity interval training on neuro-cardiovascular dynamic changes and mitochondrial dysfunction induced by high-fat diet in rats. *PLoS One.* 2020 Oct 23;15(10):e0240060. doi: 10.1371/journal.pone.0240060. PMID: 33095799; PMCID: PMC7584217
  24. Harmer AR, Chisholm DJ, McKenna MJ, Hunter SK, Ruell PA, Naylor JM, Maxwell LJ, Flack JR. Sprint training increases muscle oxidative metabolism during high-intensity exercise in patients with type 1 diabetes. *Diabetes Care.* 2008 Nov;31(11):2097-102. doi: 10.2337/dc08-0329. Epub 2008 Aug 20. Erratum in: *Diabetes Care.* 2009 Mar;32(3):523. PMID: 18716051; PMCID: PMC2571053.
  25. Jelleyman C, Yates T, O'Donovan G, et al. Os efeitos do treinamento intervalado de alta intensidade na regulação da glicose e na resistência à insulina: uma meta-análise. *Obes Rev.* 16 :942–961. [ PubMed ] [ Google Acadêmico ]
  26. Gibala MJ, Little JP, Macdonald MJ, Hawley JA. Adaptações fisiológicas ao treinamento intervalado de baixo volume e alta intensidade na saúde e na doença. *J Fisiol.* 2012; 590 :1077–1084. [ Artigo gratuito do PMC ] [ PubMed ] [ Google Scholar ]
  27. Borsheim E, Bahr R. Efeito da intensidade, duração e modo do exercício no consumo de oxigênio pós-exercício. *Medicina Esportiva.* 2003; 33 :1037–1060. [ PubMed ] [ Google Scholar ] [ Lista de referências ]
  28. Panissa VLG, Fukuda DH, Staibano V, Marques M, Franchini E. Magnitude e duração do excesso de consumo de oxigênio pós-exercício entre exercício intervalado de alta intensidade e exercício contínuo de intensidade moderada: uma revisão sistemática. *Obes Rev.* 2020. [ PubMed ] [ Google Scholar ] [ Lista de referências ]
  29. Wen D, Utesch T, Wu J, Robertson S, Liu J, Hu G, Chen H. Effects of different protocols of high intensity interval training for VO2max improvements in adults: A meta-analysis of randomised controlled trials. *J Sci Med Sport.* 2019 Aug;22(8):941-947. doi: 10.1016/j.jsams.2019.01.013. Epub 2019 Jan 29. PMID: 30733142.
  30. Martland R, Korman N, Firth J, Vancampford D, Thompson T, Stubbs B. Can high-intensity interval training improve mental health outcomes in the general population and those with physical illnesses? A systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2022 Mar;56(5):279-291. doi: 10.1136/bjsports-2021-103984. Epub 2021 Sep 16. PMID: 34531186.
  31. Wang X, Soh KG, Samsudin S, Deng N, Liu X, Zhao Y, Akbar S. Effects of high-intensity functional training on physical fitness and sport-specific performance among the athletes: A systematic review with meta-analysis. *PLoS One.* 2023 Dec 8;18(12):e0295531. doi: 10.1371/journal.pone.0295531. Erratum in: *PLoS One.* 2024 Feb 16;19(2):e0299281. doi: 10.1371/journal.pone.0299281. PMID: 38064433; PMCID: PMC10707569.
  32. Hadjispyrou S, Dinas PC, Delitheos SM, Koumprentziotis IA, Chryssanthopoulos C, Philippou A. The Effect of High-Intensity Interval Training on Mitochondrial-Associated Indices in Overweight and Obese Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Biosci (Landmark Ed).* 2023 Nov 8;28(11):281. doi: 10.31083/j.fbl2811281. PMID: 38062841.
  33. Deng Y, Wang X. Effect of high-intensity interval training on cardiorespiratory in children and adolescents with overweight or obesity: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Front Public Health.* 2024 Jan 26; 12:1269508. doi: 10.3389/fpubh.2024.1269508. PMID: 38344230; PMCID: PMC10853929.
  34. Wang Y, Wang S, Meng X, Zhou H. Effect of high-intensity interval training and moderate-intensity continuous training on cardiovascular risk factors in adolescents: Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Physiol Behav.* 2024 Mar 1; 275:114459. doi: 10.1016/j.physbeh.2024.114459. Epub 2024 Jan 6. PMID: 38190958.
  35. Fostveit SH, Berntsen S, Feron J, Joyce KE, Ivarsson A, Segært K, Lucas SJE, Lohne-Seiler H. HIIT at Home: Enhancing Cardiorespiratory Fitness in Older Adults-A Randomized Controlled Trial. *Scand J Med Sci Sports.* 2024 Jul;34(7):e14694. doi: 10.1111/sms.14694. PMID: 38982665.
  36. Özçatal Y, Akat F, Tatar Y, Fiçıcılar H, Serdaroglu B, Topal Çelikkhan F, Baştug M. Effects of high-intensity interval training (HIIT) on skeletal muscle atrophy, function, and myokine profile in diabetic myopathy. *Cytokine.* 2023 Sep;169:156279. doi: 10.1016/j.cyt.2023.156279. Epub 2023 Jun 15. PMID: 37329818.
  37. de Castro Paes SP, et al. Treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) como intervenção em pessoas com doença arterial coronariana (DAC): revisão sistemática. *Rev CPAQV-Centro Pesqui Av Qualid Vida.* 2024;16(2):9-9.

**Observação:** os/(as) autores/(as) declaram não existir conflitos de interesses de qualquer natureza.

**Quadro 1:** Características do estudo.

<b>Autor/Ano</b>	<b>Tipo de estudo</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Amostra</b>	<b>Resultados</b>
de Castro Paes SP et al. <sup>(37)</sup>	Revisão Sistemática	Realizar uma revisão sistemática sobre os efeitos do HIIT na saúde de pessoas em tratamento da doença arterial coronariana.	7 estudos elegíveis.	os estudos destacaram que o HIIT é uma modalidade eficaz de exercício para melhorar a saúde cardiovascular em pacientes com DAC.
Deng Y, Wang X. <sup>(33)</sup>	Revisão Sistemática com meta-análise de ensaios clínicos randomizados.	Examinar o efeito do HIIT na aptidão cardiorrespiratória em crianças e adolescentes com sobrepeso ou obesidade, e explorar a dose ideal de HIIT para melhorar a aptidão cardiorrespiratória em crianças e adolescentes com sobrepeso ou obesidade.	18 estudos elegíveis foram incluídos, envolvendo 581 participantes.	O HIIT de longo prazo pode melhorar a aptidão cardiorrespiratória em crianças e adolescentes com sobrepeso ou obesidade.
Souza Neto, et al. <sup>(13)</sup>	Estudo Experimental.	Avaliar e comparar os efeitos do HIIT e TC sobre a capacidade no exercício, VFC e isolados cardíacos em ratos diabéticos.	60 ratos Wistar machos.	O HIIT de curto prazo promoveu melhoria superior no desempenho no exercício em comparação ao TC, sem causar mudanças significativas na variabilidade da frequência cardíaca.

Hadjispyrou et al. <sup>(32)</sup>	Revisão sistemática e meta-análise.	Examinar os efeitos potenciais do HIIT em índices associados à mitocôndria em adultos obesos e com sobrepeso.	28 estudos elegíveis foram incluídos, envolvendo 530 participantes.	O HIIT pode ser utilizado para melhorar os índices associados às mitocôndrias em indivíduos com sobrepeso e obesos. No entanto, essa melhora pode depender do estado de saúde.
Wang et al. <sup>(34)</sup>	Revisão sistemática e meta-análise de ensaios clínicos randomizados.	Comparar os efeitos do HIIT e do MICT nos fatores de risco cardiovascular em adolescentes.	12 estudos elegíveis foram incluídos, envolvendo 468 participantes.	O HIIT foi melhor que o MICT para melhorar a saúde cardiovascular em adolescentes, com melhores efeitos no peso corporal, IMC, massa gorda, PAS, PAD, consumo máximo de oxigênio, triglicerídeos, colesterol total, LDL, HDL, glicose e níveis de insulina.
Fosstveit et al. <sup>(35)</sup>	Ensaio clínico randomizado e controlado	Investigar a eficácia de uma intervenção de HIIT domiciliar de 6 meses para melhorar o VO 2 pico e o limiar de lactato em adultos mais velhos.	233 adultos idosos saudáveis (60-84 anos; 54% mulheres) foram aleatoriamente designados para HIIT domiciliar de 6 meses, três vezes por semana	O HIIT realizado em domicílio é uma estratégia acessível e com equipamento mínimo para induzir melhorias clinicamente significativas na aptidão cardiorrespiratória em adultos mais velhos. Ao longo de 6 meses, o grupo de exercícios mostrou maiores melhorias em todos os resultados em comparação com o grupo de controle.
Özçatal et al. <sup>(36)</sup>	Estudo experimental	Examinar os efeitos do HIIT no modelo de miopatia diabética induzida por estreptozotocina.	10 Ratos albinos Wistar machos.	aplicação de HIIT previne atrofia no músculo esquelético, aumenta a resistência à fadiga e tem um efeito anti-inflamatório.

**Fonte:** Elaboração própria.

**Legenda:** **DAC:** Doença arterial coronariana; **HIIT:** Treinamento intervalado de alta intensidade; **MICT/MCT:** Treinamento moderada intensidade; **TC:** Treinamento Contínuo; **IMC:** índice de massa corporal; **PAS:** pressão arterial sistólica; **PAD:** Pressão arterial diastólica; **VFC:** Variabilidade da Frequência Cardíaca; **VO2pico:** Consumo de oxigênio de pico.