

BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO FÍSICO NA REDUÇÃO DE RISCOS DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES E VARIÁVEIS PSICOLÓGICAS

Luíz Filipe Costa Chaves

Laboratório de adaptações
cardiovasculares ao exercício (LACORE)

Helen Nara da Silva e Silva

Laboratório de adaptações
cardiovasculares ao exercício (LACORE)

Leonardo Hesley Ferraz Durans

Laboratório de adaptações
cardiovasculares ao exercício (LACORE)

Alessandra Priscila Agustinho Mostarda

Laboratório de adaptações
cardiovasculares ao exercício (LACORE)

Marcio Lemos Rodrigues

Laboratório de adaptações
cardiovasculares ao exercício (LACORE)

Francisco Basílio da Silva Junior

DOENÇAS CARDIOVASCULARES E EXERCÍCIO FÍSICO

As Doenças Cardiovasculares (DCV) são um dos principais problemas de saúde pública no mundo. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), as DCV são a principal causa de morte global,

representando aproximadamente 32% de todas as mortes em 2019. Dentre as DCV, incluem-se doenças coronarianas, doenças cerebrovasculares, insuficiência cardíaca, HAS e doenças vasculares periféricas. De acordo com a OMS, em 2019, 17,9 milhões de pessoas morreram de DCV, sendo mais de 85% dessas mortes devido a infarto e doenças cerebrovasculares (Dossena et al., 2024).

No Brasil, as DCV também são a principal causa de morte. Dados do Ministério da Saúde apontam que as DCV foram responsáveis por cerca de 28% de todas as mortes no país em 2021. Além da alta mortalidade, as DCV representam um alto custo econômico, tanto em termos de tratamento quanto de perda de produtividade. Estima-se que, globalmente, as DCV gerem custos diretos e indiretos na casa de bilhões de dólares por ano, considerando hospitalizações, cirurgias, medicamentos e perda de força de trabalho (Gomes et al., 2021).

Entre os principais fatores de risco para DCV podemos citar Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2), obesidade, tabagismo, colesterol elevado e sedentarismo. O sedentarismo é um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento de DCV. A falta de atividade física regular está associada a uma série de condições que afetam negativamente o sistema cardiovascular, aumentando a probabilidade de desenvolver doenças como HAS, infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral (Dossena et al., 2024).

De acordo com a OMS, mais de 25% dos adultos e 80% dos adolescentes em todo o mundo não são suficientemente ativos. A inatividade física é mais predominante em países de alta renda, onde os estilos de vida modernos, marcados pelo uso crescente de tecnologia e trabalhos sedentários, reduzem as oportunidades para a atividade física regular (Dossena et al., 2024).

Por outro lado, a prática de atividade física regular tem um impacto significativo na redução da mortalidade por DCV. Evidências científicas demonstram que a atividade física melhora vários fatores de risco cardiovascular, como HAS, obesidade, dislipidemia e resistência à insulina, além de promover uma melhor função cardíaca e vascular (Souza et al., 2024).

Entre os mecanismos de proteção da atividade física nas DCV estão melhora na função endotelial, redução da inflamação sistêmica, melhora na sensibilidade à insulina, controle do colesterol e melhora dos mecanismos do controle do sistema nervoso autônomo e de controle da pressão arterial a curto e longo prazo (Souza et al., 2024). Neste capítulo falaremos brevemente o impacto do treinamento físico nos fatores de riscos para as DCV.

EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSÃO

A HAS é uma doença crônica não-transmissível, multifatorial que caracteriza-se pela elevação sustentada dos níveis pressóricos, que, apesar dos esforços de pesquisadores, médicos e demais profissionais da saúde, persiste sendo o principal fator de risco modificável para as DCV e mortalidade em geral (Ma et al., 2023).

De acordo com o relatório da OMS (2022), aproximadamente quatro em cada cinco pessoas com HAS não recebem tratamento adequado. No entanto, se os países conseguirem expandir a cobertura, 76 milhões de mortes poderão ser evitadas entre 2023 e 2050.

Hoje, sabe-se que a incidência da HAS na população em geral e, principalmente, em idosos está fortemente associada ao estilo de vida, fatores ambientais, carga genética e inatividade física (Diao et al., 2024).

Atualmente é ponto pacífico na comunidade científica e médica que o treinamento físico é valioso instrumento que não deve ser negligenciado na prática médica em consultório para prevenção, controle e tratamento da HAS, e dessa forma não deve ser negociada com o paciente a sua implementação. Exercício físico é terapia coadjuvante no tratamento e controle da HAS (Diao et al., 2024).

A literatura científica demonstra que o simples fato do indivíduo ser ativo fisicamente, já gera resultados positivos sobre a pressão arterial, no entanto, a adesão a um programa de exercícios periodizados, agrega implementos fisiológicos e incrementos musculoesqueléticos que oferecerão ao indivíduo o tratamento e controle da HAS (Ma et al., 2023).

O Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACMS) (2018) recomenda que a prática de exercícios seja realizada por hipertensos de forma regular, com intensidade moderada e, de preferência, diariamente ou três vezes por semana. A duração recomendada é de 20 a 30 minutos diários ou 190 minutos semanais. Ainda de acordo com o ACSM, o exercício mais recomendado para indivíduos hipertensos é o aeróbico regular, de intensidade, duração e volume adequados a capacidade adaptativa do indivíduo ao esforço, o que levará a reduções na pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica de repouso de 5-7 mmHg. O exercício submáximo em indivíduos hipertensos causa reduções na PAS.

É conhecido que tanto o treinamento resistido quanto o treinamento aeróbio promovem diversos benefícios em mecanismos importantes que estão alterados na HAS como melhora da sensibilidade barorreflexa, diminuição da atividade simpática cardíaca e periférica, aumento da atividade parassimpática, aumento da vasodilatação mediada pela produção de óxido nítrico, e diminuição do estresse oxidativo (Diao et al., 2024).

Dessa forma é entendido que a mudança no estilo de vida é um importante e poderoso recurso, que inclui o exercício físico regular ajudando na prevenção, combate e controle da HAS. A HAS é um dos mais importantes e persistentes problemas de saúde pública, sendo uma das principais causas de DCV e mortalidade geral (Ma et al., 2023).

TREINAMENTO FÍSICO E HIPERLIPIDEMIA

A hiperlipidemia é conceituada como um distúrbio do metabolismo lipídico que afeta os níveis de lipoproteínas no sangue, e as concentrações de seus diferentes componentes. A lipoproteína de baixa densidade (LDL-c) é o maior transportador de colesterol celular, e está associada ao início e aceleração do processo aterosclerótico. As lipoproteínas de alta densidade (HDL-c) são extremamente importantes porque estão envolvidas no transporte reverso do colesterol, e acredita-se que tenham efeitos antiestrogênicos (Fernandes et al., 2011).

A denominada patologia, está associada a níveis elevados de gorduras (como colesterol e triglicerídeos) no sangue, e seu tratamento geralmente envolve mudanças no estilo de vida, como dieta e exercícios, podendo ser combinado com medicamentos, sendo as estatinas a opção mais comum (Duarte, 2019).

A hiperlipidemia, está enquadrada como uma das patologias cardiovasculares, que afetam o coração, e os vasos sanguíneos, sendo responsáveis por um considerável número de óbitos a cada ano, conforme dados da OMS. Aproximadamente 17,5 milhões de pessoas morrem anualmente de doenças cardíacas, muitas vezes associadas a estilos de vida pouco saudáveis, incluindo o consumo excessivo de álcool, tabagismo, e a falta de atividade física. O risco de desenvolver doenças cardíacas aumenta com a idade, e o tratamento não farmacológico, como o exercício físico tem mostrado um grande potencial terapêutico (Nascimento et al., 2022).

A prática constante de treinamentos físicos nas pessoas hiperlipidêmicas tende a estimular o aumento dos níveis das moléculas de colesterol HDL, e diminuindo as moléculas de LDL reduzindo assim sua capacidade de penetrar no espaço subendotelial e ser oxidada. Com base nesses efeitos benéficos, as mudanças no estilo de vida devem ser a primeira linha no combate à hiperlipidemia. Estudos recentes têm demonstrado que a atividade física em crianças e adolescentes, com a rotina de treinos mais frequente do que na idade adulta, é um importante determinante de desfechos na prevenção de doenças como HAS, DM2 e hiperlipidemia na fase adulta (Fernandes et al., 2011).

Outros benefícios do treinamento físico regular é a melhoria a longo prazo do perfil lipídico no sangue. O tipo de treinamento que mais afeta o metabolismo das lipoproteínas, é o treinamento aeróbico. Porém, treinamentos de força e flexibilidade também são recomendados, na prevenção e tratamento contra a hiperlipidemia (Fagherazzi et al., 2008). A prática de treinamento físico pode controlar vantajosamente o perfil lipídico, pois o aumento da atividade da enzima lipase no músculo esquelético, e no tecido adiposo, durante e por um período após o treinamento físico pode contribuir para menores concentrações lipídicas (Duarte, 2019).

Nos idosos, a hiperlipidemia frequentemente não é hereditária, mas sim adquirida, decorrente de diversos fatores, como; hipotireoidismo, diabetes, obesidade, síndrome nefrótica e o uso de medicamentos como diuréticos tiazídicos, agentes beta-adrenérgicos e inibidores (Nascimento et al., 2022).

Embora sejam claros os benefícios do treinamento físico para hiperlipidêmicos, o treinamento físico deverá ser prescrito de forma individualizada, levando em consideração outros fatores adicionais que possam estar presente na vida destes pacientes (Duarte, 2019).

TREINAMENTO FÍSICO E SENSIBILIDADE À INSULINA

O Diabetes Mellitus é considerado uma doença complexa que envolve diversos sistemas orgânicos. Os fatores que contribuem para a fisiopatologia desta doença incluem a redução da captação de glicose pelo músculo esquelético, aumento na produção de glicose pelo fígado, aumento na secreção de glucagon, resultando em maiores níveis glicêmicos e aumento da retenção de glicose pelos rins (Polonsky, 2012).

Devido ao longo período entre o aparecimento da doença e o início dos sintomas, uma parcela considerável dos casos de DM2 continua sem diagnóstico, resultando em complicações da doença, custos e mortalidade (IDF, 2021). Fatores como o baixo nível de atividade física e alimentação não saudável são considerados fatores de risco para o desenvolvimento do diabetes e suas complicações (American Diabetes Association, 2022; Sociedade Brasileira de Diabetes, 2022).

Durante a prática do exercício físico, a captação de glicose nos músculos esqueléticos aumenta por meio de mecanismos independentes de insulina. Os níveis glicêmicos são preservados por aumentos na secreção de hormônios glicorreguladores, que podem ter suas ações prejudicadas pela resistência à ação da insulina ou diabetes (Zierath et al., 1996).

A melhora na sensibilidade hepática e sistêmica à insulina observadas após a prática do exercício físico, podem durar de 2 a 72 horas, com diminuições da glicose sanguínea diretamente relacionadas a intensidade do treinamento (Bajpeyi et al., 2009). Além disso, o exercício físico regular promove melhora na sensibilidade à insulina (Kirwan et al., 2009), na função vascular (Magalhães et al., 2019) e na microbiota intestinal (Motiani et al., 2020), levando a um melhor controle do diabetes, bem como a redução do risco de doenças associadas.

Nesse sentido, os exercícios aeróbicos de curto período promovem melhora na sensibilidade à insulina em adultos diabéticos (Phielix et al., 2010). Adicionalmente, o treinamento resistido melhora 10-15% na densidade mineral óssea, força, massa muscular e sensibilidade à insulina (Gordon et al., 2009). A combinação dos dois métodos citados acima também melhora os parâmetros glicêmicos em sujeitos com DM2 (Sigal et al., 2007).

A Sociedade Brasileira de Diabetes (2023) preconiza a realização semanal de exercício resistido (1 série de 10 a 15 repetições; 5 ou mais exercícios; duas a três sessões por semana, em dias não consecutivos) combinado ao treinamento aeróbico (no mínimo 150 minutos semanais de moderada a alta intensidade) em indivíduos com DM2.

Para indivíduos que apresentam esta patologia e complicações microvasculares da doença, alguns cuidados devem ser tomados ao praticar exercício físico, conforme observado na figura 2.

Figura 2. Complicações microvasculares da Diabetes e restrições para a prática do exercício físico.

Condição	Limitação	Recomendações	Restrições	Modalidade
Neuropatia periférica sensitiva	Perda da sensibilidade protetora dos membros inferiores. Maior risco de lesões osteomio-articulares e ulcerações.	Inspeccionar o interior dos calçados. Usar tênis e de meias apropriados.	Evitar exercício com impacto repetido sobre os pés: esteira, caminhada prolongada, corrida, escada.	Braquiergometria, hidroginástica, natação, remo, bicicleta estacionária, exercícios de musculação (sentado)
Neuropatia autonômica	Hipotensão postural, disfunção na termorregulação. Redução da sensação de sede, taquicardia de repouso, tendência a arritmias e isquemia silenciosa, hipoglicemia assintomática.	Hidratação: Não esperar sentir sede para se hidratar. Valorizar os períodos de aquecimento e desaquecimento Avaliação cardiovascular obrigatória pré-participação	Evitar exercício em ambiente muito quente ou muito frio.	Analisar caso a caso
Retinopatia	Redução da acuidade visual. Risco de hemorragia vítrea e descolamento de retina.	Após a fotocoagulação a laser, aguardar 3 a 6 meses para o reinício do treinamento.	Moderada: Evitar exercícios com manobra de Valsalva: levantamento de peso. Grave: Evitar, além dos exercícios acima, salto, luta, e esportes competitivos. Proliferativa: Evitar, além dos exercícios acima, corrida, esportes com raquetes e de alta intensidade.	Analisar caso a caso.
Nefropatia	Fraqueza, náuseas, intolerância ao exercício.	Elevação transitória da proteinúria. Hematúria. Risco de hipoglicemia aumentado em pessoas com clearance de creatinina mais baixo.	Não há.	Não há.

Fonte: Sociedade Brasileira de Diabetes (2023).

TREINAMENTO FÍSICO E BENEFÍCIOS PSICOLÓGICOS NAS DOENÇAS CARDIOVASCULARES

As DCV, como HAS, insuficiência cardíaca e doença arterial coronariana, são frequentemente associadas a elevados níveis de stress, ansiedade, sintomas depressivos e depressão. Por outro lado, o **treinamento físico** oferece diversos benefícios psicológicos para pessoas com DCV. O exercício pode ajudar a melhorar a saúde mental e o bem-estar geral de pacientes com essas condições (Oliveira et al., 2024).

1. Redução da Ansiedade e Stress

O exercício físico regular, especialmente atividades aeróbicas como caminhadas, corrida e ciclismo, ajudam a reduzir os níveis de **ansiedade e stress**. A prática de exercício estimula a libertação de neurotransmissores como serotonina, dopamina e as endorfinas, que têm um efeito calmante e ajudam a melhorar o humor e a satisfação através do sistema de recompensa (Oliveira et al., 2024).

2. Melhoria da Depressão

Pacientes com DCV muitas vezes sofrem de **depressão**, o que pode agravar sua condição física. O exercício físico demonstrou ser eficaz no alívio dos sintomas depressivos, comparável ao efeito de tratamentos farmacológicos em alguns casos. Ao aumentar os níveis de serotonina e dopamina no cérebro, o exercício físico contribui para uma sensação de bem-estar e reduz os sintomas depressivos (Shen, 2023).

3. Aumento da Autoestima e Bem-Estar

O treino físico promove um aumento da **autoestima**, especialmente em indivíduos com DCV que podem sentir-se fisicamente limitados ou inseguros sobre o seu estado de saúde. A sensação de progresso e controle sobre a saúde física pode levar a um aumento da confiança e satisfação pessoal (Shen, 2023).

4. Melhoria na Qualidade do Sono

O exercício regular contribui para uma **melhor qualidade do sono**, o que é particularmente importante para pacientes com DCV, uma vez que o sono inadequado está associado a um risco aumentado de eventos cardíacos. A melhoria do sono tem um efeito positivo direto na saúde psicológica, reduzindo a fadiga e melhorando o humor (Shen, 2023).

5. Promoção de Interação Social e Apoio Emocional

Participar de programas de exercícios físicos em grupo, como aulas de ginástica ou caminhadas em comunidade, pode proporcionar **apoio social** e melhorar a sensação de pertencimento. Estas interações sociais são cruciais para pacientes com doenças crónicas, uma vez que o **isolamento social** pode aumentar o risco de depressão e deterioração da saúde mental (Shen, 2023).

6. Regulação do Sistema Nervoso Autônomo

O exercício físico regular melhora a função do **sistema nervoso** autônomo, particularmente o equilíbrio entre os sistemas simpático e parassimpático. Isso pode ajudar a reduzir a **reatividade emocional** e as respostas excessivas ao stress, que são prejudiciais para a saúde cardiovascular (Oliveira et al., 2024).

O treinamento físico realizado de forma regular não só melhora a função cardiovascular e a saúde física geral, mas também promove **benefícios psicológicos significativos** para pacientes com DCV. Estes incluem a redução da ansiedade e depressão, o aumento da autoestima e bem-estar, e a melhoria da qualidade do sono. Em conjunto, esses fatores contribuem para que as pessoas tenham uma melhor qualidade de vida (Oliveira et al., 2024).

TREINAMENTO FÍSICO E OBESIDADE

Entre os anos de 1998 a 2024, a obesidade foi instaurada como uma doença crônica, multicausal e progressiva, responsável por inúmeros prejuízos à saúde como, apneia do sono, lesões articulares, esteatose hepática, cardiomiopatia e alterações hemodinâmicas, além de ser um fator de risco para doenças como HAS, DM2, câncer, entre outras doenças. No final do século XX a obesidade alcançou proporções epidêmicas, o que afetou tanto adultos quanto crianças de todas as classes socioeconômicas. Em 2022, 43% das pessoas no mundo com 18 anos ou mais, ou seja, quase metade de todos os adultos da população mundial, estavam acima do peso e deste, 16% estão com obesidade (Jastreboff et al., 2018; Halpern et al., 2022; WHO, 2024; BVS, 2024).

A obesidade é o acúmulo excessivo de gordura corporal, a níveis prejudiciais à saúde, como disfunções fisiológicas e funcionais, sendo o resultado do desequilíbrio entre a ingestão (dieta) e o gasto de calorias (atividade física). Embora fatores como ambiente obesogênico, genética e fatores metabólicos possam estar associados ao acometimento da obesidade, o aumento no consumo de alimentos hipercalóricos e ultraprocessados e a diminuição da prática de atividade física são apontados como os principais fatores de risco para a obesidade e outras doenças crônicas (OMS, 2024; Lorenzo, 2019)

A prática de atividade física regular tem um efeito positivo no controle do índice de massa corporal (IMC). O IMC é o instrumento utilizado com mais frequência no diagnóstico e classificação da obesidade. Para melhorar a saúde cardiovascular e reduzir o risco de sobrepeso e obesidade, a literatura recomenda 60 minutos de atividade física moderada, por dia para crianças e 150 minutos por semana para adultos ou 75 minutos de atividade física vigorosa, associada a restrição calórica (Carballo, 2019; WHO, 2024).

Para induzir perda de peso clinicamente significativa, o American College of Sports Medicine (2018), sugere de 225–420 minutos de prática de atividade física aeróbica por semana, o que corresponde de 03 à 07 horas de atividade física semanais. As diretrizes de atividade física do US Department of Health and Human Services (2018), recomendam

300 minutos/semana de exercício de intensidade moderada para perda significativa ($\geq 5\%$) de peso corporal ou para manutenção da perda de peso, o que corresponde a cerca de 60 minutos de caminhada diária. Em relação ao tipo de treinamento físico, estes estudos apontam melhores resultados com o treinamento aeróbico em comparação com o treinamento de força (Elagizi et al., 2020).

Uma revisão sistemática e meta-análise sobre os efeitos de um programa supervisionado de treinamento resistido em crianças/adolescentes, jovens adultos, adultos de meia idade e adultos mais velhos, com sobrepeso e obesidade, constatou que o treinamento resistido supervisionado sozinho ou combinado com o treinamento aeróbico, sem restrição calórica, pode reduzir significativamente a massa gorda. Porém, quando associado a uma restrição calórica, o treinamento resistido supervisionado, demonstrou-se ser ainda mais eficaz na redução significativa do percentual de gordura corporal e a massa de gordura corporal total, independentemente da idade e sexo, em comparação com os treinamento restrição calórica (Lopez et al., 2022).

Além da redução da massa de gordura corporal, a aptidão cardiorrespiratória é outro importante indicador de saúde para a população com sobrepeso e obesidade. A aptidão cardiorrespiratória, pode ser considerada o melhor indicador da capacidade de resistência cardiopulmonar, sendo um importante parâmetro preditivo de mortalidade. Estudos apontam que para um melhor prognóstico da população com sobrepeso e obesidade, o aumento no nível de aptidão cardiorrespiratória é mais relevante do que a redução da massa corporal isolada, pois tem sido associada a redução da pressão arterial sistêmica, melhora do estado funcional de paciente com insuficiência cardíaca e redução da mortalidade em inúmeras DCV (Elagizi et al., 2020; Carballo, 2019)

A prática de atividade física também é um componente importante no tratamento da obesidade infantil. Apesar do treinamento contínuo de intensidade moderada ser o tipo de exercício mais frequentemente recomendado para melhorar a composição corporal e a aptidão cardiorrespiratória de crianças e adolescentes obesos, pesquisas recentes mostraram que o treinamento intervalado de alta intensidade, tem se demonstrado eficiente na melhoria da composição corporal, altamente eficaz no aumento da aptidão cardiorrespiratória e na redução do tecido adiposo visceral das crianças obesas, em um menor tempos pois foram somente 11 minutos de treino, em comparação com o treinamento contínuo de intensidade moderada. (Meng, 2022).

O treinamento físico desempenham um papel crucial no enfrentamento da obesidade independente da faixa etária e que, apesar do treinamento resistido, sozinho, ou combinado com treinamento aeróbico, ser uma opção eficaz na redução da massa gorda, o treinamento resistido, associado a uma restrição calórica, é a intervenção mais eficaz para reduzir a massa corporal total e o IMC independente da faixa etária e do sexo.

REFERÊNCIAS

American College of Sports Medicine, Deborah Riebe, Jonathan K. Ehrman, Gary Liguori, and Meir Magal. 2018. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription.

American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes-2022 Abridged for Primary Care Providers. **Clinical Diabetes**, v. 40, n. 1, p. 10-38, 2022.

BAJPEYI, S.; TANNER, C. J.; SLENTZ, C. A.; et al. Effect of exercise intensity and volume on persistence of insulin sensitivity during training cessation. **The Journal of Applied Physiology**, v. 106, n. 4, p. 1079-1085, 2009.

BVS - BIBLIOTECA VIRTUAL EM SAÚDE (Brasília - DF). Ministério da Saúde. "Obesidade: uma pandemia contínua": - 29/5: dia mundial da saúde digestiva. - 29/5: Dia Mundial da Saúde Digestiva. 2024. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/obesidade-uma-pandemia-continua-29-5-dia-mundial-da-saude-digestiva/>. Acesso em: 18 out. 2024.

CARBALLO, F. P. Análise da frequência de atividade física e do consumo máximo de oxigênio em adolescentes de Divinópolis-MG. **Brazilian Journal Of Development**, v. 5, n. 11, p. 27005-27020, 2019.

DIAO, P.; NING, K.; WANG, S; et al. Physical exercise and hypertension: A retrospective study in southern Sichuan. **Medicine**, v. 103, n. 15, 2024.

DOSSENA, C.; TEOFILO, R. N. F; BRAZNIK, M. B; et al. Hipertensão Arterial Sistêmica e fatores de riscos associados à saúde da população. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 9, p. 3568–3580, 2024.

DUARTE, E. Effect Of Physical Exercise On Dyslipidemia. 2019.

ELAGIZI, A.; et al. A Review of Obesity, Physical Activity, and Cardiovascular Disease. **Current Obesity Reports**, v. 9, n. 4, p. 571-581, 2020.

FAGHERAZZI, S.; DIAS, R. L.; BORTOLON, F. Impacto do Exercício Físico Isolado e Combinado com Dieta Sobre os Níveis Séricos de Hdl, Ldl, Colesterol Total e Triglicerídeos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 14, n. 4, 2008.

FERNANDES, R. A.; DESTRO, D.; CHRISTOFARO, G.; et al Prevalência de Dislipidemia em Indivíduos Fisicamente Ativos durante a Infância, Adolescência e Idade Adulta. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 2011.

GOMES, C. S.; et al. Factors associated with cardiovascular disease in the Brazilian adult population: National Health Survey, 2019. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 24, 2021.

GORDON, B. A.; BENSON, A. C.; BIRD, S. R.; et al. O treinamento de resistência melhora a saúde metabólica no diabetes tipo 2: uma revisão sistemática. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 83, n. 2, p. 157–75, 2009.

HALPERN, B.; et al. Proposal of an obesity classification based on weight history: an official document by the brazilian society of endocrinology and metabolism (sbem) and the brazilian society for the study of obesity and metabolic syndrome (abeso). **Archives Of Endocrinology And Metabolism**, p. 139-151, 2022.

International Diabetes Federation (IDF). IDF Diabetes Atlas [Internet]. 6ª ed. Brussels: IDF; 2013 [acessado 2013 dez 10]. Disponível em: <http://www.idf.org/diabetesatlas>.

JASTREBOFF, A. M.; et al. Obesity as a Disease: the obesity society 2018 position statement. **Obesity: (Silver Spring)**, v. 27, n. 1, p. 7-9, 2018.

KIRWAN, J. P.; SOLOMON, T. P.; WOJTA, D. M.; et al. Efeitos de 7 dias de treinamento físico na sensibilidade e responsividade à insulina no diabetes mellitus tipo 2. **The American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism**, v. 297, n. 1, 2009.

LOPEZ, P.; et al. Resistance training effectiveness on body composition and body weight outcomes in individuals with overweight and obesity across the lifespan: a systematic review and meta-analysis. **Obesity Reviews**, v. 23, n. 5, p. 113, 2022.

LORENZO, A.; et al. Why primary obesity is a disease? **Journal Of Translational Medicine**, v. 17, n. 1, p. 169, 2019.

MA, Q.; CHENG, C.; CHEN, Y.; et al. Effect and prediction of physical exercise and diet on blood pressure control in patients with hypertension. **Medicine**, v. 102, n. 50, 2022.

MAGALHÃES, J. P.; MELO, X.; CORREIA, I. R.; et al. Effects of combined training with different intensities on vascular health in patients with type 2 diabetes: a 1-year randomized controlled trial. **Cardiovascular Diabetology**, v. 18, n. 1, p. 34, 2019.

MENG, C.; et al. Effects of school-based high-intensity interval training on body composition, cardiorespiratory fitness and cardiometabolic markers in adolescent boys with obesity: a randomized controlled trial. **Bmc Pediatrics**, v. 22, n. 1, p. 112, 2022.

MOTIANI, K. K.; COLLADO, M. C.; ESKELINEN, J. J.; et al. Exercise Training Modulates Gut Microbiota Profile and Improves Endotoxemia. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 52, n. 1, p. 94-104, 2020.

NASCIMENTO, K. C.; SILVA, A. V. J. da; RAMOS, G. da S.; SILVA, L. P. S. da. Benefícios da utilização de Estatinas em pacientes portadores de doenças cardíacas. **Revista Eletrônica da Estácio Recife**, v. 8, n. 1, 2022.

OLIVEIRA, V. A.; GOMES, L. M. D. .; FREITAS, P. H. C.; et al. Benefits of regular practice of physical activity in the treatment of depression: An narrative review of the literature . **Research, Society and Development**, v. 13, n. 5, 2024.

OMS – Organização Mundial de Saúde. Diabetes. 2022. Disponível em: https://www.who.int/health-topics/diabetes#tab=tab_1. Acesso em: 15 de mar. 2024.

PHIELIX, E.; MEEX, R.; MOONEN-KORNIPS, E.; et al. Exercise training increases mitochondrial content and ex vivo mitochondrial function similarly in patients with type 2 diabetes and in control individuals. **Diabetologia**, v. 53, n. 8, p. 1714-1721, 2010.

POLONSKY, K. S. The past 200 years in diabetes. **The New England Journal of Medicine**, v. 367, n. 14, p. 1332- 1340, 2012.

SHEN, Y. Effect of Exercise Intervention and Rehabilitation on Patients with Depression. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 29, 2023.

SIGAL, R. J.; KENNY, G. P.; BOULE, N. G.; et al. Efeitos do treinamento aeróbico, treinamento de resistência ou ambos no controle glicêmico no diabetes tipo 2: um ensaio randomizado. **Annals of Internal Medicine**, v. 147, n. 6, p. 357–69, 2007.

Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretriz da sociedade brasileira de diabetes - ed. 2022. São Paulo: Diretriz da Sociedade Brasileira de Diabetes - Ed, 2022. Disponível em: [https:// diretriz.diabetes.org.br](https://diretriz.diabetes.org.br).

SOUZA, T. C.; MATOS, S. M. A.; ALMEIDA, M. C. C.; et al. Atividade Física no Tempo Livre e Incidência de Hipertensão Arterial em Participantes do ELSA-Brasil. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 121, n. 6, 2024.

World Health Organization (WHO). Diabetes [Internet]. 2022 [acessado 2022 mar 15]. Disponível em: https://www.who.int/health-topics/diabetes#tab=tab_1.

ZIERATH, J. R.; HE, L.; GUMÀ, A.; et al. Insulin action on glucose transport and plasma membrane GLUT4 content in skeletal muscle from patients with NIDDM. **Diabetologia**, v. 39, n. 10, p. 1180-1189, 1996.